МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
Запорізький державний медико-фармацевтичний університет

СПОРТИВНА МЕДИЦИНА

ПІДРУЧНИК
для здобувачів вищої освіти у галузі «Охорона здоров'я»

За редакцією професора Є. Л. Михалюка

Львів
Видавець Марченко Т. В.
2025

УДК 61:796](075.8)
С 73

Затверджено на засіданні Вченої ради
Запорізького державного медико-фармацевтичного університету
та рекомендовано для використання в освітньому процесі
(протокол № 12 від 24.06.2025 р.)

Автори:

Є. Л. Михалюк – доктор медичних наук, професор, професор кафедри фізичної реабілітації, спортивної медицини, фізичного виховання і здоров'я Запорізького державного медико-фармацевтичного університету, Запоріжжя;

В. В. Клапчук – доктор медичних наук, професор, професор кафедри фізичної терапії і ерготерапії Національного університету «Запорізька політехніка», Запоріжжя;

Г. Л. Апанасенко – доктор медичних наук, професор, професор кафедри санології та спортивної медицини Національної медичної академії післядипломної освіти ім. П. Л. Шупика, м. Київ;

О. П. Романчук – доктор медичних наук, професор, професор кафедри внутрішньої та сімейної медицини Волинського національного університету імені Лесі Українки, Луцьк.

Рецензенти:

О. Л. Плакида – доктор медичних наук, професор, професор кафедри фізичної реабілітації, спортивної медицини та фізичного виховання Одеського національного медичного університету, Одеса;

М. Ф. Хорошуха – доктор педагогічних наук, кандидат медичних наук, професор, професор кафедри фізичної терапії та ерготерапії Київського столичного університету імені Бориса Грінченка, Київ.

С 73 **Спортивна медицина** : підручник / Є. Л. Михалюк, В. В. Клапчук, Г. Л. Апанасенко, О. П. Романчук; за ред. проф. Є. Л. Михалюка. — Львів : Видавець Марченко Т. В., 2025. – 418 с. : іл.

ISBN 978-617-8194-81-9

Підручник базується на засадах тимчасової програми навчальної дисципліни «Фізична реабілітація, спортивна медицина», Київ, 2016 р., для підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «спеціаліст» у медичних закладах вищої освіти МОЗ України, доповнений сучасними вітчизняними та закордонними даними. Деякі розділи розширені на потреби часу матеріалами щодо допуску до занять фізкультурою та спортом дітей, осіб середнього та похилого віку, ветеранів спорту, що змагаються в змаганнях категорії «Masters», а також осіб, що змагаються в спорті серед людей з інвалідністю. Детально представлена сучасна діагностика граничних та патологічних станів та особливості біоелектричної активності серця у спортсменів, проаналізовано застосування у спорті заборонених фармакологічних препаратів, описані ризики раптової смерті при фізичних навантаженнях та граничні стани в практиці спортивної медицини.

Підручник призначений для здобувачів вищої освіти медичних навчальних закладів, спортивних лікарів, тренерів та викладачів фізичного виховання.

УДК 61:796](075.8)

© Михалюк Є. Л., Клапчук В. В., Апанасенко Г. Л., Романчук О. П., 2025
© Видавець Марченко Т. В., 2025

ISBN 978-617-8194-81-9

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ 7
ПЕРЕДМОВА 13
ВСТУП. Історія розвитку спортивної медицини в Україні *(В.В. Клапчук)* 15

РОЗДІЛ 1. Спортивна медицина як клінічна дисципліна. Питання оптимізації рухової активності людини. Комплексне медичне обстеження фізкультурників і спортсменів 20
1.1. Особливості наукових досліджень в спортивній медицині на сучасному етапі *(Є.Л. Михалюк)* 20
1.2. Сучасні уявлення про спортивну медицину та медичний контроль у фізичній культурі і спорті *(Є.Л. Михалюк)* 27
1.2.1. Поняття «Спортивна медицина» 31
1.2.2. Принципи організації вітчизняної спортивної медицини 31
1.2.3. Медичний контроль під час занять фізичною культурою і спортом 33
1.2.4. Порядок медичного забезпечення занять фізичною культурою та спортом 34
1.2.5. Основні форми роботи з медичного контролю 35
1.3. Актуальні питання оптимізації рухової активності людини на сучасному етапі *(В.В. Клапчук, Є.Л. Михалюк)* 36
1.3.1. Механізми оздоровчої дії фізичних вправ 38
1.3.2. Основні функціональні зміни в системах організму під впливом систематичних фізичних тренувань *(Є.Л. Михалюк)* 41
Зміни функції кровообігу 41
Зміни функції дихання 44
Зміни в системі крові 47
Зміни у видільній системі 49
Зміни в системі травлення 50
Зміни стану опорно-рухового апарату 51
Зміни стану нервової системи, органів чуття та управління рухами 54
Зміни в ендокринній системі та м'язова діяльність 56
Зміни імунобіологічної реактивності 58
1.4. Методика комплексного медичного обстеження осіб, що займаються фізичною культурою та спортом *(Є.Л. Михалюк)* 61
1.4.1. Основні принципи тренування 62
1.4.2. Основні розділи комплексного медичного обстеження 65
1.4.3. Клінічне обстеження системи кровообігу 67

1.4.4. Фізіологічні особливості серцево-судинної системи спортсменів 76
1.4.5. Клінічне обстеження системи зовнішнього дихання 79
1.4.6. Клінічне обстеження нервової системи 79
1.4.7. Клінічне обстеження системи травлення 79
1.4.8. Клінічне обстеження ендокринної системи 80
1.4.9. Клінічне обстеження системи сечовиділення 80
1.4.10. Лабораторні, інструментальні та інші додаткові обстеження 80

Питання до самоконтролю 81
Тестові завдання 82

РОЗДІЛ 2. Дослідження та оцінка фізичного розвитку *(Є.Л. Михалюк)* 84
2.1. Методи визначення та оцінка фізичного розвитку
та стану опорно-рухового апарату спортсменів 84
2.1.1. Діагностика аномалій опорно-рухового апарату 91
2.1.2. Антропометрія 92
2.1.3. Визначення рухів у суглобах 95
2.2. Методи оцінки фізичного розвитку 99

Питання до самоконтролю 112
Тестові завдання 112

РОЗДІЛ 3. Дослідження та оцінка функціональних можливостей організму. Лікарський висновок 117
3.1. Функціональні проби в діагностиці фізичної працездатності
та тренованості спортсменів *(Є. Л. Михалюк)* 117
3.1.1. Методика проведення та оцінка функціональних проб 120
Проби із затримкою дихання 120
Проби зі зміною положення тіла у просторі 121
Проби з напруженням 122
Фармакологічні проби 126
Функціональні проби з фізичним навантаженням 129
3.1.2. Типи реакції серцево-судинної системи
на фізичне навантаження 132
3.2. Кількісна оцінка рівня фізичного здоров'я *(Г. Л. Апанасенко)* 139
3.3. Висновок за результатами медичного обстеження фізкультурників
і спортсменів *(Є. Л. Михалюк)* 147
3.4. Особливості лікарського контролю за особами різного віку, статі,
ветеранами спорту, інвалідами, які займаються фізичної культурою
і спортом *(Є. Л. Михалюк)* 154
3.4.1. Особливості лікарського контролю за дітьми, підлітками,
юнаками та дівчатами 155
3.4.2. Анатомо-фізіологічні особливості організму в середньому
та похилому віці і відповідні рекомендації стосовно занять
фізичними вправами 163

3.4.3. Особливості лікарського контролю за ветеранами спорту 167
3.4.4. Особливості спорту інвалідів 171
3.4.5. Особливості лікарського контролю за жінками 178
Тріада жінки-спортсменки 180
Спорт і репродуктивна функція 184
3.5. Відмінність і схожість інтегральних показників функціонального стану висококласних спортсменів різної статі *(Є. Л. Михалюк)* 192

Питання до самоконтролю 198
Тестові завдання 199

РОЗДІЛ 4. Особливості ЕКГ осіб, що займаються спортом. Визначення і оцінка фізичної працездатності, аеробної продуктивності та толерантності до фізичних навантажень *(Є. Л. Михалюк)* 203
4.1. Особливості електрокардіограми осіб, що займаються спортом 203
4.2. Загальні поняття про фізичну працездатність, аеробну продуктивність та толерантність до фізичних навантажень 215
4.3. Методи визначення і оцінки фізичної працездатності та аеробної продуктивності 223

Питання до самоконтролю 239
Тестові завдання 240

РОЗДІЛ 5. Передпатологічні та патологічні стани, що виникають внаслідок нераціональних занять спортом 245
5.1. Поняття про втому, перевтому і перенапруження в спорті *(Є. Л. Михалюк)* 245
5.1.1. Хронічне фізичне перенапруження ЦНС, або перетренованість 256
5.1.2. Функціональні проби з фізичними навантаженнями 265
5.2. Граничні стани в практиці спортивної медицини *(О. П. Романчук)* 286
5.3. Ризик раптової смерті при фізичних навантаженнях *(О. П. Романчук)* 301
5.4. Основні положення стосовно застосування допінгу в сучасному спорті *(О. П. Романчук)* 328

Питання до самоконтролю 335
Тестові завдання 337

РОЗДІЛ 6. Особливості медичного забезпечення оздоровчих та спортивних тренувань 341
6.1. Лікарсько-педагогічні спостереження під час занять фізичними вправами *(Є. Л. Михалюк)* 341
6.2. Медичне забезпечення оздоровчих фізичних тренувань *(Є. Л. Михалюк)* 355

6.3. Засоби відновлення і стимуляції працездатності
в системі підготовки спортсменів *(Є. Л. Михалюк, О.П. Романчук)* 364

Питання до самоконтролю 391
Тестові завдання 391

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА 395
Основна 395
Додаткова 395

ДОДАТКИ 399
До розділу 1 399
Додаток 1. Орієнтовний перелік медичних протипоказань,
які не дозволяють займатись спортом та перешкоджають відбору
для вступу в загальноосвітні школи спортивного профілю, ДЮСШ,
центри підготовки резервів професійного спорту 399

До розділу 2 410
Додаток 2.1. Оцінка стану шкіри та зовнішніх слизових оболонок
під час соматоскопії 410
Додаток 2.2. Визначення жирової маси тіла 412

До розділу 6 414
Додаток 6.1. Зразок картки лікарсько-педагогічного спостереження 414
Додаток 6.2. Витрати енергії на різні види побутової діяльності 415
Додаток 6.3. Витрати енергії на деякі види фізичної активності 415
Додаток 6.4. Фізіологічна крива тренувального заняття з тхеквондо
за допомогою сучасного монітора пульсу типу «Polar» 417

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

АВ-блокада	–	атріовентрикулярна блокада
АВБ	–	атріовентрикулярна блокада
АГ	–	артеріальна гіпертензія
АДПШ	–	аритмогенна дисплазія правого шлуночка
АДФ	–	аденозиндифосфат
АЗД	–	апарат зовнішньої дефібриляції
АКМ	–	аритмогенна кардіоміопатія
АКПШ	–	аритмогенна кардіоміопатія правого шлуночка
АКТГ	–	аденокортикотропний гормон
АНС	–	автономна нервова система
АП	–	адаптаційний потенціал
АР	–	аортальна регургітація
АРХ	–	аномально розташовані хорди
АС	–	аортальний стеноз
АТ	–	артеріальний тиск
АТФ	–	аденозинтрифосфорна кислота
АФН	–	астма фізичного навантаження
БА	–	бронхіальна астма
БАР	–	біологічно активні речовини
БВ	–	біологічний вік
ВАДА	–	Всесвітня антидопінгова агенція
ВАП	–	відкрита артеріальна (Боталова) протока
ВВЖ	–	відсотковий вміст жиру
ВВН	–	величина впливу навантаження
ВВС	–	вроджені вади серця
ВСР	–	варіабельність серцевого ритму
ВХІ	–	вогнища хронічної інфекції
ГКМП	–	гіпертрофічна кардіоміопатія
ГЛШ	–	гіпертрофія лівого шлуночка
ГРВІ	–	гостра респіраторно-вірусна інфекція
ГХ	–	гіпертонічна хвороба
ДАК	–	двостулковий аортальний клапан

ДД	–	дієтичні добавки
ДВСЗ-синдром	–	дисеміноване внутрішньо-судинне згортання
ДМХ	–	дециметрові хвилі
ДКМП	–	дилатаційна кардіоміопатія
ДМПП	–	дефект міжпередсердної перетинки
ДМШП	–	дефект міжшлуночкової перетинки
ДСП	–	дисплазія сполучної тканини
ДЦП	–	дитячий церебральний параліч
ДЮСШ	–	дитячо-юнацька спортивна школа
ЕКГ	–	електрокардіографія
ЕКС	–	електрокардіостимулятор
ЕМГ	–	електроміограма
ЕФД	–	електрофізіологічне дослідження
ЕхоКГ	–	ехокардіографія
ЖЄЛ	–	життєва ємність легень
ЖМТ	–	жирова маса тіла
ЗМС	–	заслужений майстер спорту
ІГСТ	–	індекс Гарвардського степ-тесту
ІКД	–	імплантований кардіовертер-дефібрилятор
ІМ	–	інфаркт міокарда
ІМТ	–	індекс маси тіла
ІПБ	–	індекс Пірке (Бедузі)
ІПП	–	індекс Пірке (Пелідізі)
ІР	–	індекс Руф'є
ІФР	–	індекс фізичного розвитку
ІХС	–	ішемічна хвороба серця
КА	–	коарктація аорти
КВ	–	коефіцієнт витривалості
КДО	–	кінцевий діастолічний об'єм
КДР	–	кінцево-діастолічний розмір
КМП	–	кардіоміопатія
КМПФП	–	кардіоміопатія, що виникла внаслідок фізичного перенапруження
КМС	–	кандидат у майстри спорту
КОС	–	кислотно-основний стан
КПШТ	–	катехоламінергічна поліморфна шлуночкова тахікардія
КСО	–	кінцевий систолічний об'єм

КСР	–	кінцево-систолічний розмір
КФК	–	креатинфосфокіназа
ЛП	–	ліве передсердя
ЛПК	–	лікарсько-педагогічний контроль
ЛПС	–	лікарсько-педагогічні спостереження
ЛФД	–	лікарсько-фізкультурний диспансер
ЛФК	–	лікувальна фізична культура
ЛШ	–	лівий шлуночок
МВЛ	–	максимальна вентиляція легень
МВР	–	міграція водія ритму
МЕТ	–	метаболічна одиниця
МКМПХФП	–	метаболічна кардіоміопатія внаслідок хронічного фізичного перенапруження
ММТ	–	мануальне м'язове тестування
МОК	–	Міжнародний олімпійський комітет
МР	–	мітральна регургітація
МРТ	–	магнітно-резонансна томографія
МС	–	мітральний стеноз
МСК	–	максимальне споживання кисню
МСМК	–	майстер спорту України міжнародного класу
МТ	–	маса тіла
МЦ	–	менструальний цикл
МШП	–	міжшлуночкова перетинка
НБПНПГ	–	неповна блокада правої ніжки пучка Гіса
НВЧ	–	надвисокі частоти
ОМЦ	–	овaріально-менструальний цикл
ОРА	–	опорно-руховий апарат
ОФВ	–	об’єм форсованого видиху
ОХІ	–	осередки хронічної інфекції
НШЕС	–	надшлуночкові екстрасистолії
НШТ	–	надшлуночкова тахікардія
ПАНО	–	поріг анаеробного обміну
ПАТ	–	пульсовий артеріальний тиск
ПБЛНПГ	–	повна блокада лівої ніжки пучка Гіса
ПБПНПГ	–	повна блокада правої ніжки пучка Гіса
ПД	–	подвійний добуток
ПМК	–	пролапс мітрального клапана
ПМО	–	поглиблені медичні обстеження

ПМС-синдром	–	передменструальний синдром
ПОЛ	–	перекісне окислення ліпідів
ППР	–	порушення процесів реполяризації
ПШ	–	правий шлуночок
ПЯР	–	показник якості реакції
РЗС	–	раптова зупинка серця
РКС	–	раптова кардіальна смерть
РС	–	раптова смерть
РСС	–	раптова серцева смерть
СА	–	стеноз аорти
СВ	–	серцевий викид
СВІQТ	–	синдром вкороченого інтервалу QT
СЛА	–	стеноз легеневої артерії
СЛР	–	серцево-легенева реанімація
СМ	–	спортивна медицина
СМС	–	синусоїдально-модульовані струми
СОЗ	–	самооцінка здоров'я
СПІQТ	–	синдром подовженого QT
СРРШ	–	синдром ранньої реполяризації шлуночків
СС	–	струс серця
СССВ	–	синдром слабкості синусового вузла
СТ	–	систолічний тиск
СТГ	–	соматотропний гормон
СТК	–	стеноз трикуспідального клапана
ТВ	–	терапевтичне використання
ТГК	–	тетрагідроканабінол
ТК	–	тип кровообігу
ТМС	–	транспозиція магістральних судин
ТР	–	трикуспідальна регургітація
ТФ	–	тетрада Фалло
УЗД	–	ультразвукове дослідження
УОС	–	ударний об'єм серця
ФВ	–	фракція викиду
ФК	–	функціональний клас
ФКГ	–	фонокардіограмма
ФН	–	фізичне навантаження
ФП	–	фібриляція передсердь

ФР	–	функціональний резерв
ФШ	–	фібриляція шлуночків
ХОК	–	хвилинний об'єм кровообігу
ХОС	–	хвилинний об'єм серця
ЦД	–	цукровий діабет
ЦНС	–	центральна нервова система
ЧД	–	частота дихання
ЧСС	–	частота серцевих скорочень
ШЕС	–	шлуночкові екстрасистоли
ШЖС	–	шкірно-жирова складка
ШОЕ	–	швидкість осідання еритроцитів
ШТ	–	шлуночкова тахікардія
ARS-синдром	–	сидром привідних м'язів стегна
CP-ISRA	–	Міжнародна асоціація спорту та рекреації осіб з церебральним паралічем
EIB	–	**(exerciseinduced bronchoconstriction)** астма фізичного навантаження
EFSMA	–	Європейська федерація асоціацій спортивної медицини
FEI	–	Міжнародна федерація кінного спорту
ICD-10	–	Міжнародна класифікація хвороб 10-го перегляду
IPSF	–	Міжнародна паралімпійська спортивна федерація
IWAS	–	Міжнародна федерація спорту візочників та ампутантів
IBSA	–	Міжнародна спортивна асоціація сліпих
INAS-FID	–	Міжнародна спортивна федерація для осіб із порушенням інтелекту
IWBF		**(International Wheelchair Basketball Federation)** Міжнародна федерація баскетболу на візках
FIMS	–	**(Federation Internationale de Medecine Sport)** Міжнародна медико-спортивна федерація
HLY	–	кількість здорових років життя
HV-інтервал	–	час проведення імпульсу через провідну систему нижче вузла
MDMA	–	метилендіоксиметамфетамін (екстазі)
MVC	–	**(maximal voluntary contraction)** максимальне довільне скорочення м'язів
NCAA	–	Національна університетська спортивна асоціація США
NFOR	–	нефункціональне перенапруження
OT	–	**(overtraing)** синдром перетренованості

OR	–	**(overreaching)** перенапруження
PHV	–	**(peak height velocity)** максимум ростового стрибка
PWC170	–	фізична працездатність при пульсі 170 уд•хв$^{-1}$
UEMS	–	Європейський союз медичних спеціалістів
WADA	–	Всесвітнє антидопінгове агентство
WPW	–	**(Wolff-Parkinson-White)** синдром Вольфа-Паркінсона-Вайта

ПЕРЕДМОВА

Якщо на зорі розвитку спортивної медицини корифеї відзначали, що лікарів, які знають спорт і одночасно мають добру клінічну і спеціальну підготовку мало, то нині акцент змістився на знання не тільки різнобічних основ медицини, а й на фундаментальні знання сучасного спорту, причому бажано не тільки теоретичних його основ, а й специфічних особливостей спортивного тренування.

Відмінність спортивної медицини від інших медичних спеціальностей дає системний підхід, де «нормою» функціонування людського організму є специфічна спортивна діяльність спортсмена, на відміну від «звичайної» медицини, де нормою є звичайне існування людини. Спортивна медицина зобов'язана вивчати та спостерігати спортсмена насамперед у процесі здійснення ним цієї специфічної спортивної діяльності, а спортивний лікар разом із тренером повинен готувати його саме до цієї діяльності.

Необхідність тісного зв'язку між спортивною та клінічною медициною добре розумів академік Г. Ф. Ланг, який ще у 1938 р. включив до підручника внутрішніх хвороб розділ «Спорт та система кровообігу». Він говорив про фізіологічне та патологічне спортивне серце і вказував на величезне значення цієї проблеми не тільки для спорту, а й для оцінки впливу будь-якої систематично виконуваної фізичної роботи.

Нині молода українська спортивна медицина, незважаючи ні на що, продовжує розвиватися і тому потребує деяких істотних коректив, насамперед з боку термінології. На теперішній час існує багато невідповідностей в формуванні деяких понять до педагогічних, дидактичних, медичних та спортивних формулювань, шо наводяться в вітчизняній науковій спортивно-медичній літературі. Вони часто дезорієнтують вчених при обговоренні та обробці отриманих результатів своїх наукових досліджень.

На жаль, до сьогодні ще зустрічаються роботи, в яких автори порівнюють досліджувані показники функціонального стану спортсменів з показниками в осіб контрольної групи, які не займаються спортом. Без будь-якого порівняння зрозуміло, що результат заздалегідь відомий, тобто параметри, отримані у спортсменів, чий руховий режим і високі фізичні та психічні навантаження достовірно відрізняються від осіб, які ведуть звичайний спосіб життя, будуть свідчити про економізацію фізіологічних функцій у спортсменів і їхній закономірно високий функціональний стан.

Тож у цьому підручнику питання термінології ретельно розглянуті й досконало обґрунтовані з посиланням на сучасне бачення медицини спорту.

Попередній підручник «Фізична реабілітація, спортивна медицина» виданий у 2014 році. Відтоді у вітчизняній за іноземній спортивній медицині відбулося

багато змін у плані вивчення особливостей серця спортсмена, лікарського контролю за особами різного віку та статі, що займаються фізкультурою і спортом, а також ветеранами спорту, що беруть участь у змаганнях категорії MASTERS. Приділено увагу лікарському контролю серед осіб з інвалідністю, які не тільки займаються фізкультурою та спортом, а й беруть участь у змаганнях.

Як завжди актуальними є питання лікарського контролю за жінками, тож цей розділ оновлено та доповнено поняттям «тріада жінки-спортсменки», спорт і народжувальна функція, а також відмінність і схожість інтегральних показників функціонального стану спортсменів високого класу, що відрізняються за статтю.

В підручнику вперше розглядаються особливості ЕКГ спортсменів, а також феномен T-infantile у дітей.

Представлена сучасна оцінка дистонічного типу з феноменом «нескінченного тону» після дозованих фізичних навантажень у спортсменів на підставі експериментальних досліджень не тільки спортсменів загалом, а й спортсменів окремих видів спорту, що розрізняються за статтю, спортивною кваліфікацією, після перенесених інфекційних захворювань, розглянуті явища перетренованості, діагностованих підозр щодо кардіоміопатії внаслідок хронічного фізичного перенапруження, а також у підлітків в пре- та пубертатному періоді.

У порівнянні з попереднім підручником перероблено і доповнено розділи «Граничні стани в практиці спортивної медицини», «Ризик раптової смерті при фізичних навантаженнях».

Відповідно до розвитку сучасного спорту представлено такі розділи, як «Проблеми застосування допінгу в сучасному спорті» та «Засоби відновлення і стимуляції працездатності в системі підготовки спортсменів».

Це вже четверте видання підручника «Спортивна медицина» для студентів вищих медичних закладів, попередні виходили під іншими назвами: «Лікувальна фізкультура та спортивна медицина» (1990, 1995) та «Фізична реабілітація, спортивна медицина» (2014).

Усі візуальні матеріали, використані в підручнику, було взято з видання 2014 року, в іншому разі зазначається джерело.

Автори підручника вважають, що в цьому виданні наведені корисні дані не тільки для студентів медичних університетів та університетів, що готують фахівців з фізичної культури і спорту, а й для спортивних лікарів, фізіологів, біологів, тренерів та реабілітологів, оскільки ці дані отримані на підставі поглиблених медичних обстежень спортсменів, в тому числі елітних, протягом понад 50 років практичної діяльності авторів, що підтверджується наведеними прикладами.

До написання підручника залучені провідні фахівці зі спортивної медицини України.

Зауваги просимо надсилати на електронну пошту ***evg.mikhalyuk@gmail.com***. Усі зауваження і пропозиції будуть прийняті авторами з вдячністю.

Доктор медичних наук, професор
Євген МИХАЛЮК

ВСТУП

Історія розвитку спортивної медицини в Україні

Становлення й розвиток спортивної медицини в Україні припадає на період після війни 1941–1945 років, коли почав неухильно зростати інтерес населення до спорту, особливо після приєднання спортивних організацій до олімпійського руху та участі українських спортсменів в Олімпійських іграх 1952 року у Гельсінкі. Символічно, що одним з перших олімпійських чемпіонів був борець з класичної боротьби із Запоріжжя Яків Пунькін. Участь українських спортсменів в Олімпійських іграх дала поштовх для бурхливого розвитку лікарського контролю (так спочатку називалась спортивна медицина) й росту його авторитету. Було цілком зрозуміло, що престижні для кожної країни олімпійські й інші спортивні перемоги є результатом не тільки таланту й величезної праці спортсменів, тренерів і організаторів, а й запровадженої в країні системи науково-методичного й медичного забезпечення занять фізичною культурою і спортом. На спортивних базах почали працювати лікарі, які здійснювали медичний контроль з метою допуску до занять фізкультурою та спортом і в подальшому для участі в змаганнях. У медичних та педагогічних закладах вищої освіти були створені кафедри лікувальної фізкультури та лікарського контролю.

У грудні 1949 р. в Києві відбувся І Республіканський з'їзд лікарів з лікувальної фізичної культури та лікарського контролю. В подальшому проводились семінари, наради, науково-практичні конференції для лікарів лікарсько-фізкультурної служби. Теорія збагачувалась науковими працями Третилової Т.О. (Львів), Кочаровської О.В., Стовбуна В.Т., Красносельського Г.Й. (Київ).

У 1951 р. було видано наказ про організацію системи лікарсько-фізкультурних диспансерів (ЛФД) як основної ланки лікарсько-фізкультурної служби.

У 1961 р. на базі Тартуського державного університету відкрився перший в СРСР факультет підготовки лікарів з фізичної культури (в подальшому спортивної медицини). До початку 90-х рр. (до виходу Естонії зі складу СРСР) відомі професори Т. Кару, А. Віру, Я. Пярнат й інші підготували на факультеті чимало висококваліфікованих спортивних лікарів, які володіли всіма найсучаснішими на той час методами дослідження.

Бурхливий розвиток лікарського контролю як наукової та практичної дисципліни, його зростаюча роль у вирішенні медичних проблем фізичної культури і спорту, ускладнення наукової проблематики, підвищення соціального статусу

призвели до того, що на початку 70-х років термін «лікарський контроль» був офіційно замінений на термін «спортивна медицина», який значно ширше відобразив зміст даного предмету і напрямку наукових досліджень. Спортивна медицина сформувалась як самостійна галузь клінічної медицини зі своїми завданнями, методами та організацією. Значно розширились наукові дослідження в цій сфері.

Успіхи наукових досліджень тих років дозволили спортивно-медичній громадськості підняти питання про організацію в Україні науково-дослідного інституту, який зміг би об'єднати зусилля науковців, лікарів, педагогів та громадських діячів у вирішенні найважливіших питань оздоровчого потенціалу фізичної культури. Виходячи з цього, у Київському НДІ геронтології була створена лабораторія рухового режиму, яка в 1969 році стала основою для створення Київського НДІ медичних проблем фізичної культури. Інститут очолив професор І.В. Муравов. Незважаючи на короткий строк свого існування, інститут зумів зробити великий внесок у розвиток фізичної культури і спорту. На жаль, у 1986 році, після трагедії на Чорнобильській атомній станції, Інститут реформували, і на його базі почав функціонувати Український науково-дослідний центр радіаційної медицини.

У подальшому, за відсутності профільного інституту, особливого значення набули дослідження фахівців, які, ґрунтуючись на результатах власних багаторічних досліджень, змогли відшукати нові перспективні рішення актуальних проблем.

Це насамперед стосується діяльності академіка М. М. Амосова, який чимало уваги приділяв як питанням фізичної реабілітації, так і питанням профілактичної медицини і здорового способу життя. В процесі лікування прооперованих хворих він дотримувався тактики максимально ранньої їх фізичної активізації, розробляв методики дозованої ходьби та індивідуальні програми фізичної реабілітації. На основі власного досвіду та глибоких знань кардіолога М. М. Амосов дійшов висновку про виключну роль фізичної активності як найважливішого засобу зміцнення здоров'я. Роботи М. М. Амосова в подальшому дали значний поштовх дослідженням оздоровчого спрямування фізичної культури і спорту (Бендет Я. А., Муравов І. В.) та сприяли розробці методів кількісної діагностики здоров'я, які дозволяли більш об'єктивно оцінювати результативність оздоровчих заходів (Апанасенко Г. Л., Душанін С. А., Іващенко Л. Я., Клапчук В. В., Пирогова О. Я., Шаповалова В. А. та ін.).

Значно збагатили арсенал діагностичних методів, які застосовуються у спортивній медицині, дослідження В. М. Дзяка, Г. В. Дзяка, С. А. Душаніна, Б. П. Преварського, Т. Б. Сафронової, Є. Л. Михалюка та ін. Завдяки дослідженням професорів Н. В. Свєчнікової, Б. П. Похоленчука, О. Р. Радзієвського, В. В. Абрамова, Л. Г. Шахліної, Є. Л. Михалюка та ін. були значно поглиблені знання медичних основ спортивної підготовки жінок.

Велику роль в обґрунтуванні, організації та впровадженні спортивної медицини в Україні відіграли: проф. Г. В. Полеся, проф. О. Я. Пирогова, доц. М. І. Коваль, проф. Е. М. Клепіков, проф. Ю. А. Чиж, проф. В. В. Шигалевський та ін.

Наприкінці 80-х та на початку 90-х рр. XX ст. відбулися події, які, на жаль, не сприяли розвитку спортивної медицини та лікувальної фізкультури в Україні.

Фінансово-економічна криза тих років, потім розпад СРСР з відокремленням союзних республік і, відповідно, руйнування цілісної системи лікарсько-фізкультурної служби, згортання діяльності або ліквідація науково-дослідних інститутів, центрів та лабораторій з медичних проблем фізичної культури і спорту, послаблення міжнародного зв'язку, відсутність взаємозв'язків між фахівцями колишніх республік, погіршення підготовки спеціалістів призвели до значного падіння рівня галузі.

Протягом 1990–1991 років були здійснені спроби реорганізації лікарсько-фізкультурної служби шляхом її поєднання із санітарно-епідеміологічною службою. Недоцільність та безперспективність такої реформи була доведена часом і чималими зусиллями практично всіх лікарів лікарсько-фізкультурної служби, які вболівали за долю спеціальності.

Невдовзі, у 1992 році, з набуттям Україною статусу незалежної держави, після створення Національного олімпійського комітету України, самостійного виходу спортсменів України на міжнародну арену стала цілком зрозумілою необхідність реформ у структурах галузей охорони здоров'я, фізичної культури та спорту.

У Києві з 1992 р. почав функціонувати Державний центр спортивної медицини (нині – Український медичний центр спортивної медицини Міністерства молоді і спорту України). Відбулися з'їзди фахівців зі спортивної медицини та лікувальної фізкультури, у тому числі й за участю закордонних фахівців. Щороку стали проводитись Всеукраїнські та регіональні науково-практичні конференції, семінари, симпозіуми. Того ж року було створено Національний комітет спорту інвалідів, а через рік в усіх областях організовано центри спорту для інвалідів, в яких вони удосконалюють свою майстерність за багатьма видами спорту.

У 1993 р. в Києві була реорганізована та продовжила роботу Федерація спортивної медицини України, а також була створена Українська асоціація лікарів зі спортивної медицини та ЛФК.

Важливим заходом для розвитку спортивної медицини, лікувальної фізкультури та фізичної реабілітації, підготовки висококваліфікованих наукових фахівців в Україні було створення у 1994 р. першої Спеціалізованої вченої ради із захисту кандидатських та докторських дисертацій зі спеціальності 14.01.24 «Лікувальна фізкультура та спортивна медицина» у Дніпропетровській медичній академії (голова – проф. Клапчук В. В.). За весь період існування Спеціалізованої вченої ради до 2023 року було захищено 7 докторських та 37 кандидатських дисертацій.

В Україні багато років ефективно координувала наукові дослідження Республіканська Проблемна комісія МОЗ та Національної академії медичних наук України (НАМН) «Медичні проблеми фізичної культури та спорту», яку очолювали провідні науковці, професори І. В. Муравов та Г. Л. Апанасенко, а потім – професор В. В. Клапчук.

У подальші роки, внаслідок економічно-політичних криз та явної недооцінки ролі спорту і фізичної культури в житті суспільства, знов відбулося уповільнення темпів розвитку лікарсько-фізкультурної служби. В ході неодноразового реформування системи охорони здоров'я погіршилося її матеріально-технічне та кадрове забезпечення, виникла міжвідомча роз'єднаність, відбулися номенклатурні зміни – перейменування структурних підрозділів, а нерідко й ліквідація

їх, значно скоротилися штати працівників. За останні роки суттєво зменшилась державна підтримка і фінансування стимуляції здорового способу життя та оптимальної рухової активності як для здорових, так і для хворих людей. Це привело до різкого зниження ефективності діяльності служби, як такої, і значно обмежило її можливості позитивно впливати на стан здоров'я населення.

На сучасному етапі є сподівання на розуміння державними структурами важливого значення лікарсько-фізкультурної служби в збереженні, зміцненні і відновленні здоров'я нації.

Особливістю розвитку сучасної спортивної медицини в Україні є теоретична та практична допомога в підготовці елітних спортсменів до участі в найпрестижніших змаганнях, особливо Олімпійських іграх та Чемпіонатів світу, участь у кваліфікованому відборі талановитих дітей для спорту, питання діагностики перед- та патологічних станів при крайніх фізичних навантаженнях, своєчасного відновлення після фізичних навантажень, лікування захворювань та травм, а також вирішення найважливіших проблем збереження та зміцнення здоров'я населення за допомогою оптимізації рухової активності. Це визначає спрямованість основних наукових досліджень і розробок.

25–27 вересня 2002 р. в Одесі відбувся І Всеукраїнський з'їзд фахівців зі спортивної медицини і лікувальної фізкультури: «Перспективи розвитку спортивної медицини і лікувальної фізкультури XXI століття». Він відіграв важливу роль у впровадженні сучасних наукових досягнень в роботу практичних лікарів.

Діяльність фахівців лікарсько-фізкультурної служби в проміжок часу з 2002 по 2008 рр. була спрямована на виконання рішень І Всеукраїнського з'їзду фахівців. Одним з вагомих підсумків цієї діяльності стало створення в 2006 році Асоціації фахівців зі спортивної медицини та лікувальної фізкультури України, яка на XXIX Міжнародному конгресі в м. Пекін (Китай) була прийнята до Міжнародної та Європейської федерацій зі спортивної медицини. Утворення Асоціації дало позитивні організаційні та науково-методичні результати. Це, зокрема, було зазначено на ІІ Всеукраїнському з'їзді фахівців зі спортивної медицини та лікувальної фізкультури, який відбувся 3–5 листопада 2008 року в Києві і був присвячений 60-річчю лікарсько-фізкультурної служби України. За матеріалами з'їзду було видано збірник наукових робіт, що включав тезиси понад 100 доповідей учасників з'їзду.

У 2013 році з 7 по 8 листопада в Києві на базі санаторію «Жовтень» відбувся ІІІ Всеукраїнський з'їзд фахівців зі спортивної медицини та лікувальної фізкультури під назвою «Людина, спорт і здоров'я – 2013», який був присвячений 65-річчю лікарсько-фізкультурної служби України. Збірник, виданий за результатами його роботи, містив понад 100 доповідей і такі розділи: «Рухова активність та здоров'я», «Теоретичні основи спортивної медицини», «Діагностика та лікування у спортивній медицині», «Фізична реабілітація».

11–13 квітня 2019 року у м. Дніпро відбувся IV Всеукраїнський з'їзд фахівців із спортивної медицини та лікувальної фізкультури «Сучасні досягнення спортивної медицини, фізичної та реабілітаційної медицини – 2019». В ньому взяли участь понад 200 учасників: спортивні лікарі, співробітники кафедр спортивної медицини та фізичної реабілітації, науковці фізкультурних закладів освіти, фізі-

ологи. Матеріали з'їзду включали понад 100 доповідей на актуальні теми спортивної, фізичної та реабілітаційної медицини.

У Південній Пальмірі України – місті Одеса регулярно відбувалися Всеукраїнські конференції з міжнародною участю «Сучасні досягнення спортивної медицини, фізичної реабілітації, фізичного виховання та валеології», що були засновані професором В.С. Соколовським ще 1999 року. 6–7 жовтня 2022 року у м. Одесі відбулася остання науково-практична конференція з такою назвою, а 10–11 жовтня 2024 року під керівництвом професора О.Г. Юшковської відбулася XXI конференція «Сучасні аспекти комплексної реабілітації. Виклики і перспективи – 2024», де були розглянуті дуже актуальні питання реабілітації, а також проблеми спортивної медицини, які стосувались медичного забезпечення українських спортсменів на XXXIII Олімпійських іграх у Парижі, інтерпретації деяких феноменів при проведенні функціональних проб у спортсменів, підготовки спортсменів та відновлення їх після травм. А 23 травня 2025 року на базі Одеського національного медичного університету відбулася Всеукраїнська конференція «Реабілітація. Рекреація. Здоровий спосіб життя – 2025», у якій взяли участь понад 200 учасників з різних міст України. Одним з напрямків роботи конференції була й «Спортивна медицина в сучасних реаліях».

В Національному університеті фізичного виховання і спорту України (м. Київ) з 2003 року проводяться Міжнародні конференції «Актуальні проблеми спортивної медицини», метою яких є обмін досвідом і новітніми знаннями між провідними зарубіжними та українськими фахівцями у галузі спортивної медицини, а також представниками провідних закладів вищої медичної освіти України. В конференціях беруть участь від 300 до 500 учасників.

Значний внесок в розробку актуальних медичних проблем спортивної медицини в Україні на сучасному етапі зробили: д.мед.н., професор Абрамов В.В. (Дніпро), д.мед.н. професор Апанасенко Г. Л. (Київ), д.мед.н., професор Дорофєєва О.Є. (Київ), д.мед.н., доцент Єрьоміна О.Л. (Полтава), д.біол.н. професор Ільницький В.І. (Тернопіль), д.мед.н. професор Клапчук В.В. (Дніпро), д.біол.н., професор Магльований А.В. (Львів), д.мед.н., професор Михалюк Є.Л. (Запоріжжя), д.мед.н., професор О.Б. Неханевич (Дніпро), к.мед.н., професор О.В. Пєшкова (Харків), д.мед.н., професор Романчук О.П. (Одеса), д.мед.н., професор Соколовський В.С. (Одеса), д.мед.н., професор Шаповалова В.А (Київ), д.мед.н., професор Шахліна Л.Г. (Київ), д.мед.н., професор Юшковська О.Г. (Одеса) та інші.

РОЗДІЛ 1

СПОРТИВНА МЕДИЦИНА ЯК КЛІНІЧНА ДИСЦИПЛІНА. ПИТАННЯ ОПТИМІЗАЦІЇ РУХОВОЇ АКТИВНОСТІ ЛЮДИНИ. КОМПЛЕКСНЕ МЕДИЧНЕ ОБСТЕЖЕННЯ ФІЗКУЛЬТУРНИКІВ І СПОРТСМЕНІВ

1.1. Особливості наукових досліджень в спортивній медицині на сучасному етапі

Молода українська спортивна медицина, незважаючи ні на що, продовжує розвиватися і тому потребує деяких істотних коректив, насамперед з боку термінології. Нині існує багато невідповідностей в формуванні деяких понять до педагогічних, дидактичних, медичних та спортивних формулювань у вітчизняній науковій спортивно-медичній літературі. Вони часто дезорієнтують науковців при обговоренні та обробці отриманих результатів наукових досліджень. Так, на зорі розвитку лікарського контролю за особами, які займаються фізичною культурою і спортом (так до початку 70-х років XX століття називалася спортивна медицина), лікарі та вчені проводили лікарський огляд фізкультурників і спортсменів, порівнювали отримані результати спортсменів всіх спеціалізацій та робили висновок щодо допуску або не допуску до занять фізкультурою або спортом.

Найчастіше порівнювалися показники представників різних видів спорту та статі та показники людей, що не займаються спортом, яких деякі автори чомусь називали «нетренованими особами». На жаль, досі трапляються терміни на кшталт «недостатньо треновані особи», «недостатньо треновані спортсмени», «малотреновані спортсмени», «більш треновані» або «добре треновані». Подібні формулювання на сьогодні викликають подив, оскільки ігнорується спортивна термінологія, коли автори забувають про те, що тренованими або нетренованими можуть бути тільки спортсмени.

Відомо, що поняття «треновані спортсмени» передбачає стан спортсмена, який перебуває в добрій спортивній формі (найчастіше в змагальному періоді), а «нетреновані спортсмени» – це стан спортсмена на початку підготовчого періоду або після вимушеного періоду відпочинку, пов'язаного з травмами чи захворюваннями, але ж це не ті люди, що не займаються спортом. До речі, підтвердженням цього є визначення відомих фахівців у педагогіці спорту вищих досягнень:

«тренованість – це стан організму, який визначає рівень фізичної підготовленості спортсмена, що є наслідком тренування». Тобто тренованість – це стан, який розвивається в результаті систематичного тренування задля найбільш ефективного виконання конкретної м'язової діяльності та готовність до досягнення спортивного результату. Тренованість – це складне багатофакторне поняття, що включає рівень технічної, тактичної, фізичної, психологічної, функціональної підготовленості спортсмена в сукупності й визначає рівень його загальної та спеціальної спортивної працездатності, готовності до досягнення вищого спортивного результату.

Отже – це прерогатива тренера, який має вміти зіставити та інтегрувати дані про всі компоненти тренованості, в чому йому допомагають спортивні фахівці різного профілю, а завдання лікаря – визначити один із найважливіших компонентів тренованості – функціональний стан спортсмена, рівень його функціональної підготовленості. Як випливає з цих визначень, йдеться лише про спортсменів і в жодному разі не про осіб, які не займаються спортом.

Якщо говорити про поняття «більше треновані», «менше треновані» або «недостатньо треновані», має місце суб'єктивізм щодо критеріїв цього стану, а також того, хто і яким чином цей стан визначає: тренер, спортсмен, лікар чи вчений, оскільки для того, щоб казати про тренованість, потрібно знати змагальний результат, з яким потрібно проводити порівняння, при цьому це стосується індивідуальних видів спорту з результатами, що виражаються в одиницях виміру, тобто в метрах, сантиметрах, секундах, хвилинах, кілограмах тощо. А що робити з командними видами спорту? Команда здобула перемогу, але деякі гравці показали себе не з найкращого боку (не встигали зробити пас, били м'яч мимо воріт і т. ін.), то як їх оцінювати? Треновані вони чи нетреновані?

Після запропонованого розподілу видів спорту, в якому всі види спорту розглядалися з позиції спрямованості тренувального процесу на розвиток тих чи інших фізичних якостей, а фізіологічні закономірності використовуваних в тренувальному процесі вправ однакові, з'являються наукові роботи, що враховують ці рекомендації, тобто порівнюються дослідження у спортсменів з урахуванням віку, статі, особливостей тренувальної діяльності.

В одній науковій роботі автор порівнює показники спортсменок зі спортивної аеробіки високого класу, кандидаток у майстри спорту (КМС), майстрів спорту (МС), майстрів спорту України міжнародного класу (МСМК), які тренуються по 18 та більше годин на тиждень впродовж кількох років, з показниками студенток, що займаються фізичною культурою в обсязі навчальної програми по 2 години на тиждень, і робить висновки про вплив фізичних навантажень на функціональний стан спортсменок, відзначаючи при цьому їх перевагу. Також в деяких публікаціях порівнюються показники спортсменів з гімнастики зі спортсменами ігрових видів спорту, єдиноборців з важкоатлетами, спортсменок спортивної аеробіки з бігунами на дистанції 800 метрів та ін. В останньому випадку автор порівнює дані спортсменів, які виконують вправи спортивної аеробіки, що викликають глибокі функціональні зрушення в організмі спортсмена і супроводжуються аритмічним диханням, з даними бігунів на 800 м, що є прикладом екстремаль-

ної фізичної діяльності в зоні змішаного (аеробно-анаеробного) енергетичного забезпечення. На нашу думку, не зовсім коректно порівнювати дані спортсменів ациклічного і циклічного виду спорту лише за тривалістю змагального руху, який, залежно від кваліфікації, становить приблизно 2 хвилини.

На жаль, до сьогодні ще трапляються роботи, в яких автори порівнюють досліджувані показники функціонального стану спортсменів з показниками людей з контрольної групи, які не займаються спортом. Очевидно, що параметри спортсменів, чий руховий режим і високі фізичні і психічні навантаження достовірно відрізняються від параметрів осіб, які ведуть звичайний спосіб життя, будуть свідчити про економізацію фізіологічних функцій у спортсменів та їхній закономірно високий функціональний стан. Відмінність спортивної медицини від інших медичних спеціальностей полягає у тому, що у спорті «нормою» функціонування людського організму є специфічна спортивна діяльність спортсмена, на відміну від «звичайної медицини», у якій нормою є звичайне існування людини.

Якщо відбирати в контрольні групи осіб, які не займаються спортом, вважати їх відносно здоровим контингентом і приймати за «норму», то виходить, що спортсменів високого класу слід розглядати як «наднормальних», тобто як лідерів людства, які здійснили прорив у майбутнє. Адже подолання дистанції в бігу на 100 метрів за 9,58 с, стрибок у висоту на 245 см або поштовх штанги вагою близько 270 кг для звичайної людини є фантастикою. Отже, має бути запроваджене поняття «спортивна норма» з усіма специфічними показниками, які можуть відрізнятися від середньостатистичних показників.

В міру популярності змагань категорії «MASTERS» проводиться дедалі більше досліджень, що вивчають функціональний стан ветеранів, тобто осіб, які після закінчення спортивної кар'єри продовжують заняття улюбленим видом спорту, а деякі з них беруть участь у змаганнях. На сьогодні спортивне довголіття як важливе соціальне і культурне явище частіше стає об'єктом наукових досліджень. Важко уявити більш переконливі аргументи на користь здорового способу і стилю життя, ніж наочний приклад спортивних та професійних досягнень ветеранів спорту.

Дослідження показників функціонального стану осіб, що закінчили активні заняття спортом, стають ще більш актуальними, коли вони торкаються вже не тільки конкретних видів спорту, а й, наприклад, величини дистанції в бігу, плаванні, веслуванні, лижних перегонах, вагових категорій в боротьбі, важкій атлетиці тощо, а не загалом ветеранів спорту. Дані, отримані нами у легкоатлетів-метальників високого рівня свідчать, що особливості гемодинаміки після активних занять спортом зберігаються не тільки у тих, хто продовжує займатися фізичною культурою, а й у ветеранів, які ведуть малорухливий спосіб життя, хоча й виражені у меншому ступені.

Дослідження, проведені серед ветеранів спорту обох статей високого рівня у молоді роки, які продовжують активні заняття фізичними вправами, показали, що у них частіше зустрічається брадикардія, превалюють парасимпатичні впливи автономної нервової системи (АНС), є більш фізіологічно економним гіпокіне-

тичний тип кровообігу (ТК), відсутні особи з гіперкінетичним ТК, більша фізична працездатність, менший індекс маси тіла (ІМТ) у порівнянні з тими, хто провадить малорухливий спосіб життя.

Проведені у 2013 –2019 роки дослідження двох груп ветеранів спорту, які в молодості мали значні спортивні результати на рівні майстрів спорту СССР в бігу на дистанції 100–200 метрів (перша група), та в бігу на 400–800 метрів (друга група) і продовжували заняття бігом, беручи участь у змаганнях категорії «MASTERS», показали закономірне зниження спортивних результатів та фізичної працездатності. Було показано, що незважаючи на регулярні протягом спортивного сезону тренування, але природно з меншим обсягом та інтенсивністю тренувального процесу, ніж у молоді роки (без порушення стану здоров'я, пов'язаних з травмами, захворюваннями тощо), з роками відбувається зниження спортивних результатів та показників фізичної працездатності, так званий регрес за рахунок сукупності ще й інволюційних процесів організму ветеранів спорту, який в даному випадку був більш виражений у бігунів на середні дистанції у порівнянні зі спринтерами, що потребує подальшого осмислення.

В деяких роботах автори порівнюють отримані результати у спортсменів, які «успішні» в спорті і «неуспішні». Ми вважаємо, що дослідники в такому випадку повинні насамперед аналізувати спортивні результати за підсумками змагань. Відомо, щоб оцінити успіх спортсмена, необхідно зафіксувати вихідний спортивний результат, далі провести відповідні дослідження функціонального стану в одному тренувальному періоді, наприклад у підготовчому, а потім, отримавши дані результати виступу в змагальному періоді, здійснити повторне обстеження, тобто оцінювати в динаміці. Зрозуміло, що на початку підготовчого періоду спортивні результати в абсолютної більшості спортсменів будуть на відносно низькому рівні. Далі, під впливом тренувальних навантажень, відбувається найчастіше поліпшення функціонального стану спортсменів, його технічних кондицій, що повинно за певних умов приводити до поліпшення спортивного результату. Під певними умовами ми розуміємо відсутність травм, захворювань, порушень режиму, явищ перетренованості і фізичного перенапруження. Бувають випадки, коли спортсмен, незважаючи на те, що перебував у добрій спортивній формі, виступив у змаганнях невдало внаслідок того, що «перегорів» психологічно, що теж повинно враховуватися. Постає справедливе питання, в яку із груп (успішні чи неуспішні) віднести спортсмена, який у змаганнях показав такий самий або навіть гірший результат, ніж у підготовчому періоді, але при цьому переміг на великих змаганнях? Сам факт того, що при методично нормально поставленому тренувальному процесі відбувається поліпшення функціонального стану спортсменів, яке повинно призводити до покращення спортивного результату, заперечувати не можна. Отже, розподіл спортсменів на осіб, які поліпшують спортивні результати (тобто є успішні), і не поліпшують їх і є неуспішні – явно надумане поняття.

На сьогодні набуває значущості питання класифікації спортсменів за їхньою спортивною кваліфікацією, особливо для публікації у закордонних виданнях. Мова йде про те, що за кордоном зазвичай не існують нормативи для присудження

кваліфікації спортсменам, а за українською кваліфікацією спортсменів рівня КМС, МС, МСМК автори характеризують як спортсменів високого класу. О. Є. Дорофєєва [2016] характеризує вибірку спортсменів із кваліфікацією від першого розряду до МС як «кваліфікованих», а вибірку спортсменів рівня МСМК України– як спортсменів «високого рівня, високого класу», здатних встановлювати світові рекорди та домагатися перемог в головних змаганнях. У роботі Y. Mykhaliuk et al. [2024] було обстежено 741 футболістів, які були розподілені на 3 групи: гравці високого класу (high-class) із спортивною кваліфікацією МС-МСМК, досвідчені гравці (advanced) із спортивною кваліфікацією КМС-1 розряд та гравці середнього рівня майстерності (intermediate) – із спортивною кваліфікацією II–III розряд.

Подібне визначення рівня спортивної майстерності є більш зрозумілим спеціалістам із країн Західної Європи та США, які не знайомі із прийнятою в Україні класифікацією. Загалом закордонні автори визнають певну неузгодженість у визначенні рівнів спортивної майстерності [McAuley, Alexander et al., 2021], але загалом спортсмени світового рівня, учасники та переможці Олімпійських ігор належать – до категорії елітних спортсменів, учасники та переможці змагань національного рівня – до досвідчених спортсменів, а учасники регіональних змагань – до спортсменів середнього рівня [Chiesi, D.R. 1997; Fernández-Río et al. 2018].

D. S. Lorenz та ін. [2013] зазначають, що проблема чіткого розмежування між елітними та неелітними спортсменами залишається відкритою, хоча традиційно до розряду елітних зараховують спортсменів, які беруть участь у спортивних змаганнях найвищого рівня. Для визначення «елітності» спортсменів різні дослідники пропонують низку змінних, зокрема антропометричні та фізіологічні характеристики, показники рівноваги, роль спортсмена в команді, тривалість та тип тренувань, аспекти розвитку і формування спортивного таланту, а також рівень фізичної підготовки. Отже, диференціація спортсменів на «елітних» або «неелітних» є складним і багатокомпонентним процесом. Ці численні змінні демонструють складність і багатовимірність поняття «спортсмен елітного класу».

Аналіз наукових робіт за тематикою змін показників, що відповідають за функціональний стан спортсменів від підготовчого до змагального періоду тренувального процесу, показав таке. У роботах з питань зміни показників варіабельності серцевого ритму (ВСР) більшість авторів повідомляють про превалювання парасимпатичної регуляції у спортсменів в змагальному періоді, але деякі роботи повідомляють про зниження вагального тонусу і зменшення балансу АНС в бік симпатичної ланки, це ж стосується й інших показників. Окремо слід зазначити, що ВСР є дуже чутливою методикою, яка дуже чітко реагує на втому спортсмена, тому має значення, за який час до змагання були проведені ті чи інші дослідження, оскільки напередодні старту спортсмен частіше знижує фізичні навантаження і відновлюється, що проявляється не посиленням, а переважанням парасимпатичних впливів АНС, це ж стосується і статистично значущого переважання гіпокінетичного типу кровообігу як фізіологічно вигідного. Що стосується фізичної працездатності, то вона, залежно від фізичних якостей, що превалюють в тренувальному процесі у даного спортсмена, може збільшуватися або навіть змен-

шуватися. Подібні зміни зустрічаються частіше у спортсменів, що розвивають швидкісно-силові якості (спринтери, стрибуни, метальники, важкоатлети тощо), оскільки якість витривалості у них не є провідною.

Не менш важливими є питання порівняння показників функціонального стану у спортсменів, які мають відмінності з боку фізіологічних положень при виконанні тренувальних та змагальних фізичних навантажень, тобто спортсменів, які виконують ці навантаження у вертикальній (бігуни) або горизонтальній (плавання) площині, але у них однакове енергозабезпечення м'язової тренувальної роботи. В роботах закордонних вчених, де порівнюються показники, що свідчать про функціональний стан таких спортсменів, показують близькі дані серед показників фізичної працездатності та центральної гемодинаміки. Деякі з авторів вважають, що дія таких вправ, як плавання та біг, мабуть, чинить однаковий вплив на структуру лівого шлуночка (ЛШ) або на систолічну функцію, оскільки ці показники були схожі між групами, адже біг пов'язаний з швидшим розкручуванням ЛШ під час діастоли та підвищеним раннім діастолічним наповненням. Тому необхідні подальші дослідження, щоб визначити, чи ці спостереження є продуктом переважаючого стимулу вправи, чи необхідною адаптацією для сприяння наповненню під час вертикальної вправи. Водночас не можна не згадати про відомі дані телерентгенологічного дослідження серця плавців високого рівня, об'єм серця яких у вертикальному положенні становив 730–780 $см^3$, а у положенні лежачи на животі – 880–900 $см^3$, при цьому серцево-ваговий показник становив 9–10 $см^3 \cdot кг^{-1}$ та 12–12,5 $см^3 \cdot кг^{-1}$, відповідно. Отримані дані мають значення при оцінці фізіологічного збільшення серця у таких спортсменів.

Доповнюючи такі дослідження, ми порівнювали показники жінок та чоловіків (бігунів на 400 м та плавців на дистанції 100 м), у яких час подолання змагальної дистанцій був схожий, а тренувальний процес складався із циклічної роботи анаеробно-гліколітичної спрямованості, максимальної потужності з розвитком якостей швидкості та сили. Динамічні спостереження показали аналогічні реакції АНС, центральну гемодинаміку (в обох групах були відсутні спортсмени з гіперкінетичним типом кровообігу як фізіологічно невигідним), фізичну працездатність та індекс функціонального стану спортсменів обох статей, що зумовлено порівнянним часом виконання циклічної роботи максимальної потужності з переважанням розвитку якостей швидкості й сили.

Вважаємо за потрібне зосередити увагу на обґрунтуванні порівнянь показників бігунів та плавців не тільки тому, що вони мають відносно однакові змагальні результати. Ми вважаємо ці порівняння коректними ще й тому, що в цих видах спорту виконується циклічна робота максимальної потужності з переважанням розвитку якостей швидкості й сили, а енергозабезпечення м'язової роботи здійснюється завдяки лактатним анаеробним джерелам енергії, термін дії яких становить від 30 с до 5–6 хвилин, коли відбувається гліколіз з утворенням лактату, що відповідає часу подолання змагальних дистанцій.

Велике значення мають тренувальні навантаження плавців у горизонтальному, найбільш фізіологічно вигідному положенні, на відміну від бігунів та бігу-

нок, що дає перевагу в плані обсягу навантажень, який був значно більшим у плавців за рахунок полегшених умов виконання їх у водному середовищі.

Отже, запропоновані нами аргументи щодо правомірності порівнянь показників функціонального стану спортсменів різних видів спорту, але однієї статі та спортивної кваліфікації, які розвивають однакові фізичні якості, а енергозабезпечення м'язової тренувальної роботи виконується за близький період часу у вертикальній та горизонтальній площині, відповідають зацікавленості не тільки з боку вчених, а також тренерів багатьох видів спорту, з метою запозичення методичного підходу до тренувального процесу.

Слід зазначити, що за аналогією має місце порівняння показників серед плавців обох статей, які змагаються лише на дистанціях 50 метрів, з легкоатлетами-бігунами на дистанції 200 метрів, у яких спортивні результати за часом та енергозабезпеченням м'язової роботи можна порівняти між собою, а також бігунів на дистанції 5000 метрів з плавцями на 1500 метрів, де середній час подолань змагальних дистанцій, наприклад у чоловіків, складає близько 15 хвилин, а енергозабезпечення м'язової роботи здійснюється за рахунок аеробних джерел, що може забезпечувати виконання тренувальної роботи протягом тривалого часу за дуже високої економності.

Не менш важливими можуть бути дослідження спортсменів одного віку і статі в значно віддаленому періоді, тобто 15–20 років поспіль, з метою вивчення змін досліджуваних показників, що свідчать про функціональний стан, під впливом удосконаленої або експериментальної методики тренувального процесу. Прикладом є дані плавців рівня КМС, МС та МСМК чоловіків та жінок, інтенсифікація тренувального процесу яких привела до раннього початку тренувань, тенденції до збільшення маси тіла, погіршення багатьох показників автономної нервової системи, центральної гемодинаміки і, особливо, достовірного зниження показників фізичної працездатності, незважаючи на це, вони раніше виконували кваліфікаційні нормативи КМС, МС та МСМК, ніж їх однолітки, 15 років поспіль. Ми вважаємо, що це може бути пов'язано зі зміною сучасної методики тренувального процесу, спрямованої на зниження тренувальних навантажень у зоні розвитку загальної витривалості (аеробної спрямованості) шляхом збільшення навантаження швидкісно-силової (анаеробної) спрямованості [Михалюк Є. Л., 2024].

Не можна не зупинитися на питаннях лікування фізкультурників і спортсменів. Найчастіше лікування пов'язане з отриманням травм, пошкоджень, захворюваннями тощо. Щодо лікування травм слід зазначити, що головна відмінність спортивної травматології від «звичайної» полягає в тому, щоби не тільки дати людині можливість здійснювати елементарні рухові функції після травматизації і лікування, а й забезпечити спортсмену можливість здійснювати специфічні «спортивні» рухові функції в тому обсязі, що і до травми. Слід відзначити, що це стосується не тільки захворювань та лікувань опорно-рухового апарату спортсменів, подібний алгоритм притаманний усім захворюванням та пошкодженням, що зустрічаються на тернистому шляху спортсмена.

Таким чином, в наукових роботах порівняння досліджуваних показників у спортсменів можуть бути за віком, стажем занять конкретним видом спорту,

спортивною кваліфікацією, статтю, довжиною (у представників ігрових видів спорту), масою тіла (у єдиноборців, важкоатлетів, представників гирьового спорту, окремі види веслування), періодом тренувального процесу (підготовчий, змагальний або перехідний), а в спортивних іграх ще й за амплуа (нападник, воротар та ін.). Як один з варіантів, і досить важливих, можливі порівняння показників у спортсменів, які розвивають однакові фізичні якості, наприклад, витривалість у бігунів-марафонців і спортсменів шосейних велогонок, або швидкість у легкоатлетів-спринтерів і плавців-спринтерів.

1.2. Сучасні уявлення про спортивну медицину та медичний контроль у фізичній культурі і спорті

Спортивна медицина є відносно молодою галуззю медичної науки, яка виникла завдяки бурхливим темпам розвитку фізичної культури і спорту, безперервному підвищенню спортивних досягнень, а головне, розумінню, що на сучасному етапі, в епоху глобальної гіподинамії, значно зросла роль рухової активності в зміцненні здоров'я, профілактиці та лікуванні хвороби.

Витоки спортивної медицини як науки беруть початок з 14 лютого 1928 року, коли під час зимових Олімпійських ігор у місті Сент-Моріц (Швейцарія) була заснована Міжнародна медико-спортивна асоціація (AIMS). Перший Міжнародний конгрес AIMS відбувся пізніше того ж року, під час літніх Олімпійських ігор в Амстердамі. Назва організації періодично змінювалася протягом багатьох років, назва Federation Internationale de Medecine Sport (FIMS) була прийнята в 1998 році на XXVI Всесвітньому конгресі в Орландо, штат Флорида. Континентальні асоціації спортивної медицини (CASM) представляють континентальні національні асоціації, що входять до FIMS, що організовані на географічній континентальній основі, це Європейська федерація асоціацій спортивної медицини (EFSMA) (до якої входить Україна), Африканський союз спортивної медицини (UAMS), Азійська федерація спортивної медицини (AFSM) та Панамериканська конфедерація спортивної медицини (COPAMEDE).

В результаті визнання спортивної медицини повноцінною медичною спеціальністю в рамках Євросоюзу (ЄС), 10 ключових керівних тверджень і принципових проблем спортивної медицини представлені як основа для комплексної профілактики відповідно до вимог міжнародних товариств зі спортивної медицини, як-от FIMS, EFSMA, AFSM та інших. Як повідомив Європейський союз медичних спеціалістів (UEMS), спортивна медицина була офіційно визнана Європейською комісією як повноцінна спеціальність Делегованим актом № 7894/24 від 05.03.2024 та включена до ДОДАТКУ V Директиви 2005/36/ЄС. Держави-члени ЄС зобов'язані протягом наступних 2 років включити до свого національного законодавства спеціальність «Спортивна медицина» як основну і таким чином визнати за будь-яким громадянином Європейського Союзу, що має кваліфікацію спеціаліста зі спортивної медицини, право працювати в ЄС.

➢ **Десять ключових тверджень і принципових проблем, які має просувати спортивна медицина**

1. Максимально швидке легальне становлення лікаря-спеціаліста зі спортивної медицини в ті країни, де це ще не запроваджено, з відповідними навчальними програмами, акредитацією необхідних навчально-тренувальних центрів, а також відповідних інструкторів та тренерів відповідно до вимог законодавства ЄС/UEMS.

Європейські країни, які не мають цієї спеціальності, потребують компетентної та інноваційної спортивної та фізкультурної медицини як у галузі фундаментальних та прикладних досліджень , так і спільно в клінічній практиці щодо діагностики, терапії, реабілітації та профілактики. Спортивна медицина є профілактичною медициною як у первинній, так і у вторинній профілактиці.

2. Незалежно від спеціалізованої підготовки зі спортивної медицини в акредитованих центрах, контент зі спортивної медицини – особливо орієнтований на профілактику – повинен бути інтегрований у навчальні програми всіх медичних університетів на обов'язковій та екзаменаційній основі.

Усі країни ЄС потребують широкої підготовки фахівців з профілактичної «спортивної медицини», щоб протидіяти недостатній фізичній активності населення. Це стосується дітей, підлітків і дорослих аж до людей похилого віку.

3. Для того, щоб впоратися з викликами громадського здоров'я, спричиненими зростанням захворювань, пов'язаних зі способом життя населення, кожен лікар – якщо він не обирає спеціалізовану підготовку зі спортивної медицини – повинен провести кілька місяців роботи в рамках післядипломної підготовки в установі, де хоча б один лікар має диплом зі спортивної медицини від відповідної національної медичної асоціації або є лікарем-спеціалістом зі спортивної медицини.

Усі країни ЄС, особливо ті, що не мають лікарів-спеціалістів зі спортивної медицини, потребують лікарів, які знають цінність добре обґрунтованих інструкцій щодо фізичної активності та спорту та відповідних рекомендацій щодо тренувань, і які діють відповідним чином, щоб протидіяти гіподинамії та мотивувати більше людей займатися регулярною фізичною активністю.

4. У центрах первинної медико-санітарної допомоги (залежно від вимог у різних країнах) принаймні один лікар повинен мати диплом зі спортивної медицини від відповідної державної медичної асоціації або диплом лікаря-спеціаліста, який пройшов підготовку зі спортивної медицини, щоб мати можливість консультувати всіх людей щодо фізичної активності та спорту.

Усі країни ЄС без лікарів-спеціалістів зі спортивної медицини потребують експертизи в галузі спортивної медицини, щоб надавати консультації та підтримку людям, які ведуть сидячий спосіб життя, а також спортсменам у первинній та вторинній профілактиці.

5. Всі шкільні лікарі (лікарі, які працюють консультантами в школах, залежно від вимог в різних країнах) повинні, як мінімум, отримати диплом зі спортивної медицини відповідного державного медичного об'єднання, щоб компетентно підтримувати і супроводжувати діяльність, проєкти і процеси впровадження «щоден-

ного блоку фізичних вправ» у всіх школах. Надалі перевагу при прийому на ці посади слід надавати фахівцям зі спортивної медицини.

Європейські країни, які не мають лікарів-спеціалістів зі спортивної медицини, потребують експертизи зі спортивної медицини для того, щоб протидіяти зростаючій нестачі фізичної активності серед дітей та молоді та пов'язаним з нею фізичним і психологічним ризикам.

6. Необхідно створити реабілітаційні заклади у формі «фітнес-центрів» або розширити існуючу базу в усіх лікарнях, закладах догляду та реабілітаційних центрах. Таким чином, госпіталізовані пацієнти можуть пройти необхідну попередню підготовку перед плановим хірургічним втручанням та/або реабілітацією після виписки за допомогою фізичної активності, вправ та спорту. Для того, щоб це здійснити, лікар повинен мати як мінімум диплом зі спортивної медицини від відповідного державного медичного об'єднання. У довгостроковій перспективі до виконання цих завдань також може бути залучений лікар, спеціаліст зі спортивної медицини.

Усі країни ЄС та за його межами потребують експертизи спортивної медицини, щоб вчасно донести важливість та переваги тренувальної терапії до госпіталізованих пацієнтів.

7. Коли пацієнта виписують з лікарні, його індивідуальне лікування також повинно включати призначення фізичних вправ. Тому всі країни потребують експертизи лікарів зі спортивної медицини в лікарнях, щоб інтегрувати ЛФК у загальну концепцію будь-якого лікування в довгостроковій перспективі. Для цього доступні детальні рекомендації EFSMA (вебсайт EFSMA).

Усі лікарі в країнах ЄС та лікарнях повинні використовувати вправи для здоров'я та рекомендації щодо тренувань.

8. Профілактичний медичний огляд або «медичне обстеження» слід проводити регулярно, починаючи з 8 років, з метою уникнення дискримінації дітей та підлітків у сфері охорони здоров'я (див. Конвенцію ООН про права дитини), особливо з огляду на частоту та поширеність фізичної активності, відсутність фізичних вправ, надмірне сидіння та пов'язані з цим ризики, як-от надмірна маса тіла. У цій віковій групі збільшується ожиріння, гіпертонія, неправильна постава та порушення постави. Також не слід забувати про зростання психічних захворювань та залежності у дитячому та підлітковому віці. Тому, крім фізичного навантаження, спортивного анамнезу, анамнезу харчування та клінічного обстеження, до медичного обстеження слід включити тест функції легень та ЕКГ у стані спокою. Крім того, слід проводити прості рухові тести та оцінювати психічний і соціальний статус. Пов'язані з цим консультації та поради повинні проводитися обов'язково спільно з батьками (спільне прийняття рішень).

Усі країни ЄС потребують інноваційних та стійких профілактичних заходів охорони здоров'я, щоб збільшити кількість років здорового життя і, таким чином, відкласти або мінімізувати потребу в довгостроковому лікуванні.

9. З метою запобігання раптовій серцевій смерті під час занять спортом всі спортивні клуби повинні бути зобов'язані, за прикладом численних країн ЄС, допускати своїх членів до участі в змаганнях тільки в тому випадку, якщо

вони можуть представити результати стандартизованого спортивного медичного обстеження. Впровадження посади лікаря-спеціаліста зі спортивної медицини забезпечить достатній кадровий ресурс. Для такого спортивного медичного огляду («скринінг перед участю») має сенс розширити медичне обстеження, включивши медичний огляд та ЕКГ у стані спокою, а також використовувати його з восьми до дванадцяти років. Тому в нашому «сидячому» суспільстві діти та молодь мають особливе право на профілактичну допомогу (див. Конвенцію ООН про права дитини) і не повинні зазнавати дискримінації.

Усі країни ЄС потребують здорових спортсменів та спортсменів молодого віку, щоб уникнути або мінімізувати будь-які ризики, пов'язані з заняттями спортом, зокрема раптову зупинку серця або смерть, а також надмірне навантаження та передчасні спортивні травми.

10. У кожному будинку/пансіонаті для людей похилого віку принаймні один лікар повинен мати диплом зі спортивної медицини від відповідної державної медичної асоціації, щоб рекомендувати фізичну активність відповідно до віку, а також контролювати її в амбулаторних умовах (наприклад, див. такі ініціативи, як «Best Agers Bonus Pass»).

Усі країни ЄС потребують активних людей похилого віку з високою якістю життя та мобільністю, щоб збільшити кількість здорових років життя (HLY) і таким чином зменшити потребу у витратах на догляд та зберегти незалежність (автономію) людей похилого віку якомога довше.

Поняття «спортивна медицина» об'єднує всі медико-біологічні науки, що вивчають проблеми фізичної культури й спорту (фізіологія, морфологія, біологія та ін.). В нашій країні прийнята диференціація цих дисциплін при їх тісному взаємозв'язку.

В законі України «Про фізичну культуру і спорт» зазначено, що «спортивна медицина є складовою системи охорони здоров'я у сфері фізичної культури і спорту та визначає стан здоров'я, фізичний розвиток та функціональний стан організму осіб, які займаються фізичною культурою і спортом, у тому числі шляхом визначення придатності (здійснення допуску) осіб до занять фізичною культурою і спортом, здійснення профілактики, діагностики, лікування захворювань та ушкоджень, пов'язаних із заняттями фізичною культурою і спортом» (стаття 51).

Ефективність занять будь-якою формою фізичних вправ (від професійного спорту до лікувальної фізичної культури) значною мірою залежить від ступеня відповідності фізичних навантажень стану здоров'я, фізичному розвитку, функціональним спроможностям, віковим та індивідуальним особливостям організму тих, хто займається. Тільки за умови такої відповідності забезпечується позитивний ефект рухової активності, можливість досягнення максимального оздоровчого ефекту та високих спортивних результатів без ризику для здоров'я. В протилежних випадках ефективність оздоровчих і спортивних тренувань не лише знижується, а й виникає велика загроза розвитку неадекватних реакцій на фізичне навантаження, перевтоми, серйозних передпатологічних і патологічних станів, зниження спортивної майстерності, скорочення спортивного довголіття.

1.2.1. Поняття «Спортивна медицина»

Спортивна медицина (СМ) – це клінічна дисципліна, яка вивчає позитивний та негативний вплив фізичних навантажень різної інтенсивності (від гіпо- до гіпердинамії) на організм здорової та хворої людини.

Основна мета спортивної медицини – сприяння раціональному використанню засобів фізичної культури і спорту для збереження, зміцнення та відновлення здоров'я.

Основні завдання спортивної медицини:

1. Розробка та удосконалення методів дослідження і оцінки стану здоров'я, фізичного розвитку й функціональних можливостей осіб, що займаються фізичними вправами.
2. Забезпечення допуску до занять фізичною культурою і спортом відповідно до існуючих медичних показань та протипоказань, розробка медичних критеріїв спортивної орієнтації та відбору.
3. Організація систематичного динамічного спостереження за станом здоров'я та рівнем функціональних можливостей тих, хто займається фізичними вправами.
4. Обґрунтування раціональних рухових режимів для різних контингентів осіб, участь у плануванні, корекції та оптимізації навчально-тренувального процесу під час оздоровчих та спортивних тренувань.
5. Аналіз передпатологічних та патологічних станів, захворювань, травм, ушкоджень, а також випадків раптової смерті, які стаються під час нераціональних занять фізичними вправами, розробка методів їх своєчасної діагностики, лікування і профілактики.
6. Організація лікарсько-педагогічного контролю в процесі занять фізичними вправами.
7. Організація медичного та санітарно-гігієнічного забезпечення навчально-тренувальних зборів, спортивних змагань та спортивно-масових заходів.
8. Розробка та впровадження ефективних засобів відновлення фізичної працездатності після інтенсивних тренувань та змагань.

1.2.2. Принципи організації вітчизняної спортивної медицини

Створена в Україні система організації медичного забезпечення осіб, що займаються фізичними вправами, передбачає обов'язковий медичний (лікарський) контроль при таких видах фізичної діяльності:

- заняття оздоровчими формами фізичної культури (включаючи заняття ЛФК);
- заняття самодіяльним масовим спортом;
- спортивні тренування (професійний спорт та спорт вищих досягнень).

➢ **Контингент, що підлягає медичному контролю:**

- особи, що займаються фізичною культурою чи фізичним вихованням за державними програмами в навчальних закладах;
- спортсмени: члени спортивних колективів (спортивних секцій, збірних команд і т.п.); особи, що навчаються в дитячо-юнацьких спортивних школах (ДЮСШ), школах вищої спортивної майстерності, училищах олімпійського резерву та фізичної культури; спортсмени-першорозрядники, кандидати в майстри спорту, майстри спорту, провідні спортсмени, ветерани спорту;
- особи, що займаються оздоровчою фізичною культурою в групах здоров'я (в т.ч. особи середнього і похилого віку);
- особи, що займаються лікувальною фізичною культурою;
- особи з інвалідністю (включаючи дітей з фізичними і розумовими вадами), що займаються фізичною культурою і спортом, що є складовою частиною їхнього дозвілля, фізичної реабілітації та соціально-трудової адаптації.

Медичне забезпечення в оздоровчій фізичній культурі, масовому спорті та при фізичній реабілітації здійснюють переважно лікувально-профілактичні установи за місцем проживання, праці чи навчання.

Медичне забезпечення кваліфікованих спортсменів (включаючи спортсменів-інвалідів), їх реабілітацію й оздоровлення здійснюють спеціалізовані лікувально-профілактичні заклади – лікарсько-фізкультурні диспансери, центри ЛФК і спортивної медицини та під їхнім організаційно-методичним керівництвом – деякі лікувально-профілактичні заклади охорони здоров'я.

До складу лікарсько-фізкультурної служби входять: Державна установа «Український медичний центр спортивної медицини Міністерства молоді і спорту України», який є головною установою з питань спортивної медицини та ЛФК; обласні та міські лікарсько-фізкультурні диспансери, а також центри, відділення або кабінети спортивної медицини та лікувальної фізкультури загальної лікувально-профілактичної мережі. Спеціалізовані медичні служби шкіл вищої спортивної майстерності, училищ олімпійського резерву та фізичної культури здійснюють свою роботу під організаційно-методичним керівництвом лікарсько-фізкультурних диспансерів. Основне їх завдання – це вирішення питань допуску до занять фізичними вправами, поточний медичний контроль (в тому числі санітарно-гігієнічний контроль за місцями проведення занять, тренувань, змагань, спортивно-масових заходів), надання першої медичної допомоги при травмах, захворюваннях, гострих патологічних станах тощо, а також, якщо виникає потреба, – транспортування у відповідні лікувальні установи.

Лікарсько-фізкультурний диспансер (ЛФД) – лікувально-профілактичний заклад, призначений для організаційно-методичного керівництва лікарсько-фізкультурною службою в регіоні (області, місті), медико-біологічного забезпечення спортсменів збірних команд та їх резерву. Керівництво лікарсько-фізкультурним диспансером і контроль за його діяльністю здійснюють органи за підпорядкованістю та Український медичний центр спортивної медицини Міністерства молоді і спорту України.

Залежно від потужності, лікарсько-фізкультурний диспансер може мати такі підрозділи:

- відділення (кабінет) спортивної медицини з медичного забезпечення кваліфікованих спортсменів: членів збірних команд та їх резерву (країни, області, міста) з олімпійських та параолімпійських видів спорту;
- відділення (кабінет) спортивної медицини з медичного забезпечення осіб, які займаються масовими формами фізичної культури та спорту (у тому числі за державними програмами, дитячо-юнацьким спортом та спортом ветеранів);
- відділення діагностики та тестування, до якого входять: кабінет функціональної діагностики, рентген-кабінет, кабінет ультразвукової діагностики та ін.;
- клініко-діагностична лабораторія;
- стаціонарне відділення;
- кабінети вузьких спеціалістів (отоларинголога, офтальмолога, невропатолога, травматолога-ортопеда, хірурга, акушера-гінеколога, стоматолога та ін.);
- відділення лікувальної фізкультури (реабілітації), включаючи: зал лікувальної фізкультури, тренажерні зали, кабінети масажу, мануальної терапії, фізіотерапії, рефлексотерапії, лазеротерапії, водолікування та ін.;
- організаційно-методичний відділ (кабінет), до складу якого може входити відділ статистичної звітності;
- інші медичні та адміністративно-господарчі підрозділи.

Загальне керівництво лікарсько-фізкультурними диспансерами здійснює Міністерство молоді і спорту України. Діяльність диспансеру здійснюється в контакті з науково-дослідними інститутами, лікувально-профілактичними закладами, спортивними організаціями, асоціаціями і федераціями за видами спорту, комплексними науковими групами, кафедрами фізичної реабілітації та спортивної медицини медичних вузів.

1.2.3. Медичний контроль під час занять фізичною культурою і спортом

Раціональне використання засобів фізичної культури і спорту для збереження й зміцнення здоров'я людей, збільшення їх довголіття, творчої активності, підвищення готовності до продуктивної праці, формування здорового способу життя, а також удосконалення спортивної майстерності неможливе без постійного та якісного медичного контролю. Медичний (лікарський) контроль являє собою систему заходів, спрямованих на забезпечення медичного обслуговування всіх контингентів населення, які займаються різними видами фізичних вправ.

Медичний (лікарський) контроль – основний практичний розділ спортивної медицини, який вивчає особливості фізичного розвитку, функціонального

стану, рівня здоров'я, а також їх динаміку в осіб, що займаються фізичною культурою та спортом.

Основна мета лікарського контролю – вирішення питань допуску до занять фізичними вправами та визначення оптимальної дози фізичних навантажень для забезпечення максимального оздоровчого ефекту і запобігання негативним наслідкам.

Важливо мати на увазі, що саме досягнення максимального оздоровчого ефекту під час занять фізичними вправами, його посилення та збереження на тривалий час є найголовнішим у діяльності як лікаря, так і тренера.

➢ **Основні завдання лікарського контролю:**

1. Комплексне лікарське обстеження для визначення та оцінки фізичного розвитку, функціональних можливостей і стану здоров'я осіб, що займаються фізичною культурою та спортом.
2. Кваліфіковане вирішення питань допуску до занять фізичною культурою, спортивних тренувань та змагань, в тому числі після перенесених гострих захворювань, травм або за наявності хронічної патології.
3. Контроль за адекватністю фізичних навантажень в процесі оздоровчих та спортивних тренувань, за необхідності, надання рекомендацій щодо їх корекції.
4. Оцінка ефективності занять фізичними вправами.

1.2.4. Порядок медичного забезпечення занять фізичною культурою та спортом

У медичному контролі за особами, які займаються фізичною культурою і спортом, прийнято такий порядок лікарських обстежень:

Всі особи, що займаються фізичною культурою чи фізичним вихованням за державними програмами (учні загальноосвітніх, середніх спеціальних та професійних навчально-виховних закладів, студенти вищих навчальних закладів та ін.), проходять поглиблені медичні обстеження не рідше 1 разу на рік в лікувально-профілактичних закладах за територіальним принципом або у лікарів, які обслуговують зазначені навчальні заклади (згідно з графіком). На основі даних про стан здоров'я та залежно від особливостей фізичного розвитку і функціональних спроможностей, їх розподіляють на медичні групи: основну, підготовчу та спеціальну (або групу ЛФК). Особи, що віднесені за станом здоров'я до спеціальної медичної групи (або до групи ЛФК), потребують додаткових поточних лікарських обстежень не рідше 1 разу на півроку (або на квартал).

⇨ Особи середнього та похилого віку, які займаються оздоровчими формами фізичної культури, можуть проходити медичне обстеження в поліклініках за місцем проживання або роботи, але не рідше 1 разу на півроку (а на початку занять – не рідше 1 разу на квартал). За станом здоров'я їх також доцільно розподілити на три медичні групи, кожна з яких займається за відповідною програмою.

⇨ Особи, які займаються у спортивних секціях, групах здоров'я, оздоровчих чи спортивних клубах, фітнес-центрах та ін., проходять медичні обстеження не рідше 1–2 разів на рік в лікувально-профілактичних закладах за територіальним принципом або у лікарів спортивної медицини лікарсько-фізкультурних диспансерів (центрів спортивної медицини). На медичні групи їх не розподіляють, їм надається індивідуальний висновок про допуск до занять у спортивній секції (групі здоров'я) з визначенням певного рухового режиму.

⇨ Провідні спортсмени областей, міст, районів, збірних команд, спортсмени-першорозрядники, кандидати в майстри спорту, майстри спорту, учні дитячо-юнацьких спортивних шкіл, училищ олімпійського резерву, шкіл вищої спортивної майстерності, студенти інститутів фізичної культури, спортсмени-інваліди та ветерани спорту, а також спортсмени, що мають відхилення в стані здоров'я і потребують систематичного кваліфікованого лікарського спостереження і допомоги, підлягають обстеженню в лікарсько-фізкультурних диспансерах (центрах спортивної медицини та ЛФК). Поглиблені медичні обстеження (диспансеризація) цих контингентів проводяться не рідше 1 разу на рік; поточні медичні огляди – не рідше 3–4 разів на рік). Осіб, які обрали шлях спортивного вдосконалення, не розподіляють на медичні групи. Персональну відповідальність за їх допуск до тренувань чи змагань за станом здоров'я несе спортивний лікар. Він надає індивідуальний висновок про допуск з рекомендаціями щодо виду спорту, рухового режиму та ін.

1.2.5. Основні форми роботи з медичного контролю

1. Диспансеризація та поточні обстеження осіб, що займаються фізичною культурою та спортом.
2. Надання допуску для занять фізичною культурою та спортом з визначенням найбільш оптимального рухового режиму.
3. Розподіл на медичні групи для занять фізичною культурою за державними програмами та спортивний відбір для видів спорту.
4. Диспансерний облік та систематичні поточні спостереження (не рідше 3–4 разів на рік) за спортсменами, що мають хронічні захворювання, та за особами, віднесеними за станом здоров'я до спеціальної медичної групи або до групи ЛФК.
5. Визначення особливостей фізичного розвитку, функціональних резервів та інших показників з метою прогнозування стану здоров'я в процесі спортивних, оздоровчих та відновних тренувань.
6. Своєчасна діагностика передпатологічних та патологічних станів, які виникають при нераціональних заняттях фізичними вправами, надання першої медичної допомоги та застосування заходів профілактики.
7. Відновне лікування (реабілітація) після спортивних травм, ушкоджень або захворювань.

8. Лікарсько-педагогічні спостереження (в тому числі санітарно-гігієнічний нагляд) у процесі оздоровчих і спортивних тренувань, зборів і змагань.
9. Організація та проведення заходів з відновлення фізичної працездатності після інтенсивних тренувальних навантажень.
10. Наукові дослідження в галузі медико-біологічних проблем фізичної культури і спорту.
11. Лікарські консультації різних контингентів населення з метою надання індивідуальних рекомендацій щодо оптимізації рухової активності.
12. Санітарно-просвітницька робота серед населення щодо пропаганди оздоровчого впливу фізичної культури та здорового способу життя.

1.3. Актуальні питання оптимізації рухової активності людини на сучасному етапі

Незважаючи на значні успіхи сучасної медицини, здоров'я населення планети продовжує неухильно погіршуватися. На думку багатьох дослідників, це зумовлено насамперед глобальним обмеженням рухової активності людини. Дефіцит рухів (гіподинамія) та фізичних зусиль (гіпокінезія) призводять до конфлікту людини з власною біологічною природою, адже генетично її організм запрограмований на виконання досить інтенсивних фізичних навантажень. Для підтримки оптимальної життєдіяльності необхідно забезпечення клітин організму енергією, живильними речовинами поряд із своєчасним видаленням продуктів метаболізму, що може бути досягнуто лише адекватним рухом крові при оптимальному рівні фізичної активності.

Разом з тим виникає питання: якою ж є оптимальна доза рухової активності для кожної конкретної людини? Дозування фізичної активності під час оздоровчих, спортивних або відновних тренувань вважається вкрай важливим і відповідальним завданням (М.М. Амосов, Я.А. Бендет та ін.). Позитивний ефект при цьому значною мірою залежить від ступеня відповідності фізичних навантажень індивідуальним особливостям організму. В сучасних умовах, коли рівень здоров'я населення, насамперед дітей та молоді, досить низький, це набуває особливого значення.

Залежно від ступеня впливу на організм, розрізняють 4 види рухової активності людини (рис. 1.1).

Оптимальне (адекватне) фізичне навантаження – це навантаження, яке повністю відповідає стану здоров'я та функціональним спроможностям організму людини.

Надмірне фізичне навантаження – це навантаження, яке не відповідає стану здоров'я та значно перевищує функціональні спроможності людини під час його виконання, внаслідок чого всі функціональні системи вимушені працювати з перенапруженням.

Оптимізацію рухової активності людини на сучасному етапі слід вважати одним з найважливіших соціальних завдань і обов'язків медиків, працівників сфери фізичної культури, громадських діячів. При цьому необхідно мати на увазі, що так звана побутова рухова активність абсолютно недостатня для формування повноцінного функціонального стану і нормальної життєдіяльності людини.

Ліквідувати дефіцит рухів можна тільки за допомогою цілеспрямованих занять фізичною культурою і спортом. Проте слід відзначити, що оздоровчий вплив цих занять не досягається автоматично – він потребує певної системи знань і суворого контролю за формуванням змін, що відбуваються в організмі.



Рис. 1.1. Види рухової активності людини (за А. Віру, 1999)

1.3.1. Механізми оздоровчої дії фізичних вправ

Систематичні заняття фізичними вправами в оптимальному режимі забезпечують покращення стану здоров'я людини, підвищення її загальної працездатності і витривалості, удосконалення функціонального стану.

В основі впливу регулярної рухової активності на організм людини – лежить загальнобіологічний процес адаптації, що відбувається як у межах даної функціональної системи, так і на всіх рівнях діяльності організму: у центральній нервовій системі, вегетативній і метаболічній сферах, генетичному мітохондріальному апараті клітин.

М'язова діяльність не тільки розбудовує й удосконалює руховий апарат, а й впливає на організм загалом, активно пристосовує його до навколишнього середовища, підвищує функціональні можливості.

На основі найтіснішого взаємозв'язку працюючих м'язів з нервовою системою, внутрішніми органами, біохімічними й структурними процесами в організмі при м'язовій діяльності включаються всі три найважливіші компоненти адаптації – енергетичний, пластичний, захисний. Підвищується функціональна надійність органів і систем, а також здатність організму до збереження гомеостазу при різних впливах.

Найбільшу роль відіграють при цьому: посилення нервово-ендокринної регуляції, окисно-відновних і пластичних процесів, стимуляція обміну речовин і ферментативної активності, активізація окисних ферментів, збільшення доставки кисню до органів і його використання, більш повна утилізація жирів зі зниженням вмісту атерогенних ліпідів, холестерину й тригліцеридів у крові поряд із збільшенням концентрації ліпідів високої щільності, зниження вмісту цукру. Поліпшується діяльність шлунково-кишкового тракту, більш повно виводяться з організму продукти розпаду.

В результаті організм стає більш міцним і надійним, значно підвищуються його функціональні можливості й функціональний резерв (який у спокої використовується лише на 25%), стійкість до дії будь-яких несприятливих факторів, покращується імунітет, знижується захворюваність. В умовах м'язового спокою та при стандартних навантаженнях такий організм функціонує економніше, проте при значних (навіть максимальних) навантаженнях здатний до більш повної мобілізації своїх резервів і більш швидкого відновлення.

Загалом немає жодної функції організму, яка б залишалась незадіяною в умовах виконання фізичних навантажень. Найбільших змін в умовах м'язової діяльності зазнають ті функції, які безпосередньо забезпечують її виконання – насамперед кровообігу і дихання. Саме ці функції своїми реакціями підтримують необхідний рівень кисню у тканинах, а також забезпечують необхідні для роботи енергетичні ресурси і видалення із тканин надлишку вуглекислоти та продуктів обміну речовин («шлаків»), які накопичуються під час м'язової роботи.

Виділяють 2 основних фізіологічних механізми, які забезпечують злагоджену діяльність організму під час фізичних навантажень:

1. Рефлекторний: являє собою складний взаємозв'язок умовно-рефлекторних, моторно-вісцеральних та інших рефлексів, завдяки яким стимулюється реакція організму у відповідь на фізичне навантаження. Потік нервових імпульсів від пропріорецепторів опорно-рухового апарату надходить у ЦНС, змінює її функціональний стан, посилюючи координаційну й регулювальну функції, та через вегетативні центри забезпечує термінову реакцію з боку внутрішніх органів (рис. 1.2).
2. Нейрогуморальний: здійснюється завдяки виділенню під час м'язової діяльності біологічно активних речовин, які впливають на нервову і ендокринну системи, а також діють місцево, розширюючи кровоносні судини і посилюючи кровопостачання м'язів. До таких речовин належать насамперед адреналін і норадреналін, які виробляються надниркovими залозами (кількість адреналіну може зростати при фізичному навантаженні від 0,05 до 0,65 нг на 1 мл крові, норадреналіну – від 0,5 до 1,8 нг на 1 мл крові), а також інші гормони й речовини, в т.ч. вуглекислота. Вуглекислота, підвищуючи кислотність тканин, зумовлює дуже важливий ефект посиленої дисоціації оксигемоглобіну, що підвищує дихання тканин саме тоді, коли різко зростає потреба в цьому. Метаболіти, що утворюються в м'язах, здійснюють також і місцевий вплив, розширюючи кровоносні судини і посилюючи кровопостачання м'язів.

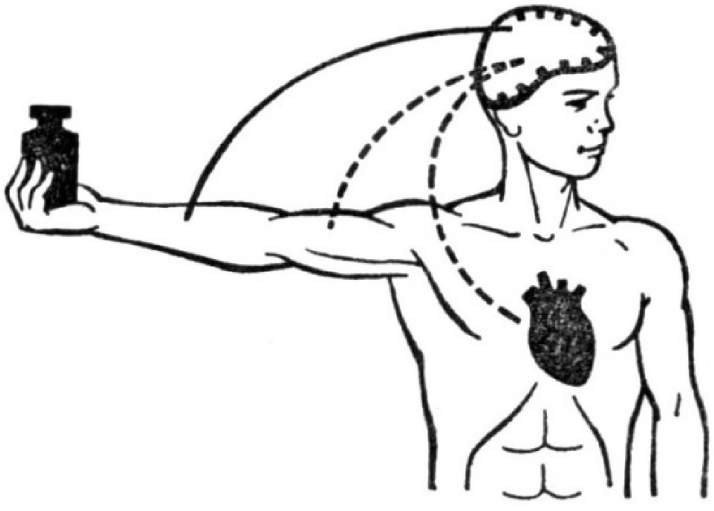


Рис.1.2. Схематичне зображення моторно-вісцеральних рефлексів

Адаптаційні зміни морфофункціонального стану організму поділяють на такі, що виникають безпосередньо в умовах фізичного навантаження і тривають лише короткий час після його припинення – короткотермінова адаптація, і такі зміни, що формуються внаслідок тривалих систематичних занять фізичними вправами і зберігаються в організмі протягом тривалого часу (місяцями, роками, десятками років) – довгострокова (віддалена) адаптація.

Особливо важливими в аспекті пристосування організму до умов фізичного навантаження є довгострокові адаптаційні процеси, які забезпечують можливість більш ефективного подальшого здійснення м'язової діяльності. До таких процесів належить формування економізації діяльності органів кровообігу і дихання як результату зниження запиту до них з боку нервово-м'язового апарату, який швидко відновлює свою працездатність. Саме такі пристосувальні процеси можна спостерігати у спортсменів після виконання фізичних вправ. Це адаптаційні реакції другого порядку або «негативна фаза» реакцій у суто фізичному розумінні зрушень, які, на відміну від реакцій під час фізичного навантаження і відразу після нього, не досягають вихідного, доробочого, рівня.

➢ **Фази реакцій організму на фізичне навантаження**

У безпосередніх реакціях організму на фізичне навантаження розрізняють 5 фаз. *Перша з них – фаза* умовно-рефлекторних реакцій організму, які передують навантаженню, готуючи організм до наступного періоду, коли різко зростають запити до обміну речовин, підвищення діяльності органів кровообігу і дихання.

Друга фаза – фаза робочого зростання реакцій, які спостерігаються безпосередньо під час виконання фізичного навантаження, вона залежить від величини навантаження і розподілу його в часі.

Третя і четверта фази – фази відновлення – охоплюють період від моменту закінчення роботи до повернення зрушень організму до вихідного рівня. У цьому періоді розрізняють 2 відновні фази: фазу швидкого відновлення і фазу уповільненого відновлення (зауважимо, що, на відміну від інших чотирьох фаз, межа між цими двома фазами відновного періоду виражена нечітко).

П'ята, або негативна, фаза характеризується зниженням реакцій. Вона є своєрідною завершальною частиною відновного періоду і, разом з тим, фазою, яка означає перехід до нового якісного стану організму, що виходить на новий рівень функціональних можливостей.

Кожна фаза реакції на безпосередній вплив фізичного навантаження на організм перебігає по-різному, залежно від тренованості організму. Крім того, що фізкультурники і особливо спортсмени відрізняються від осіб, що не займаються спортом, значно сильнішими реакціями і швидшим процесом відновлення, аналіз кожної фази реакції виявляє істотні відмінності, які також залежать від рівня тренованості організму. Найважливішого адаптаційного значення, таким чином, набуває «негативна фаза» реакцій, а також швидкість відновлення посилених під час навантаження реакцій. Саме ці реакції і формують істотні відмінності функціонального стану організму спортсменів, які зберігаються тривалий час і можуть спостерігатися протягом усього життя. Тобто внаслідок поступового, систематичного «накопичення» негативних фаз кровообігу у спортсменів формуються так звані «фізіологічні критерії тренованості», які характеризуються більш економною роботою системи кровообігу у стані спокою та більш напруженою її діяльністю при виконанні фізичних навантажень *(див. розділ 3.2)*.

1.3.2. Основні функціональні зміни в системах організму під впливом систематичних фізичних тренувань

➢ **Зміни функції кровообігу**

Фізична працездатність організму значною мірою визначається можливостями серцево-судинної системи, від функціонального стану якої залежить забезпечення всіх видів діяльності спортсмена. Фізичні навантаження викликають перебудову різних функцій організму, особливості та ступінь яких залежать від потужності, характеру рухової діяльності, рівня здоров'я та тренованості.

Виразність змін функцій організму у відповідь на фізичне навантаження залежить передусім від індивідуальних особливостей людини, рівня її тренованості. В організмі спортсмена під впливом тренувань у клітинах органів та тканин, на які припадає фізичне навантаження, активується синтез нуклеїнових кислот та білків. Ця активація призводить до вибіркового росту клітинних структур, відповідальних за адаптацію до фізичного навантаження. Внаслідок цього зростають функціональні можливості такої системи, а тимчасові зрушення переходять у постійні міцні зв'язки.

Фізичне навантаження потребує суттєвого підвищення функції серцево-судинної системи, від якої значною мірою (звісно, в тісному взаємозв'язку з іншими фізіологічними системами організму) залежить забезпечення працюючих м'язів достатньою кількістю кисню та видалення із тканин вуглекислоти й інших продуктів тканинного метаболізму. Саме тому безпосередньо з початком м'язової роботи в організмі відбувається складний комплекс нейрогуморальних процесів.

З одного боку, завдяки активізації симпатоадреналової системи відбувається підвищення основних показників системи кровообігу – частоти серцевих скорочень, ударного та хвилинного об'ємів крові, системного (систолічного) артеріального тиску, об'єму циркулюючої крові, а також потужності роботи серця за рахунок інтенсивнішого функціонування структур міокарда і споживання ним кисню.

З іншого боку, спостерігається зниження тонусу й, відповідно, розширення судин периферичного судинного русла (насамперед, гемокапілярів), внаслідок чого зменшується загальний периферичний опір судин, помірно знижується діастолічний тиск і, тим самим полегшується нагнітаюча функція міокарда. Проте тонус периферичних судин змінюється неоднозначно. Зокрема, у судинах органів, функціонально активних при м'язовій роботі, він знижується. Водночас у дрібних судинах внутрішніх органів, які не беруть участь у виконанні м'язових навантажень, тонус збільшується, й ці судини звужуються, в ряді випадків кровообіг в них здійснюється по шунтуючих судинах, оминаючи капіляри. Вищезазначені зміни тонусу периферичних судин забезпечують раціональний перерозподіл регіонального кровотоку між функціонально активними при фізичному навантаженні органами і неактивними. У функціонально активних при навантаженні органах кровообіг суттєво збільшується. Наприклад, у скелетних м'язах він підвищується в

15–20 разів (при цьому кількість функціонуючих гемокапілярів може зростати в 50 разів), у міокарді – в 5 разів, в шкірі (для забезпечення адекватної тепловіддачі) – в 3–4 рази, в легенях – майже в 2–3 рази. У функціонально неактивних при навантаженні органах (печінці, нирках, мозку та ін.) кровообіг значно зменшується. Якщо у стані фізіологічного спокою кровообіг у внутрішніх органах складає приблизно 50% хвилинного об'єму серця (ХОС), то при максимальному фізичному навантаженні він може знижуватися до 3–4% від ХОС. Такий перерозподіл кровотоку забезпечує найкращі умови для кровопостачання та забезпечення киснем працюючих м'язів та інших функціонально активних при навантаженні органів.

Зміни в організмі є реакцією цілого організму, спрямованою на рішення забезпечення м'язової діяльності та підтримки сталості внутрішнього середовища організму. Ці процеси запускаються і регулюються центральним керуючим механізмом, що має дві ланки: нейрогенну та гуморальну.

У відповідь на м'язове навантаження відбувається мобілізація функціональної системи, відповідальної за рухову реакцію організму. Фізична активність викликає негайні реакції різних систем органів, включаючи м'язову, серцево-судинну та дихальну. Ці швидкі адаптаційні зрушення відрізняються від адаптації, що розвивається протягом більш-менш тривалого терміну, наприклад, у результаті тренувань. Величина швидких реакцій служить, як правило, безпосередньою мірою напруги. Повільні реакції зумовлені зміною великої кількості параметрів, зокрема зміною м'язового кровопостачання. У спокої кровообіг у м'язі становить 20–40 мл•хв•кг$^{-1}$. При екстремальних фізичних навантаженнях ця величина суттєво зростає, досягаючи максимуму, що дорівнює 1,3 л•хв$^{-1}$•кг$^{-1}$ в осіб, які не займаються спортом, та 1,8 л•хв$^{-1}$•кг$^{-1}$ в осіб, які тренуються в видах спорту на витривалість. Кровотік посилюється не миттєво з початком роботи, а поступово, протягом не менше 20–30 с; цього часу достатньо, щоб забезпечити кровообіг, необхідний для виконання легкої роботи. При важкій динамічній роботі потреба у кисні не може бути повністю задоволена, тому зростає частка енергії, одержуваної за допомогою анаеробного метаболізму.

В організмі дорослої людини міститься 5–6 л крові. У стані спокою 40–50% її не циркулює, перебуваючи в так званому депо (селезінка, шкіра, печінка). При м'язовій роботі збільшується кількість циркулюючої крові (за рахунок виходу з депо). Відбувається її перерозподіл в організмі: більшість крові спрямовується до активно діючих органів: скелетних м'язів, серця, легень. При роботі частішає пульс і зростає ударний об'єм серця. Частота пульсу з 60–70 уд•хв$^{-1}$ у спокої може при роботі зрости до 180–200 уд•хв$^{-1}$ і більше, а ударний об'єм – з 60–80 до 150–180 мл. В результаті збільшується хвилинний об'єм серця, який у спокої коливається від 3,6 до 6,8 л•хв$^{-1}$, а при роботі може зрости в 5–6 разів. Між інтенсивністю роботи та частотою пульсу існує майже лінійна залежність. При незначних навантаженнях частота пульсу наближається до 90–100, а за великих – 200 уд•хв$^{-1}$ і більше. Тому роботу можна класифікувати за частотою пульсу, що значно доступніше, ніж визначення енерговитрат. Однак при цьому необхідно враховувати тренованість організму до фізичного навантаження.

Як вже було зазначено, у спортивній медицині говорити про якийсь показник, не враховуючи вид спорту, вік, спортивну кваліфікацію, а також стать спортсмена, буде неправильно, оскільки всі ці фактори мають велике значення для кваліфікованої інтерпретації та консультування спортсмена та його тренера. Як приклад можна навести дані порівняння футболістів високого класу із футболістами низьких розрядів, які свідчать, що у перших достовірно частіше зустрічається брадикардія та гіпертонічний стан АТ. Аналогічні порівняння плавців та плавчинь високого класу з плавцями та плавчинями низького розряду засвідчили відсутність достовірних відмінностей величин ЧСС та АТ, за винятком осіб з брадикардією та гіпертонічним АТ, яких не було взагалі серед плавчинь низької кваліфікації. Ці приклади яскраво засвідчують вплив тренувального процесу футболістів та плавців на ці показники (крім спортивної кваліфікації та розвитку фізичних якостей), при тому, що існують такі фактори, як амплуа в футболі, а також дистанція та стиль у плаванні (в даному випадку це плавці вільним стилем та брасом на дистанції 100–200 метрів). Саме тому існуючі стереотипи відносно того, що у спортсменів високого класу частіше зустрічається брадикардія та артеріальна гіпотензія, не завжди відповідають реальності.

Щодо низьких величин пульсу у спортсменів, що розвивають якість витривалості, можна навести такі приклади. У британського легкоатлета сомалійського походження, 4-разового олімпійського чемпіона та 6-разового чемпіона Світу в бігу на 5 000 та 10 000 метрів Мо Фара *(Mo Farah)* частота серцевих скорочень становила 33 уд•хв$^{-1}$. У іспанського велогонщика 5-разового переможця велоперегонів «Тур де Франс» Мігеля Ендураїна *(Miguel Indurain Larraia)* пульс визначався в межах від 28 до 30 уд•хв$^{-1}$. Водночас у 8-разового олімпійського чемпіона, 11-разового чемпіона Світу в бігу на 100 та 200 метрів, тобто спринтера, Усейна Болта *(Usain St. Leo Bolt)* з Ямайки пульс становив теж 33 уд•хв$^{-1}$. Тобто брадикардія, в нашому випадку різко виражена брадикардія (ЧСС менша 40–45 уд•хв$^{-1}$) як один з показників, що свідчить про економізацію фізіологічних функцій, що є такою характерною для висококваліфікованих спортсменів у добрій спортивній формі, може бути і у спортсменів, що розвивають не тільки якість витривалості, а й інші фізичні якості, наприклад швидкість.

З цього приводу можна навести дані, отримані у стрибунів у воду з вишки 10 метрів, які в тренувальному процесі розвивають насамперед такі якості, як спритність та силу, але тільки за одне тренувальне заняття спортсмен високого рівня повинен підійматися на вишку близько 20–30 разів, що потребує якостей витривалості, що відбилось на ЧСС, яка становила у чоловіків-стрибунів рівня МС-ЗМС – 60,8±1,4 уд•хв$^{-1}$, а у жінок такого ж рівня майстерності – 60,2±1,2 уд•хв$^{-1}$. Ці приклади красномовно свідчать, що у більшості видів спорту під час багаторічних тренувань розвивається така якість, як витривалість, що проявляється зменшенням ЧСС та АТ, які характеризують економізацію фізіологічних функцій.

Слід зазначити, що показником працездатності є не тільки величина почастішання або зменшення пульсу, а й його стабільність. Різкі коливання ЧСС є проявом недостатнього пристосування організму до умов навантаження. Працездатність характеризує і час відновлення частоти пульсу: чим він коротший, тим кра-

щим є стан організму. При м'язовій роботі зростає систолічний артеріальний тиск, що зумовлює збільшення пульсового тиску. Систолічний АТ під час роботи може досягати 180–200 мм рт. ст. та вище. Відновлення артеріального тиску після навантаження відбувається швидше, ніж відновлення пульсу, і зазвичай триває 5–10 хв. При фізичній роботі збільшується кровопостачання м'язів, причому різко зростає кількість розкритих капілярів – до 20–30 разів у порівнянні зі станом спокою.

Систематичні тренування призводять до суттєвих змін у діяльності серцево-судинної системи. Ритм серцевих скорочень, особливо у спортсменів, які тренуються у видах спорту на витривалість (біг та плавання на довгі дистанції, лижні перегони на довгі дистанції, велоспорт-шосе і т.п.), в стані спокою значно уповільнюється, досягаючи величин 60–40 і навіть менше серцевих скорочень за 1 хв., систолічний тиск знижується до 100–90 мм рт.ст., діастолічний – до 70–60 мм рт.ст. Систолічний об'єм серця у спортсменів у стані спокою або не змінюється, або дещо збільшується за рахунок подовження діастоли, що, своєю чергою, зумовлено брадикардією. Хвилинний об'єм серця в стані спокою зменшується. Причиною такої більш економічної роботи серцево-судинної системи у стані фізіологічного спокою є зменшення запитів до діяльності органів кровообігу внаслідок поліпшення трофічних процесів відновлення в тканинах організму.

➢ **Зміни функції дихання**

Дихання – це сукупність фізіологічних процесів, що постійно протікають в організмі людини, в результаті яких він поглинає з повітря кисень і виділяє вуглекислий газ. З допомогою кисню відбувається окислення поживних речовин у організмі, звільняється енергія, необхідна для життя. У зв'язку з тим, що дихання є джерелом енергії для людського тіла, а для виконання фізичних вправ необхідна енергія, правильне дихання є однією з найважливіших проблем у фізичній культурі. При виконанні фізичних вправ збільшується споживання кисню, що пов'язано зі збільшенням вентиляції легень, і досягається за рахунок глибшого дихання або внаслідок почастішання дихальних рухів.

Дихальні рухи частішають, а дихальний об'єм збільшується. Це призводить до значного посилення легеневої вентиляції. Хвилинний об'єм дихання зростає від 5–6 до 150–200 л•хв$^{-1}$ і більше. Ці зміни зумовлені розвитком тканинного дихання, яке безпосередньо обслуговує інтенсивний обмін речовин у м'язах та інших системах, що різко посилюють свою діяльність в умовах фізичних навантажень.

У фізкультурників і спортсменів, добре адаптованих до фізичних навантажень, дихальні рухи більш глибокі й менш часті, ніж у осіб, які не займаються спортом. Це пов'язано з тим, що збільшення вентиляції внаслідок поглиблення дихання призводить до відносного зменшення об'єму повітря, яке залишається після кожного видиху в легенях (так званий шкідливий, або мертвий, простір). Своєю чергою, це сприяє газообміну альвеолярного повітря, підвищуючи ефективність вентиляції.

Реакція функції дихання на фізичне навантаження залежить від типу м'язової діяльності. Реакція першого типу спостерігається в умовах динамічних навантажень і характеризується невеликим – на 10–30% порівняно з рівнем спокою –

посиленням легеневої вентиляції умовно-рефлекторного походження безпосередньо перед навантаженням, різким підвищенням глибини, а потім і частоти дихальних рухів. Ця перша, початкова, фаза змін функції дихання триває кілька секунд, а потім змінюється поступовим підйомом вентиляції до відносно стабільного рівня – плато. За умов помірних навантажень друга фаза триває близько 30 с. У разі виконання важких навантажень вона може тривати довше. Закінчення роботи супроводжується раптовим падінням вентиляції на певну величину внаслідок виключення моторно-вісцеральних рефлексів, після чого спостерігається її повільне зниження протягом періоду відновлення. При цьому, якщо навантаження не дуже велике, можна відзначити лінійну залежність між величиною легеневої вентиляції і споживанням кисню. Під час дуже напруженої роботи така залежність порушується, і після досягнення 70–80% максимального споживання кисню (МСК) збільшення вентиляції перевищує збільшення величини використання кисню. Подальше збільшення легеневої вентиляції здійснюється за умов МСК.

Другий тип реакції дихального апарату на фізичне навантаження спостерігається у разі статичної роботи. Цей тип реакції характеризується порівняно невеликим збільшенням легеневої вентиляції, споживання кисню та виділення вуглекислоти під час навантаження і різким підйомом їх відразу після закінчення роботи (феномен Ліндгарда). Цей феномен зумовлений стисканням кровоносних судин під час статичного зусилля, зменшенням їх кровопостачання, відсутністю можливості потрапляння продуктів метаболізму в кров, роботою м'язів у анаеробних умовах. Після закінчення зусилля продукти анаеробного обміну потрапляють у кров, викликають подразнення дихального та серцево-судинного центрів довгастого мозку, і як наслідок посилюється дихання та кровообіг.

Функціональні можливості системи дихання, які визначають її реакції на фізичне навантаження, забезпечуються двома основними чинниками: силою і витривалістю дихальних м'язів та потужністю регулюючих механізмів, тобто здатністю дихального центру підтримувати граничну активність дихальних м'язів і досконалістю координації їх діяльності. Саме від злагодженості в діяльності системи дихання і кровообігу, яка поліпшується в процесі тренування, вирішальною мірою залежать високі функціональні можливості функції дихання і загалом працездатності організму.

Систематичні фізичні тренування призводять до збільшення життєвої ємності легень (ЖЄЛ) – від 3–4 л у осіб, що не займаються спортом, до 6–7 л у спортсменів, збільшення потужності вдиху і видиху – відповідно від 5–5,6 до 6–7,5 л•с$^{-1}$. Найбільше зростання цих показників є характерним для осіб, які тренуються у тривалих динамічних навантаженнях, тобто на витривалість. Поряд з цим дещо зменшується частота дихальних рухів і зростає їх глибина. Процес тренування до статичних навантажень супроводжується зменшенням або відсутністю післяробочого підйому легеневої вентиляції.

При інтенсивних фізичних вправах – швидкому бігу, лижних перегонах, напруженому футбольному чи хокейному матчі краще вдихати та видихати через ніс та рот одночасно. А ось при повільному бігу, ходьбі та інших вправах, що

виконуються в невисокому темпі, можна вдихати, не відкриваючи рота. Особливо корисне для вдосконалення дихання плавання, при якому плавці видихають у воду, опір якої сприятливо позначається на розвитку легень. У кваліфікованих спортсменів апарат дихання працює раціональніше, ніж у осіб, що не займаються спортом, дихання глибше і ритмічніше; легенева вентиляція збільшується внаслідок поглиблення дихання. Частота дихальних рухів зменшується, що дає економію в роботі дихальної мускулатури, яка стає сильнішою та витривалішою. Рухливість грудної клітки та діафрагми збільшується. Більш досконалий процес дихання сприятливо впливає на кровообіг. Дихання може бути поверхневим або глибоким, частим або рідким, правильним або неправильним. Добрим диханням є ритмічне глибоке дихання, що супроводжується повним розширенням грудної клітки. Ритм дихання може змінюватися з різних причин: від фізичного зусилля, під впливом температури, при захворюванні тощо. Фізичні вправи безумовно відбиваються на ритмі дихання. За частотою дихання можна робити висновки про вплив фізичних вправ на організм спортсмена. Загальнотонізуючі вправи покращують функцію всіх органів та систем, активно впливають і на дихання. Для стимуляції функції дихального апарату використовуються вправи помірної та великої інтенсивності. У випадках, коли ця стимуляція протипоказана, застосовуються вправи малої інтенсивності. Слід врахувати, що виконання незвичайних координацій фізичних вправ може викликати порушення ритмічності дихання; правильне поєднання ритму рухів та дихання при цьому встановиться лише після багаторазових повторень рухів. Виконання вправ у швидкому темпі призводить до збільшення частоти дихання та легеневої вентиляції, супроводжується посиленим вимиванням вуглекислоти (гіпокапнією) та негативно впливає на працездатність. Спеціальні вправи зміцнюють дихальну мускулатуру, збільшують рухливість грудної клітки та діафрагми, сприяють розтягуванню плевральних спайок, виведенню мокротиння, зменшенню застійних явищ у легенях, удосконалюють механізм дихання та координації дихання та рухів. Дихальні вправи, що збільшують вентиляцію легень, трохи підвищують споживання кисню. Дихальна система виконує життєво важливу функцію – забезпечення клітин організму киснем та звільнення їх від вуглекислого газу, що є кінцевим продуктом обмінних процесів. Кисень більш важливий для людини, ніж їжа та вода. Без кисню людина гине протягом 5–7 хв., тоді як без їжі може прожити до 60 днів, а без води – 7–10 днів. Умовно в акті дихання виділяють три основні процеси: обмін газами між навколишнім середовищем та легенями (зовнішнє дихання), обмін газами у легенях між альвеолярним повітрям та кров'ю та обмін газами між кров'ю та міжтканинною рідиною (тканинне дихання).

Максимальне споживання кисню є основним показником кардіореспіраторної системи. Коли в клітини тканин надходить менше кисню, ніж потрібно для забезпечення потреби в енергії, виникає кисневе голодування, або гіпоксія.

Кисневий борг – це кількість кисню, яка потрібна для окислення продуктів обміну речовин, що утворилися під час фізичної роботи. При інтенсивних фізичних навантаженнях зазвичай спостерігається метаболічний ацидоз різного ступеня виразності. Його причиною є «закислення» крові, тобто накопичення в крові

метаболітів обміну речовин (молочної, піровиноградної кислот та ін.). Для ліквідації цих продуктів обміну необхідний кисень, тобто створюється запит на кисень. Коли кисневий запит вищий за споживання кисню в даний момент, утворюється кисневий борг.

Особи, які не займаються спортом, здатні продовжити роботу при кисневому боргу 6–10 л, спортсмени – при 16–18 л і більше. Кисневий борг ліквідується після закінчення роботи. Час його ліквідації залежить від тривалості та інтенсивності попередньої роботи (від кількох хвилин до 1,5 годин).

➢ **Зміни в системі крові**

Вплив фізичного навантаження на периферичну кров спричинює лейкоцитозу після м'язової діяльності, що називається міогенним. Збільшення кількості лейкоцитів зумовлене згущенням крові, що відбувається частково внаслідок посиленого потовиділення, але, в основному, внаслідок переходу рідкої частини плазми в працюючі м'язи. Фізичне навантаження також призводить до надходження в кров пристінкових лейкоцитів та вимивання їх із внутрішніх органів у потік крові. Це настає внаслідок інтоксикації організму продуктами обміну речовин, зокрема білків, а збільшення кількості лейкоцитів сприяє знешкодженню цих продуктів.

Ступінь збільшення кількості лейкоцитів залежить від потужності роботи. Вирізняють 3 фази міогенного лейкоцитозу. Перша фаза (лімфоцитарна) виникає після відносно невеликої роботи та характеризується незначним лейкоцитозом ($8–12\times10^9$/л), зниженням відносної кількості нейтрофілів, абсолютним та відносним збільшенням кількості лімфоцитів та відносним зменшенням кількості еозинофілів. Друга фаза (нейтрофільна) починається після порівняно великої роботи і характеризується, порівняно з першою фазою, значним збільшенням кількості лейкоцитів (від 16 до 18×10^9/л), різким збільшенням кількості нейтрофілів зі зсувом вліво, зменшенням кількості лімфоцитів та еозинофілів. Третя фаза (інтоксикаційна) протікає за 2 типами: регенеративним та дегенеративним. При регенеративному типі відбувається значне збільшення кількості лейкоцитів (від 20 до 50×10^9/л), збільшення кількості нейтрофілів зі зсувом вліво, зменшення кількості лімфоцитів (1%), повне зникнення еозинофілів. Дегенеративний тип характеризується такими ж змінами морфологічного складу, як і регенеративний, але з менш вираженим лейкоцитозом ($10–15\times10^9$/л), різкішим зрушенням нейтрофілів вліво, абсолютною лімфо- і еозинопенією і появою дегенеративних форм. Інтоксикаційна фаза міогенного лейкоцитозу свідчить про крайню надмірність навантаження.

Сутність виникнення І-ї фази полягає в перерозподілі лейкоцитів у кровоносному руслі та їх вимиванні із селезінки. Причиною ж ІІ та ІІІ фаз є вихід лейкоцитів з кісткового мозку, що призводить до появи юних форм лейкоцитів та дегенеративних форм лейкоцитів. Однак не завжди лімфоцитарна фаза переходить у нейтрофільну. Так, у спортсменів високого класу навіть після значного навантаження такого переходу не спостерігається, що свідчить про досить високу пристосованість спортсмена до виконання навантаження. Таким чином, поява в пери-

феричній крові лімфоцитарної фази міогенного лейкоцитозу у відповідь на значне навантаження є позитивною прогностичною ознакою високого функціонального стану спортсмена, і навпаки, поява нейтрофільної або інтоксикаційної фази після відносно невеликого навантаження свідчить про його недостатню підготовленість до виконання. Водночас відсутність змін у відповідь на фізичне навантаження відносної кількості формених елементів у лейкоцитарній формулі слід вважати ознакою поганої пристосовуваності організму до фізичних навантажень або їх надмірності для спортсмена.

Під впливом фізичного навантаження відбувається також збільшення кількості еритроцитів та гемоглобіну. Деякі автори вважають, що це збільшення відбувається за рахунок виходу крові з депо, а також згущення крові через дегідратацію. Ця реакція розцінюється як показник доброї підготовленості людини до фізичного навантаження. Водночас є відомості про зменшення цих показників. Подібна реакція пов'язана зі зниженням резистентності формених елементів у зв'язку з надходженням тканинної рідини в кровоносне русло через збільшення хлоридів у крові внаслідок посиленого потовиділення при м'язовій діяльності. Одночасно відбувається наростання кількості ретикулоцитів внаслідок збільшення їх вироблення кістковим мозком за рахунок подразнення його продуктами розпаду еритроцитів та посиленого дозрівання еритробластів у кістковому мозку.

Важливим показником системи крові є тромбоцити, які, крім своєї ролі в системі згортання, впливають на агрегацію еритроцитів, сприяючи тим самим погіршенню киснево-транспортної функції крові. Показано, що в спортсменів з недостатньо високим рівнем функціонального стану під впливом фізичного навантаження відзначалося значне збільшення агрегації тромбоцитів та еритроцитів, що пов'язано з порушеннями в системі мікроциркуляції.

Під час виконання фізичних вправ, залежно від їх інтенсивності, більшою чи меншою мірою знижується pH крові. Це є наслідком глікогенолізу та перетворення піровиноградної кислоти у молочну. Чим вища інтенсивність фізичних вправ, від якої залежить співвідношення між аеробними та анаеробними процесами в обміні речовин, тим значнішим буде зниження pH. Так, під час виконання короткочасних, вкрай інтенсивних навантажень (біг на 100–200 м, плавання на 50–200 м тощо) концентрація лактатдегідрогенази зростає до 240–280 Од/л, а pH знижується до 6,7–7,0.

В умовах фізичних навантажень спостерігаються також зміни рівня глюкози, вільних жирних кислот і сечовини в крові. Короткочасні навантаження дещо підвищують рівень глюкози, тоді як тривалі – значно знижують його. Тривалі навантаження підвищують рівень жирних кислот у крові, мобілізуючи жирові депо організму і використовуючи жир як джерело енергії (саме тому навантаження «на витривалість» допомагають схуднути людям з надмірною масою тіла). Зростає у крові також рівень сечовини – продукту розпаду білків.

Найчастіше у спортсменів, які тренуються на витривалість, зустрічається прихований дефіцит заліза, низький рівень гемоглобіну, гематокриту, що може знизити фізичну працездатність і позначитися на результатах виступу у змаганнях.

Таким чином, під впливом фізичного навантаження в периферичній крові спортсмена спостерігаються еритро-, тромбо- і лейкоцитоз, зміна лейкоцитарної формули, ступінь виразності яких залежить від потужності та інтенсивності навантаження. Показники кількості еритроцитів, лейкоцитів та гемоглобіну в периферичній крові після фізичного навантаження збільшуються у спортсменів, а через 30 хв. відпочинку повертаються до вихідного рівня. Ступінь цих змін не залежить від спортивної майстерності та стажу.

➢ **Зміни у видільній системі**

При м'язовій діяльності значною є роль органів виділення, які виконують функцію збереження внутрішнього середовища організму. Шлунково-кишковий тракт виводить залишки перевареної їжі; через легені видаляються газоподібні продукти обміну речовин; сальні залози, виділяючи шкірне сало, утворюють захисний шар, що пом'якшує поверхню тіла; слізні залози забезпечують вологу, яка змочує слизову оболонку очного яблука.

Проте основна роль у звільненні організму від кінцевих продуктів обміну речовин належить ниркам, потовим залозам і легеням. Нирки підтримують в організмі необхідну концентрацію води, солей та інших речовин; виводять кінцеві продукти обміну білка; виробляють гормон ренін, що впливає на тонус кровоносних судин. При великих фізичних навантаженнях потові залози і легені, збільшуючи активність функції виділення, значно допомагають ниркам у виведенні з організму продуктів розпаду, які утворюються в процесі обміну речовин, що інтенсивно протікає.

Фізичні навантаження істотно змінюють діяльність нирок. Ці зміни залежать від характеру м'язової діяльності і рівня тренованості організму. Вони проявляються у зменшенні кількості та змінах складу сечі, появі в ній нетипових компонентів або у збільшенні звичайних складових частин сечі.

До найбільших змін у діяльності нирок призводять навантаження на витривалість, які супроводжуються зменшенням кількості сечі, що виділяється, і збільшенням у 2–3 рази кількості фосфатів, сечовини, сечової кислоти і креатиніну. За умов короткочасних навантажень субмаксимальної інтенсивності, під час яких переважають анаеробні процеси енергозабезпечення, значно збільшується виведення нирками недоокислених продуктів обміну речовин – молочної, β-оксимасляної та ацетооцтової кислот.

Фізичні навантаження зі значним компонентом психоемоційного напруження супроводжуються, внаслідок посиленого виділення адреналіну та підвищення рівня глюкози у крові, глюкозурією, тобто появою у сечі цукру, якого за нормальних умов бути не може. Значні фізичні навантаження нерідко призводять до появи в сечі білка (так звана спортивна протеїнурія), а також формених елементів крові – еритроцитів (гематурія), лейкоцитів. Білок у сечі, кількість якого може досягати 2–8%, свіжі еритроцити (до 10 і більше у полі зору під мікроскопом), лейкоцити, гіалінові та зернисті циліндри свідчать про порушення функціонального стану нирок, про нездатність їх забезпечити свою діяльність в умовах фізичних навантажень. Для розуміння механізму цих змін варто мати на увазі, що інтен-

сивна м'язова діяльність перебігає в умовах підвищеної температури тіла (до 38–39°С і вище), що, своєю чергою, призводить до порушень регуляції функції нирок. Розвиток стану тренованості загалом запобігає цим змінам. Проте в умовах максимальних навантажень – наприклад, змагань – саме висококваліфіковані спортсмени зазнають найбільших навантажень, і тому у них частіше, ніж у спортсменів низьких розрядів, спостерігають описані зміни. Найбільші зрушення у функції нирок спостерігають відразу після закінчення навантаження, у відновний період склад сечі поступово нормалізується.

Патогенез змін функції нирок, які спостерігають в умовах значних фізичних навантажень, пов'язаний зі зниженням кровообігу в нирках, що відбивається на основних процесах у нирках – фільтрації, секреції і реабсорбції. Безпосередньою причиною порушення цих процесів, внаслідок яких у сечу надходить білок, формені елементи крові та інші елементи, є зниження плазмообігу у нирках. Ступінь цього зниження пропорційний інтенсивності навантаження і може досягати в умовах великої роботи 50–70%. Поряд зі зниженням плазмообігу спостерігається значне (у 2–5 разів) підвищення опору, якого він зазнає у судинах нирок. Певне значення серед змін плазмообігу в нирках має також зменшений на 25–30% від рівня спокою рівень фільтрації у гломерулах. Внаслідок цих змін зростає можливість проходження білків плазми крові та її формених елементів крізь гломерулярні мембрани. Традиційно незначну протеїнурію і гематурію (ізольовані чи спільні) відносять до фізіологічних змін сечовивідної системи при інтенсивних фізичних навантаженнях, якщо вони зникають через 12–24 години після закінчення тренування або змагання.

Важливо мати на увазі, що порушення функції виділення у спортсменів у хорошій спортивній формі трапляються значно рідше, але в умовах хронічного фізичного перенапруження та перетренованості спостерігаються часто і досягають значної виразності.

➢ **Зміни в системі травлення**

Систематично виконувані фізичні навантаження підвищують обмін речовин і енергії, збільшують потребу організму в поживних речовинах, що стимулює виділення травних соків, активізують перистальтику кишечника, підвищують ефективність процесів травлення. Однак при напруженій м'язовій діяльності можуть розвиватися гальмівні процеси в травних центрах, що зменшують кровопостачання різних відділів шлунково-кишкового тракту і травних залоз у зв'язку з тим, що необхідно забезпечувати кров'ю м'язи, які посилено працюють. Водночас сам процес активного перетравлення значної кількості їжі протягом 2–3 годин після її прийому знижує ефективність м'язової діяльності, оскільки органи травлення в цій ситуації більше потребують посиленого кровообігу. Крім того, наповнений шлунок піднімає діафрагму, тим самим ускладнюючи діяльність органів дихання та кровообігу. Ось чому фізіологічна закономірність диктує необхідність їсти за 2–3 години до початку тренування і через 30–60 хвилин після нього.

У бігунів на середні та довгі дистанції нерідко виникає біль у правому підребер'ї. Частота цього синдрому коливається в межах від 1,3 до 9,7% випадків

і залежить від кваліфікації спортсмена, його віку та статі. Більшою мірою печінковий больовий синдром зустрічається у слабо підготовлених спортсменів, у людей з хронічним холециститом, холангітом, дискінезією жовчних шляхів. Виникнення болю у правому підребер'ї пов'язують із гіпоксією, порушенням гемодинаміки, збільшенням кількості гістаміну та ацетилхоліну в крові та іншими факторами.

Процес травлення змінює здатність виконувати фізичні навантаження. В умовах інтенсивної м'язової діяльності гальмується соковидільна функція шлунку та кишок. Внаслідок цього складаються несприятливі умови для травлення – через нестачу ферментів і крові, яка відволікається до працюючих м'язів, їжа, що потрапила до шлунку або до кишок, залишається там майже незайманою, перетворюючись у своєрідний баласт.

М'язова діяльність може посилювати моторну функцію травного апарату. Так, вправи для м'язів живота стимулюють перистальтику. Помірні за своєю інтенсивністю та загальним обсягом вправи (як-от ранкова гігієнічна гімнастика, ходьба у помірному темпі тощо) поліпшують усі функції системи травлення. Але значні та надмірні фізичні навантаження, які застосовують під час тренування висококваліфікованих спортсменів, негативно впливають на функцію травлення. Річ у тому, що сучасна система спортивного тренування передбачає в більшості видів спорту дво- та триразові тренування протягом дня. Такі навантаження істотно гальмують соковидільну функцію шлунку і кишок. Варто до того ж зважати на те, що значні енергетичні потреби вимагають посиленої функції травлення внаслідок збільшеної кількості їжі, яку змушені споживати спортсмени. Саме тому в організмі спортсменів виникає протиріччя між запитами до функції травлення і можливостями її здійснення. Це протиріччя проявляється в порушеннях функції та захворюваннях травної системи, що, своєю чергою, потребує особливої уваги до стану системи травлення у спортсменів. Поява скарг на зниження апетиту і диспепсичні порушення, навіть у разі задовільного загального стану спортсмена і збереження його працездатності, потребує втручання лікаря в режим навантажень і відпочинку спортсмена, а також застосування спеціальних заходів з метою лікування і профілактики захворювань травної системи.

➢ **Зміни стану опорно-рухового апарату**

Екстремальні фізичні навантаження, що порушують гомеостаз, викликають в організмі комплекс специфічних порушень, неспецифічних адаптивних реакцій та метаболічних процесів. Перевантаження опорно-рухового апарату (ОРА) можуть мати різне походження: постійне збільшення тренувальних навантажень, що не відповідає функціональним можливостям спортсмена, його віку та статі; різке підвищення їхньої інтенсивності; зміна техніки спортивної навички без достатньої адаптації організму.

Під час тренувань мають місце морфофункціональні зміни в тканинах ОРА, які зберігаються в організмі й після закінчення тренувань. Нагромаджуючись протягом тривалого часу, вони поступово призводять до формування більш ощадливого типу реагування мікросудин. Великі фізичні навантаження викликають значні зрушення в морфологічних структурах, хімії тканин та органів. У спортсменів

патологічні зрушення у процесі виконання фізичних вправ відбуваються лише при навантаженнях, що межують з граничними можливостями. Це може статися або на початковому етапі тренування, із застосуванням великих навантажень без урахування принципу поступового їх збільшення, або при різкій невідповідності можливостей спортсмена тренувальним навантаженням.

При інтенсивних фізичних навантаженнях у спортсменів може статися зрив адаптаційно-пристосувальних механізмів, що проявляється у зростанні травматизму та захворюваності ОРА. Перенапруження є причиною патологічних змін, які не слід плутати з фізіологічним зношуванням тканин, спричиненим самим життям. Функціональне перенапруження в окремих м'язових групах та супутня йому втома, що протікає з накопиченням недоокислених продуктів обміну речовин у працюючих м'язах, призводять до зміни складу тканин, порушень кровообігу, що клінічно виражається больовими відчуттями та підвищеною чутливістю відповідних м'язів. У цій фазі колоїдних реакцій ще немає чітких органічних змін у м'язах, і повернення до норми легко можна здійснити за допомогою масажу з оксигенотерапією, холодового електрофорезу, гідрокінезотерапії з кріомасажем та ін.

Систематичні великі фізичні навантаження призводять до гіпертрофії кісткової тканини. При надмірному фізичному навантаженні на кістку, внаслідок невідповідності між міцністю кісткової тканини і сили, що прикладається до неї, може розвинутися патологічна перебудова кістки. Порушення мікроциркуляції м'язів призводять до гіпоксії, виникнення остеохондрозу хребта та уповільнюють процеси репаративної регенерації тканин. Фізичні навантаження, що не відповідають функціональним можливостям, призводять до перевантажень локомоторного апарату, зміни метаболізму та гомеостазу, що зрештою викликає патологічні зміни в тканинах ОРА. Таким чином, хронічні навантаження, перенапруження під час занять спортом підвищують загрозу травмування та посттравматичних захворювань.

Зміни стану опорно-рухового апарату залежать від характеру навантаження. Рухи великої амплітуди з посиленням наприкінці можливого діапазону зумовлюють підвищення гнучкості у суглобах; рухи порівняно невеликої амплітуди, але зі значними, часто максимальними зусиллями збільшують м'язову масу і силу м'язів; швидкі рухи з помірним навантаженням, які охоплюють майже всі м'язи, що працюють у динамічному режимі, сприяють всебічному гармонійному розвитку м'язів.

У м'язах людини встановлена наявність «повільних» м'язових волокон (до них належать «червоні», що містять дихальний пігмент міоглобін) і «швидких» («білих», що не мають міоглобіну), які відрізняються швидкістю проведення хвилі скорочення та її тривалістю. У «повільних» волокнах тривалість хвилі скорочення приблизно в 5 разів більша, а швидкість проведення у 2 рази менша, ніж у «швидких» волокнах. Майже всі скелетні м'язи належать до змішаного типу, тобто містять як «швидкі», так і «повільні» волокна. Залежно від характеру подразнення, виникає або поодиноке фазне скорочення м'язових волокон, або тривале тетанічне. Тетанус виникає у разі надходження у м'яз серії подразнень з такою частотою, при якій кожне подальше подразнення ще застає м'яз у стані скорочення,

внаслідок чого відбувається підсумовування скорочувальних хвиль. Н.Є. Введенський встановив, що збільшення частоти подразнень викликає зростання тетанусу, але лише до певної межі, яку він називає «оптимумом». Подальше почастішання подразнень зменшує тетанічне скорочення (песимум). Розвиток тетанусу має велике значення при скороченні «повільних» м'язових волокон. У м'язах з переважанням «швидких» волокон максимальне скорочення – зазвичай результат сумування скорочень всіх моторних одиниць, в які нервові імпульси надходять, як правило, не одночасно, тобто асинхронно.

Процес тренування викликає у м'язах адаптаційні зміни, які реалізуються, головним чином, за рахунок збільшення вмісту м'язових волокон II типу (швидких). Проте у разі тривалих, багатомісячних тренувальних навантажень в обсязі 75–90% від МСК збільшується також вміст волокон I типу (повільних). Внаслідок динамічних навантажень (біг, плавання) ці волокна стовщуються більше, ніж волокна II типу.

У спортсменів спостерігають різні співвідношення м'язових волокон у м'язах, які виконують основне навантаження. У бігунів-спринтерів виявляють підвищену кількість волокон II типу, у лижників та бігунів-стаєрів переважають волокна I типу, у бігунів на середні дистанції та метальників спостерігають відносно рівномірний розподіл волокон I та II типу. Існує сувора залежність між спортивними досягненнями на спринтерських і стаєрських дистанціях та кількістю волокон цих типів у м'язах [J. E. Counsilman].

Систематичні фізичні навантаження змінюють не тільки кількість та співвідношення волокон різних типів, а й їх розміри та енергетичну спроможність. Так, швидкі навантаження (особливо «вибухового» типу) посилюють гліколітичну здатність волокон II типу; навпаки, внаслідок тренування на витривалість ексудативний потенціал волокон I типу зростає в 2–4 рази. Разом з тим тренувальний процес сприяє збільшенню кількості капілярів навколо волокон різних типів.

Важливим наслідком спортивного тренування є істотне поліпшення координації рухових одиниць, тобто нервових волокон, які передають імпульси у групу м'язових волокон. У елітних спортсменів в стані «спортивної форми» рекрутування рухових одиниць здійснюється в оптимальній послідовності, завдяки чому втомлені одиниці відпочивають, коли працюють інші, що не були залучені до роботи. Водночас тренування підвищує кількість рухових одиниць, які можуть бути одночасно рекрутовані в разі збільшення навантаження (від 25–35% в осіб, що не займаються спортом, до 80–90% у тих, які добре адаптовані до силових зусиль). Поряд з удосконаленням внутрішньо-м'язової координації фізичне тренування значно поліпшує міжм'язову координацію, яка пов'язана з діяльністю м'язів-синергістів і м'язів-антагоністів. Це забезпечує не тільки більш легку (без зайвого опору з боку антагоністів) діяльність м'язів, а й включає дуже корисні для відновлення працездатності елементи активного відпочинку. Усі ці механізми, які формуються в процесі тренування, забезпечують зростання економічності виконуваної роботи.

Внаслідок усього комплексу пристосувань до фізичних навантажень, які відбуваються у руховому апараті, силові можливості м'язів можуть зростати у 5–8 разів.

Таких результатів досягають завдяки змінам не тільки у м'язах, а й у кістково-зв'язковому апараті, міцність якого значно зростає, створюючи передумови для реалізації підвищеної спроможності м'язів.

➢ **Зміни стану нервової системи, органів чуття та управління рухами**

М'язова діяльність керується головним мозком, а реалізується на периферії м'язами. Зв'язок між мозком і працюючими м'язами здійснюється за допомогою нервових волокон та синапсів автономної нервової системи (симпатичної та парасимпатичної). Порушення чи ослаблення цього зв'язку впливає на точність виконання завдань мозку, які він посилає працюючим м'язам, особливо на координацію рухів. При цьому втома та порушення координації рухів є причиною спортивних травм спортсменів високого класу, які виконують певні вправи автоматично (після багаторазових повторень у процесі тренування). Процес тренування, особливо освоєння нових навичок (стиль стрибків, гімнастичні вправи, кидки у боротьбі та багато іншого), за своєю суттю є вдосконалення умовно-рефлекторної діяльності, доведення її до автоматизму. Стереотип руху, що формується, є основою успіху спортсмена.

Головний мозок має високу швидкість обміну речовин з переважанням аеробних процесів. У дорослої людини мозок, що становить 2% маси тіла, споживає 20–25% всього кисню, що надходить в організм, і витрачає на добу 400 ккал. Мозок у стані спокою поглинає 90% глюкози в крові. Навіть короткочасна гіпоксія призводить до незворотних змін у діяльності нервових клітин (у корі мозку через 5–6 хв., у стовбуровій частині мозку через 15–20 хв., а в спинному мозку через 20–30 хв.). Основне джерело енергії для мозку – глюкоза (115 г на добу у спокої), яка надходить із кров'ю. Передача нервових імпульсів по нейрону та в синапсах, функціонування іонних каналів та синтез нейропередавачів здійснюються за рахунок енергії АТФ. Тому є виправданим застосування препаратів метаболічної дії, антиоксидантів та антигіпоксантів при ішемії мозку. Функціональні ішемічні стани, що переходять у стійку ішемію, несуть небезпеку ішемічного інсульту у спортсменів.

Систематичні фізичні тренування поліпшують діяльність аналізаторів – органів зору, слуху, нюху, смаку, дотику, а також рівноваги і м'язово-суглобове чуття. Особливе значення у процесі спортивного тренування мають удосконалення м'язово-суглобового чуття, функції рівноваги і зору. Майже в усіх видах спорту м'язово-суглобове чуття відіграє важливу роль, забезпечуючи точні та координовані рухи. Практично будь-який процес тренування – це тренування не тільки сили, швидкості, витривалості та інших рухових якостей, а й, передусім, здатності сприймати подразнення, які відіграють першочергову роль у м'язовій діяльності. Увесь руховий апарат – м'язи, зв'язки і суглоби – це такою ж мірою еферентна система, як і аферентна. Здатність тренувати м'язово-суглобову чутливість найбільше притаманна таким фізичним вправам, які потребують точності виконання, але виконуються без контролю зору (наприклад, кидки м'яча в кошик із заплющеними очима тощо). Таке тренування може підвищити точність м'язово-суглобового чуття у 8–10 разів.

Функція рівноваги забезпечується злагодженою діяльністю вестибулярного апарату. Тренування вестибулярного апарату можна здійснити за допомогою повторення простих вправ (одна з поз Ромберга, наприклад стояння на одній нозі із заплющеними очима). У спорті, особливо таких видах, як акробатика і спортивна гімнастика, стрибки у воду, стрибки на батуті, стрільба та ін., до функції рівноваги ставляться великі вимоги. Тому і функція рівноваги у представників цих видів спорту дуже досконала. Висококваліфікований спортсмен може диференціювати навіть найменші зміни положення тулуба і кінцівок (більше ніж у 4–5 разів), тоді як особи, що не займаються спортом, не розрізняють зміни м'язових зусиль і кут згинання кінцівки у суглобах.

Запити до зору у спорті залежать від його виду. У деяких видах спорту зір майже не відіграє ролі (наприклад, армрестлінг або важка атлетика), в інших він відіграє першочергову роль (спортивні ігри, стрільба тощо). Вплив спортивного тренування на функцію зору полягає у поліпшенні тих характеристик цієї функції, що є лімітуючими для спортсмена. Наприклад, у спортивних іграх (футбол, гандбол, волейбол тощо), де потрібно тримати у полі зору значний простір, на якому відбувається спортивна боротьба, тренування сприяє розширенню поля зору і поліпшенню здатності сприймати навіть незначну інформацію на периферії цього поля. Заняття стрільбою поліпшує функцію центрального зору. Ці позитивні зміни відбуваються лише тоді, коли у тренуванні дотримуються раціонального режиму навантажень і відпочинку зорової функції; у разі їх ігнорування зір погіршується.

Підвищення сили нервових процесів, їх врівноваженість і рухливість надають людині, що регулярно займається спортом, такі характерні риси, як активність, цілеспрямованість, вміння швидко мобілізуватися й вільно переходити від одного виду діяльності до іншого, високу працездатність та ін.

Для управління рухами ЦНС здійснює дуже складну діяльність. Так, для виконання чітких цілеспрямованих рухів необхідне безперервне надходження в ЦНС сигналів про функціональний стан м'язів, ступінь їх скорочення та розслаблення, позу тіла, положення суглобів і кута згину в них. Вся ця інформація передається від сенсорних рецепторів систем і особливо від рецепторів рухової сенсорної системи, розташованих в м'язовій тканині, сухожиллях, суглобових сумках. Від цих рецепторів за принципом зворотного зв'язку та механізмом рефлексу в ЦНС надходить повна інформація про виконання рухової дії та порівняння її із заданою програмою.

При багаторазовому повторенні рухової дії імпульси від рецепторів досягають рухових центрів ЦНС, які відповідним чином змінюють свою імпульсацію, що йде до м'язів, з метою вдосконалення руху, що розучується, до рівня рухової навички.

Рухова навичка – це форма рухової діяльності, вироблена за механізмом умовного рефлексу в результаті систематичних вправ. Процес формування рухового досвіду проходить фази генералізації, концентрації, автоматизації.

Фаза *генералізації* характеризується розширенням і посиленням процесів збудження, в результаті у роботу залучаються додаткові групи м'язів, а напруга працюючих м'язів виявляється невиправдано великою. У цій фазі рухи скуті, неекономічні, неточні та погано координовані.

Фаза *концентрації* характеризується зниженням процесів збудження завдяки диференційованому гальмуванню, концентруючись у потрібних зонах мозку. Зникає надмірна напруженість рухів, вони стають точними, економічними, виконуються вільно, без напруження, стабільно.

У фазі *автоматизації* навичка уточнюється і закріплюється, виконання окремих рухів стає ніби автоматичним і не вимагає контролю свідомості, який може бути переключений на навколишню обстановку, пошук рішень тощо. Автоматизована навичка відрізняється високою точністю і стабільністю всіх складових частин руху. Зовнішнє середовище робить зміни не безпосередньо в тих органах і тканинах, на які воно впливає, а опосередковано, через різні системи організму, насамперед через нервову. Організм реагує на вплив довкілля як одне ціле, діяльність одних органів та систем тісно пов'язана з функцією інших. Адаптація до фізичних навантажень у всіх випадках є реакцією цілого організму, проте специфічні зміни в тих чи інших функціональних системах можуть бути виражені різною мірою.

➢ **Зміни в ендокринній системі та м'язова діяльність**

Ендокринна система контролює всі види обміну речовин і, залежно від обставин, може мобілізувати резервні можливості в умовах тренування та змагань, тобто безпосередньо визначає фізіологію м'язової діяльності. Вона забезпечує відновлення після інтенсивних фізичних навантажень, причому відповіді гормональних систем суттєво різняться залежно від рівня навантажень (великої чи помірної зон потужності).

При *помірній* потужності та тривалій роботі мають місце підвищення концентрації соматотропіну та кортизолу, зниження концентрації інсуліну та наростання концентрації трийодтироніну.

Робота *великої* потужності супроводжується високим рівнем соматотропіну, кортизолу, інсуліну та трийодтироніну. Перші два гормони забезпечують розвиток спеціальної працездатності, тому їхній приріст у процесі підготовки в мікро-, мезо- та макроциклах свідчить про підвищення спортивного результату. Встановлено, що у марафонців високого класу у стані спокою спостерігаються низькі чи середні показники соматотропіну. Проте під час пробігання марафонської дистанції концентрація соматотропіну в крові значно підвищується, забезпечуючи тривалий час високий рівень працездатності.

Соматотропний гормон (СТГ) контролює анаболічні процеси в організмі (довжину тіла, розвиток, масу тіла та окремих органів). У дорослому організмі вплив на ростові функції значною мірою втрачається, а на анаболічні функції (синтез білка, вуглеводний та жировий обміни) зберігається, що стало підставою для заборони соматотропіну як допінгу.

Іншим найважливішим гормоном адаптації є кортизол, який контролює вуглеводний та білковий обміни. Кортизол впливає на працездатність через катаболічний механізм, при якому відбувається забезпечення печінки глікогеном та кетогенними амінокислотами. У комплексі з катаболічним механізмом (інгібіція синтезу білка в лімфоїдній та сполучній тканинах) відбувається підтримка рівня

глюкози у крові спортсменів на високому рівні. Цей гормон також заборонений для застосування як допінг.

Інсулін (або С-пептид-фрагмент молекули інсуліну та показник його утворення) регулює рівень глюкози та її транспорт через клітинні мембрани м'язів та інших клітин. Недостатність інсуліну лімітує працездатність за рахунок зниження проникності клітин для глюкози. Секреція інсуліну підвищується при навантаженнях великої потужності, що призводить до збільшення проникності біологічних мембран глюкози (збільшується гліколіз).

Працездатність забезпечується за допомогою вуглеводного обміну. При помірному фізичному навантаженні концентрація інсуліну знижується, що сприяє переключенню з вуглеводного обміну речовин на ліпідний, що так необхідно при тривалій роботі, коли запаси глікогену значно знижені.

Гормони щитоподібної залози тироксин (Т4) та трийодтиронін (Т3) регулюють стан основного обміну, споживання кисню та окисне фосфорилювання. Основний ефект впливу на обмінні процеси (до 75%) забезпечує Т3. Зрушення концентрацій гормонів щитоподібної залози лімітують працездатність та розвиток витривалості спортсменів (роз'єднуються дихання з фосфорилюванням та інгібується окисне фосфорилювання у мітохондріях м'язів, знижується ресинтез АТФ). На підставі обстежень бігунів-марафонців виявлена залежність спеціальної працездатності від співвідношення СТГ та кортизолу. Показник кореляційного відношення дорівнює 0,95 ($p<0,01$).

Дослідження ендокринної функції конкретного спортсмена дозволяє виявити його перспективність та готовність виконати фізичну роботу з найкращим результатом.

Іншим важливим аспектом прогнозування спортивної працездатності є визначення резервних та наявних можливостей кори надниркових залоз щодо секреції *кортизолу* у відповідь на стимуляцію кортикотропіном (АКТГ). Висока секреція кортизолу свідчить про готовність спортсмена виконувати фізичне навантаження в оптимальному режимі.

Фізична працездатність чоловіків та жінок багато в чому залежить від *тестостерону*. Цей гормон визначає стан спортивної агресивності, темпераменту та наявність установки на перемогу під час виконання завдання. Препарати гормонів (тестостерону та його похідних – анаболічні стероїди, препарати соматотропіну, адренокортикотропіну, гонадотропіну, еритропоетину) штучно підвищують спортивну працездатність, а тому розглядаються медичною комісією Міжнародного Олімпійського Комітету (МОК) як допінг, який заборонено до застосування у змаганнях та навчально-тренувальному процесі.

Можливість виконання фізичних навантажень забезпечується злагодженою діяльністю залоз внутрішньої секреції. Гормони, які виробляються під час м'язової діяльності, посилюють кисневотранспортну функцію, прискорюють пересування електронів у ланцюгах дихання, а також забезпечують глікогенолітичну і ліполітичну дію ферментів, тим самим постачаючи енергію вуглеводів і жирів. Вже перед початком фізичного навантаження під впливом нервових стимулів умовнорефлекторного походження активується симпатоадреналова система. До цирку-

люючої крові надходить адреналін, який виробляється надниркovими залозами. З його дією поєднується вплив норадреналіну – медіатора симпатичної частини автономної нервової системи, який вивільняється із нервових закінчень.

Під впливом катехоламінів здійснюється розпад глікогену печінки до глюкози і надходження її у кровотік, а також анаеробне розщеплення глікогену м'язів. Катехоламіни разом з глікогеном, гормоном щитоподібної залози тироксином, гормонами гіпофіза соматотропіном і кортикотропіном здійснюють також розщеплення жиру до вільних жирних кислот.

Уся гіпоталамо-гіпофізарно-адренокортикальна система активізується в умовах фізичних навантажень, якщо їх потужність перевищує 60% від рівня МСК. Діяльність цієї системи посилюється, якщо такі навантаження здійснюються в умовах психоемоційного напруження. Тривалі фізичні навантаження, особливо у недостатньо підготовлених спортсменів, можуть призводити до пригнічення адренокортикальної активності, яке формується після фази її посилення. Пригнічення гормонального забезпечення м'язової діяльності призводить до порушень регуляції артеріального тиску (падіння систолічного і діастолічного тиску) і водно-сольового обміну. Відбувається накопичення води і натрію в міокарді та волокнах скелетних м'язів. Ці зміни є наслідком порушення функції натрій-калієвого насосу.

Під впливом систематичних тренувань організм набуває здатності до більш економного викиду гормонів, які забезпечують м'язову діяльність порівняно невеликої інтенсивності. Водночас підвищується потужність ендокринної системи, яка стає спроможною забезпечувати високий рівень катехоламінів, глюкокортикоїдів і тироксину в крові під час навантаження. Тренування посилює ліполітичну дію адреналіну. Характерною особливістю організму висококваліфікованого спортсмена є підвищена чутливість до інсуліну. Увесь комплекс змін ендокринної системи, що відбувається завдяки фізичному тренуванню, значно поліпшує нервово-гуморальну регуляцію функцій організму, стимулюючи всі види обміну – білкового, жирового, вуглеводного, мінерального й ін. До того ж, деякі продукти м'язової діяльності, як-от АТФ та креатинфосфат, є потужними біостимуляторами фізіологічних процесів.

➢Зміни імунобіологічної реактивності

На сьогодні встановлено, що фізичні навантаження, які досягають стресового рівня, впливають насамперед на основні регулювальні системи організму спортсмена, призводячи до розвитку адаптаційного синдрому з порушенням гомеостазу і виникнення низки патологічних станів. Це справедливо і щодо дії прямо протилежного чинника – обмеженої рухливості, недостатності фізичної активності, гіпокінезії.

Обсяг, потужність та інтенсивність фізичного навантаження визначають кінцевий результат: адаптацію, тренування, стимуляцію та підвищення рівня резистентності або зрив адаптації, пригнічення імунологічної реактивності та зниження резистентності організму до дії не тільки причинного фактору, а й інших факторів зовнішнього середовища.

Динаміка показників клітинного та гуморального імунітету при фізичних навантаженнях різної інтенсивності та спрямованості свідчить про виражений вплив на імунну систему. При цьому максимальні фізичні навантаження пригнічують імунну систему, а адекватні нормалізують і стимулюють її. Існує також зворотна залежність: порушення діяльності імунної системи може виявитися одним із провідних факторів, що лімітують працездатність.

Механізм супресорного та стимулювального ефекту фізичних навантажень може бути пояснений їх стресорним впливом на організм та участю імунної системи у відновленні гомеостазу. Раннім проявом цієї реакції є зменшення маси вилочкової залози, селезінки, лімфатичних вузлів та кількості клітин (особливо імунокомпетентних) у цих органах. У першу добу після впливу кількість клітин у тимусі та селезінці може знизитися на понад третину. Мігруючі клітини транзиторно проходять через кровотік, прямуючи до кісткового мозку, де їх вміст збільшується на 40–60%.

Встановлено, що фізичні навантаження високої інтенсивності пригнічують переважно Т-систему імунітету. Це виявляється у зниженні відносної та абсолютної кількості Т-лімфоцитів, їх метаболічної та функціональної активності. Найменшою мірою змінюються показники В-системи. На тлі зниження вмісту та функціональної активності Т-клітин В-лімфоцити, не зменшуючись кількісно, можуть навіть підвищити на певний час функціональну активність.

Первинна реакція імунної системи на стресовий вплив стереотипна і не залежить від виду стресу, що значною мірою зумовлено збільшенням концентрації глюкокортикоїдних гормонів у крові, що призводить до порушення кооперації клітин імунної системи. Можна припустити зростання активності кортизол-резистентної субпопуляції Т-супресорів при пригніченні кортизолчутливих Т-хелперів. Стереотипність реакції імунної системи на стресовий вплив може спостерігатися при двох станах, спричинених прямо протилежними причинами – гіпокінезією чи великими фізичними навантаженнями. При цьому стан лімфоїдних органів, кількість та функціональна активність імуноцитів великою мірою збігаються. Відмінності виявляються лише при хронічному стресовому впливі.

При дії стресорів та стимуляції гіпофізарно-адреналової системи лімфоїдні органи реагують одними з перших. Спостерігаються зміни в органах та значне порушення імунокомпетентних клітин.

Стан імунної системи, що розвивається при неадекватності фізичних навантажень, можна охарактеризувати як виражений і стійкий вторинний імунодефіцит, коли поряд із загальним пригніченням Т-системи імунітету спостерігається порушення взаємовідносин між різними субпопуляціями імунокомпетентних клітин. Про це, зокрема, свідчить певне розгальмовування β-клітинної ланки у початковій стадії розвитку імунодефіциту. Це проявляється підвищеною захворюваністю (особливо на ГРВІ), необхідністю вдаватися до спеціальних заходів профілактики під час тренувальних зборів та змагань.

При систематичному фізичному навантаженні, сумації стресових впливів призводять до стійкого зменшення кількості лімфоцитів в органах, зниженням

їх функціональної активності. На цій стадії починається «клітинне спустошення» кісткового мозку, наростають гіпопластичні процеси, що супроводжується переорієнтацією імунологічної реактивності у напрямку розвитку аутоімунних реакцій та зниження резистентності організму. Цей період характеризується зменшенням кількості Т-лімфоцитів, зниженням їхньої функціональної активності, появою лімфоцитів, сенсибілізованих до тканинних аутоантигенів, циркуляцією протиорганних аутоантитіл та імунних комплексів.

Таким чином, при тривалому впливі стресових навантажень відзначається певна фазність змін імунологічної реактивності: початкове пригнічення може бути компенсоване, але при неадекватності, неадаптогенності подальших навантажень настає вторинне, більш стійке пригнічення, яке і слід вважати справжнім вторинним імунодефіцитом. Так звані спортивні імунодефіцити лежать в основі підвищеної захворюваності, що виникає найчастіше у найвідповідальніші періоди, тобто на етапах великих навантажень та участі у змаганнях. Ризик захворювання збільшується зі значимістю стартів, що зумовлено важливою роллю емоційного компонента змагального стресу. Якщо захворюваність у спортсменів у тренувальному періоді за відносно м'яких тренувальних навантажень прийняти за одиницю, то у змагальному періоді, у зв'язку з інтенсифікацією тренувань, вона збільшується в 5–10 разів, а перед змаганнями – до 25 разів. Про вплив фізичних навантажень на неспецифічний імунітет можна судити за станом фагоцитарної реакції нейтрофілів крові, оскільки вони становлять приблизно 60% всіх циркулюючих лейкоцитів і активно реагують на стрес, що є характерною особливістю стану спортсменів при емоційних та фізичних навантаженнях.

Оздоровчий ефект, який формується внаслідок систематичного фізичного тренування, великою мірою залежить від змін імунобіологічної реактивності організму.

Встановлено, що заняття фізичними вправами в оптимальному режимі, які відповідають функціональним можливостям організму, підвищують імунобіологічну реактивність, тобто зміцнюють захисні сили організму. Це виявляється в ході дослідження як гуморальних (кількість і активність білків сироватки крові, зокрема, β-глобулінів), так і клітинних (ретикулоендотеліальна система і лейкоцити крові) факторів імунітету. Навпаки, надмірні фізичні навантаження, навіть у елітних спортсменів у стані високої спортивної форми, призводять до пригнічення імунобіологічної реактивності. Саме цим можна пояснити часті випадки захворювань на ангіну, фурункульоз та запалення верхніх дихальних шляхів спортсменів у стані високої тренованості та спортивної форми. Гостра захворюваність у цей період у спортсменів підвищується в 3,5 рази, що збігається зі зниженням фагоцитарної активності лейкоцитів, активності лізоциму крові і слини та інших імунологічних показників.

1.4. Методика комплексного медичного обстеження осіб, що займаються фізичною культурою та спортом

Спостереження за станом здоров'я осіб, що займаються фізкультурою та спортом, проводять шляхом систематичних лікарських обстежень, а саме:

- первинних обстежень до початку занять фізичними вправами;
- повторних обстежень для контролю стану здоров'я, визначення впливу занять фізичними вправами;
- додаткових обстежень;
- етапного, поточного та термінового контролю, включаючи лікарсько-педагогічні спостереження (ЛПС).

Основною метою *первинного* обстеження є оцінка стану здоров'я при допуску до занять спортом (з позиції чинних нормативних документів, а також ендогенних та професійних факторів ризику), рівня фізичного розвитку (у тому числі ступеня статевого дозрівання, коли йдеться про дітей та підлітків), функціональних можливостей провідних систем організму та загальної фізичної працездатності.

На підставі отриманих даних лікар повинен вирішити, чи може обстежуваний починати (або продовжувати) займатись тим чи іншим видом спорту, який саме вид спорту буде для нього більш перспективним; у разі занять оздоровчими формами фізичної культури слід визначити медичну групу, за необхідності, рекомендувати заняття лікувальною фізичною культурою.

Повторні обстеження проводять періодично (в середньому від 2 до 5 разів на рік) залежно від стану здоров'я та спортивної кваліфікації (у спортсменів). Головним завданням повторних обстежень є насамперед визначення впливу фізичних навантажень на організм, їх адекватності та внесення (за необхідності) відповідних коректівів у процес оздоровчих чи спортивних тренувань. Під час повторних обстежень лікар визначає динаміку змін функціонального стану під впливом систематичних занять фізичними вправами (позитивних або негативних); у разі необхідності надає відповідні рекомендації щодо змін у руховому режимі, переводить обстежуваного з однієї медичної групи в іншу тощо.

Додаткові медичні обстеження проводять перед участю у змаганнях (найчастіше за 3 дні до участі у них), після перенесених захворювань чи травм, тривалих перерв у заняттях фізичними вправами, а також за скеруванням тренера (викладача фізичного виховання) або за бажанням того, хто займається.

Зміст і застосовані при цьому методи дослідження визначаються завданнями, які постають перед лікарем в конкретних умовах. Крім того, окремі види спорту, як-от марафонський біг та запливи, багатоденні авто-, мото-, велоперегони, бокс, боротьба та ін. потребують додаткових оглядів спортсменів перед кожним змаганням. Під час боксерських поєдинків існує необхідність присутності таких лікарів, як невропатолог та офтальмолог, оскільки боксер після отримання нокдауну чи нокауту потребує їхнього втручання не тільки під час бою, а й на другий день, незалежно від того, бере цей боксер далі участь у змаганнях чи ні.

Основна мета додаткових медичних обстежень у принципі збігається з метою поглиблених медичних обстежень (ПМО).

1.4.1. Основні принципи тренування

Поняття тренування передбачає не тільки досягнення спортсменом високих спортивних результатів, а й увесь процес систематичних занять фізичної культурою і спортом, тобто, власне, фізичне тренування людини.

Використовуючи в процесі занять фізичними вправами сучасні засоби тренування, найбільшого ефекту та загалом успіху в спорті можна досягти лише за умови дотримання основних дидактичних принципів тренування, обов'язкових на всіх етапах фізичного виховання і спортивної майстерності:

- *всебічність* (досягнення у процесі тренування всебічного, гармонійного розвитку як основи спортивної спеціалізації та спортивної майстерності);
- *свідомість* (повне розуміння особами, що займаються, цілей, завдань і методів тренування);
- *поступовість* (поступове підвищення обсягу та інтенсивності навантаження, що має особливо важливе значення для забезпечення оздоровчого ефекту тренування);
- *повторність* (необхідна кількість повторень вправ, дій, занять, мікро- та макроциклів, що забезпечує досягнення та закріплення необхідних рухових навичок та досягнутого рівня функціональних можливостей організму). Необхідним компонентом повторності має бути правильне поєднання роботи та відпочинку на основі взаємозв'язку процесів стомлення та відновлення залежно від конкретних завдань;
- *наочність* (проведення всього процесу навчання та тренування з найбільшою наочністю для тих, хто займається);
- *індивідуалізація* (побудова навчально-тренувального процесу з урахуванням індивідуальних особливостей тих, хто займаються, тобто у суворій відповідності до віку, стану здоров'я, рівня фізичного розвитку, підготовленості). Слід зазначити, що для реалізації цього принципу потрібно мати дані лікарського контролю.

Усі принципи тренування тісно взаємопов'язані та взаємозумовлені.

Процес тренування складається з фізичної підготовки (загальна та спеціальна), технічної, тактичної та морально-вольової підготовки. Питома вага кожної з цих складових тренування залежить від контингенту тих, що тренуються (вік і рівень підготовленості), завдань та етапів тренування. Найбільш чітко проявляються всі ці складові при тренуванні, спрямованому на досягнення спортивних результатів, але елементи кожної з них зустрічаються при будь-яких формах занять фізичними вправами.

Лікарський контроль здійснюється, головним чином, за фізичною підготовкою спортсменів, але для правильної оцінки його результатів потрібно завжди добре знати і вміти аналізувати весь процес тренування, тим більше, що зрушення, які викликаються в організмі фізичним навантаженням (тренувальні заняття або змагання), багато в чому зумовлені рівнем технічної та тактичної підготовки тих, хто займається.

Періодизація тренування. Правильна побудова тренувального процесу вимагає, передусім, його безперервності, тобто цілорічних занять фізичними вправами. Розподіл навантажень протягом року зумовлений завданнями тренування. У разі спортивного тренування, спрямованого на досягнення результатів, цілорічне тренування ділиться на 3 основні періоди: підготовчий, основний (або змагальний) і перехідний. Цілорічне тренування може складатися як з одного циклу тренування, так і з двох, але при цьому кожен цикл включає всі три періоди. Періодизація тренування зумовлена видом спорту, часом року, кліматичними умовами, підготовленістю тих, що займаються, календарем змагань.

Завдання *підготовчого періоду* – є досягнення різнобічної фізичної підготовки та високого рівня функціональних можливостей, що забезпечують організму спортсмена можливість добре впоратися із напруженим періодом змагань. Найбільшу питому вагу на першому етапі підготовчого періоду має загальна фізична підготовка, але зі зростанням загальної тренованості поступово збільшується питома вага спеціальної фізичної, технічної і тактичної підготовки спортсмена. Змагання у цьому періоді розглядаються не як самоціль, а як один із засобів підготовки та поточного контролю. Лікарські спостереження у цьому періоді мають вестися систематично, оскільки саме в цей час спортсмени, як правило, тренуються з найбільшим обсягом навантаження. Під час одноциклового планування підготовчий період триває 3–5 місяців.

У *змагальному періоді* підтримується і надалі удосконалюється різнобічна підготовка спортсмена, досягається та вдосконалюється найвищий рівень тренованості – спортивна форма, проводиться комплекс заходів, спрямованих на успішну підготовку до кожного змагання. Лікарський контроль спрямований на виявлення динаміки тренованості та розвитку спортивної форми, на її підтримку, запобігання ознак перевтоми та перетренованості. Зазвичай тривалість змагального періоду становить від 2,5 до 6 місяців.

Перехідний період має своїм завданням активний відпочинок та відновлення спортсмена після напруженого сезону для збереження необхідного рівня фізичних якостей та загальної тренованості. У цьому періоді має бути проведений необхідний комплекс лікувально-профілактичних заходів для відновлення та лікування спортсмена. Загальна тривалість цього періоду 1–1,5 місяців.

Питання періодизації, особливо в спорті вищих досягнень та ігрових видах, має свої особливості. Так, періодизація може носити одно-, дво- та більше циклове планування, тобто в кожному циклі існують свої підготовчі, змагальні та перехідні періоди. Наприклад, у трицикловому річному циклі можуть бути три підготовчі, три змагальні та один перехідний періоди. Таким чином, враховуючи, що у деяких видах спорту (наприклад, у легкій атлетиці) внаслідок проведення престижних міжнародних змагань у зимовому періоді, а також ранньою весною (чемпіонати Світу, континентів, кубки Гран-прі, кубки континентів та ін.) періодизація дещо змінилася через дво- або навіть трициклове планування підготовки спортсменів до змагань, це значно ускладнило планування тренувального навантаження елітних спортсменів, не говорячи вже про тестування їх в змагальному періоді.

➢ **Етапний контроль**

Етапний контроль проводиться 4 рази на рік:

- I обстеження – після закінчення втягувального етапу підготовчого періоду.
- II та III обстеження в середині і кінці підготовчого періоду.
- IV обстеження – наприкінці передзмагального періоду.

Основною метою етапного контролю є визначення кумулятивних змін, що виникають в організмі спортсменів у процесі тренувальних занять.

Реєструються:

- загальна та відносна фізична працездатність;
- енергетичні потенції організму;
- функціональні можливості провідних для вибраного виду спорту систем організму;
- спеціальна працездатність.

➢ **Поточний контроль**

Основною метою (і одночасно завданням) поточного контролю є визначення ступеня виразності відстрочених змін після навантажувальних змін у функціональному стані провідних органів та систем організму спортсмена. Поточний контроль може здійснюватися:

- щодня вранці (натще, до сніданку; за наявності двох тренувань – вранці та перед другим тренуванням);
- три рази на тиждень (1 – наступного дня після дня відпочинку, 2 – наступного дня після найбільш важкого тренування та 3 – наступного дня після помірного тренування);
- раз на тиждень – після дня відпочинку.

У передзмагальному періоді доцільний один варіант організації поточного контролю. При проведенні поточного контролю, незалежно від специфіки виконуваних тренувальних навантажень, обов'язково оцінюється функціональний стан центральної та автономної нервової системи, серцево-судинної системи та опорно-рухового апарату. При виконанні навантажень, спрямованих на розвиток витривалості, додатково контролюються морфологічний та біохімічний склад крові, кислотно-основний стан (КОС) крові (за умови, що після навантаження відновлення КОС у нормі має займати не більше 2 годин) та склад сечі.

Особливе місце має займати обстеження серцево-судинної системи під час виконання швидкісно-силових навантажень: функціональний стан нервово-м'язового апарату; при виконанні складно-координаційних навантажень: функціональний стан нервово-м'язового апарату та функціональний стан аналізаторів (рухового, вестибулярного, зорового).

➢ **Терміновий контроль**

Основною метою (і одночасно завданням) термінового контролю є оцінка термінових змін, що виникають в організмі спортсмена безпосередньо в момент виконання тренувальних навантажень та найближчому періоді відновлення (до

2 годин після закінчення заняття). При організації термінового контролю одні показники реєструються лише до і після тренування, інші безпосередньо в процесі тренування. Безпосередньо в процесі тренування (незалежно від специфіки навантажень, що виконуються) зазвичай аналізуються тільки:

- зовнішні ознаки втоми;
- динаміка ЧСС;
- значно рідше – показники біохімічного складу крові.

Примітка. ЧСС на висоті навантаження, тобто протягом 6–10 с після закінчення вправи, дозволяє судити про енергетичний характер виконаної роботи (паралельно повинна враховуватися також тривалість виконання вправи), а ЧСС на II, III та IV хв. відновлення – про функціональний стан серцево-судинної системи на даний момент. У спортсменів у змагальному періоді зниження ЧСС зі 180 до 120 уд•хв$^{-1}$ має займати трохи більше 60–90 с.

До та після тренувального заняття доцільно реєструвати термінові зміни:

а) при виконанні навантажень, спрямованих на розвиток витривалості:
- зміни маси тіла;
- функціонального стану серцево-судинної системи;
- функціонального стану системи зовнішнього дихання;
- морфологічного складу крові;
- біохімічного складу крові;
- кислотно-основного стану крові;
- складу сечі;

б) при виконанні швидкісно-силових навантажень:
- функціонального стану центральної нервової системи;
- функціонального стану нервово-м'язового апарату.

в) під час виконання складно-координаційних навантажень:
- функціонального стану центральної нервової системи;
- функціонального стану нервово-м'язового апарату;
- функціонального стану аналізаторів, максимально задіяних під час виконання обраного виду навантажень.

1.4.2. Основні розділи комплексного медичного обстеження

➢ **Комплексне медичне обстеження включає такі розділи:**

1. Збір анамнезу (загального і спортивного).
2. Загальний лікарський огляд органів і систем.
3. Лабораторні (аналізи крові та сечі), інструментальні (ЕКГ, флюорографія) та інші додаткові (за необхідності) методи обстеження, огляд вузьких спеціалістів.
4. Визначення та оцінка фізичного розвитку, функціональні спроможності організму та стану здоров'я.
5. Висновок за результатами комплексного лікарського обстеження.

6. Вирішення питань щодо допуску до занять тим чи іншим видом фізичних вправ.
7. Рекомендації щодо режиму рухової активності, дози фізичних навантажень та інших оздоровчо-профілактичних або реабілітаційних заходів.

Дані комплексного медичного обстеження новачків та спортсменів низьких розрядів заносяться у відповідний документ №061/о «Лікарсько-контрольна карта фізкультурника і спортсмена», а спортсменів вищих розрядів – у форму №062/о «Лікарсько-контрольна карта диспансерного нагляду спортсмена». Після закінчення обстеження видається висновок про фізичний розвиток, функціональний стан і стан здоров'я з рекомендаціями щодо режиму тренувань.

Комплексна методика лікарських обстежень

➢ Загальний спортивний анамнез

З нього розпочинаються обстеження тих, хто починає заняття фізичною культурою та спортом. Лікар дізнається про заняття фізичними вправами протягом усього попереднього періоду життя новачка. Важливо дізнатися, яка була результативність цих занять (спортивний розряд, перемоги в змаганнях та ін.), а також, чи виробили ці заняття смак до систематичного тренування. Обов'язково слід з'ясувати, чи не завдали попередні заняття шкоди здоров'ю, адже надмірні навантаження з перших днів тренування нерідко призводять до ушкодження серця чи опорно-рухового апарату.

Особливу увагу треба приділити наявному руховому режиму, що пов'язаний із професійною діяльністю (заняття в школі або коледжі), а також побутовими потребами. Важливо дізнатися, як переносить обстежуваний фізичні навантаження, чи відчуває втому (після чого, її тривалість), чи супроводжується вона неприємними відчуттями, болем (у м'язах, ділянці серця, печінки тощо). Окреме питання стосується поточних занять фізичними вправами і спортом. З'ясовують характер цих занять, їх систематичність, а також суб'єктивну оцінку їх впливу на самопочуття та стан здоров'я обстежуваного. Відповіді на ці запитання дозволяють оцінити у суб'єктивних показниках (самопочуття у процесі занять фізичними вправами та ступінь зусиль, яких докладає спортсмен, щоб досягти певних результатів) та об'єктивних показниках (динаміка спортивних результатів) пристосованість обстежуваного до фізичних навантажень.

➢ Загальний лікарський огляд

Обстежуваний підлягає комплексному лікарському обстеженню з використанням методів лабораторної (аналіз крові та сечі) і функціональної діагностики. Це обстеження, як і тлумачення його результатів проводять з урахуванням специфіки занять фізичними вправами або спортом. Так, систематичні заняття спортом, як правило, супроводжуються істотними змінами стану серцево-судинної системи («спортивне серце»), а також апарату дихання. Наприклад, знижену в стані спокою ЧСС – брадикардію, за якої кількість серцевих скорочень може знижуватись

у спортсменів, що тренують витривалість, до 35–40 і навіть до 30 за 1 хв., треба оцінювати як нормальний показник.

Особливе значення в медичному обстеженні спортсменів мають методи перкусії та аускультації серця, комбіновані з іншими методами. За їх допомогою можна виявити наявність гіпертрофії серця (ЕхоКГ), а також появу шумів, пов'язаних з діяльністю серця.

У спортсменів у межах фізіологічних закономірностей досить часто вислуховують посилені, а також глухі тони серця. Підвищена звучність тонів може зустрічатися в осіб легко збудливих, з малою масою тіла і слаборозвинутою м'язовою системою. Глухі чи приглушені тони можуть бути пов'язані зі значним розвитком м'язів у місцях, де вислуховують серце (частіше у важкоатлетів та єдиноборців важких вагових категорій, а також метальників та ін.). Нечистий, приглушений і трохи подовжений I тон може вислуховуватися при гіпертрофованому «спортивному» серці. Нечистоту I тону і деяке його подовження пов'язують із м'язовим компонентом, що переважає в його походженні. Глухість I тону в спортсменів («важкий тон») пояснюють також повільнішим скороченням збільшеного у своїх розмірах серця. При цьому має значення і підвищення тонусу блукаючого нерва, який гальмує збільшення внутрішньо-шлункового тиску і внаслідок цього призводить до послаблення I тону серця. У деяких спортсменів на легеневій артерії можна почути роздвоєний та посилений II тон, що пояснюється напруженням у роботі правих відділів серця. Крім того, на легеневій артерії (особливо у дітей та підлітків) та над верхівкою серця у 30–50% вислуховують функціональні систолічні шуми. Застосовуючи аускультацію та ЕхоКГ разом з функціональними пробами з фізичними навантаженнями і змінами положення тіла у просторі (орто- і кліностатична проби), можна відрізнити функціональний шум від органічного, оскільки функціональний систолічний шум під впливом фізичного навантаження зазвичай слабшає, тоді як органічний – посилюється.

1.4.3. Клінічне обстеження системи кровообігу

Обстеження серцево-судинної системи спортсменів має свої специфічні особливості, які необхідно враховувати під час медичного огляду. При фізикальному обстеженні серця спортсмена найважливішою є аускультація. У більшості спортсменів спостерігаються чисті, досить звучні, регулярні тони серця. Але деякі з них можуть мати такі особливості:

- глухі тони;
- функціональні шуми;
- симптом розщеплення I тону.

Глухі тони можуть бути при здоровому серці. Їх причиною є або потужна м'язова маса грудної клітки (важкоатлети, метальники та ін.), або підвищений підшкірний жировий шар (борці та важкоатлети важких вагових категорій), або підвищений тонус блукаючого нерва, що призводить до гіподинамії серця в стані м'язового спокою (види спорту на витривалість). Особливу увагу слід звернути на

випадки, коли приглушеність тонів виникла за короткий термін, зокрема після перенесення, на перший погляд, легких застудних захворювань або після інтенсивних тренувань. У першому випадку приглушеність тонів може бути пов'язана з розвитком міокардиту, у другому – кардіоміопатії.

Функціональні шуми у спортсменів зустрічаються дуже часто, тому важливо вміти диференціювати органічні та функціональні шуми серця. З використанням ЕхоКГ з'явилася можливість діагностувати багато змін у серці, зокрема саме пролапс мітрального клапана, поява якого може бути протипоказанням для занять спортом. Симптом розщеплення I тону полягає у роздвоєнні I тону на високих частотних діапазонах. Аускультативно це проявляється як «хрумкий» перший тон. Причиною цього феномену є деякий асинхронізм скорочення правого та лівого шлуночків. На думку більшості фахівців, цей феномен не пов'язаний з патологічними процесами. Він частіше зустрічається у спортсменів, які тренуються на витривалість та мають багаторічний спортивний стаж. У багатьох спортсменів у стані доброї тренованості цей симптом проявляється навіть частіше та яскравіше.

Аускультативне обстеження серця дає лікареві безпосередні враження про характер роботи серця. Однак їх необхідно обов'язково доповнювати функціональними дослідженнями, насамперед ЕКГ-дослідженнями у стані м'язового спокою, а також після дозованих фізичних навантажень.

Відомо, що заняття спортом відбиваються на функціональних та морфологічних змінах у різних органах та системах організму спортсмена. Більшість змін у діяльності серцево-судинної системи вчені пов'язують зі станом тренованості, з симпато-інгібіторними та холінергічними механізмами. Насамперед це стосується зменшення частоти серцевих скорочень – брадикардії та зниження артеріального тиску – гіпотонії. Саме зниження пульсу та артеріального тиску формують так званий феномен «економізації» серцевої діяльності або тренованості висококваліфікованого спортсмена.

Щодо частоти серцевих скорочень, то середня його частота у здорових чоловіків, які не займаються спортом, у спокої коливається між 60 і 80 уд•хв$^{-1}$ і перебуває у певній залежності від віку, статі та розмірів тіла. У процесі регулярних занять спортом ЧСС у спортсменів зменшується, оскільки у стані спокою розвиваються потужні холінергічні реакції, одним із наслідків яких є негативні хронотропні дії, що сприяє уповільненню серцевого ритму. При цьому існує певний зв'язок інтенсивності негативних хронотропних впливів з характером та спрямованістю тренувального процесу.

Розрізняють: легку брадикардію – ЧСС 50–60 уд•хв$^{-1}$, помірну – 40–50 та різко виражену – нижче 40 уд•хв$^{-1}$ і, за даними деяких авторів, вона становить від 14,5 до 6,3% відповідно.

У спортсменів брадикардія сприймається як показник тренованості лише певного рівня. Брадикардію менше 40 скорочень на хвилину слід розглядати як наслідок перевтоми, інфекційно-токсичних впливів, особливо в поєднанні з іншими відхиленнями на ЕКГ, але, як ми вже зазначали, у деяких елітних спортсменів ЧСС становить менше 40 уд•хв$^{-1}$, що це не заважає їм показувати високі спортивні результати.

При різко вираженій брадикардії у спортсменів може спостерігатися міграція джерела ритму, тобто переміщення водія ритму з синусового вузла до атріовентрикулярного та назад. Брадикардія, як відомо, зустрічається частіше у спортсменів високого класу, переважно при тренуваннях витривалості, серед чоловіків частіше, ніж серед жінок. Брадикардію у спортсменів слід розцінювати як прояв економізації діяльності серця. Зменшення ЧСС подовжує діастолу, знижує потребу міокарда у кисні, зменшує роботу серця. Виникає брадикардія внаслідок зміни нейрогуморальної регуляції, яка вдосконалюється в процесі тривалої адаптації до фізичних навантажень. Тут має місце відносне переважання тонусу парасимпатичного відділу автономної нервової системи. Проте між ступенем брадикардії та тренованістю спортсмена повного паралелізму немає. Приблизно у 1/3 спортсменів із різко вираженою брадикардією (нижче 40 уд•хв$^{-1}$) відзначається погана пристосованість до навантаження, знижена працездатність, швидка стомлюваність, розлади сну, апетиту та інші скарги. Ретельний збір анамнезу та детальне лікарське обстеження таких спортсменів дозволяють виявити в одних випадках перевтому, а в інших – осередки хронічної інфекції. Нерідко виражена брадикардія поєднується із змінами кінцевої частини шлуночкового комплексу чи порушенням ритму. Крім того, виражена брадикардія може бути проявом дисфункції синусового вузла, синоатріальної та атріовентрикулярної блокади, і тому обов'язково необхідно обстежити спортсменів із ЧСС нижче 40 уд•хв$^{-1}$. Незважаючи на, здавалося б, безперечну фізіологічну доцільність брадикардії, окремі дані свідчать про те, що в основі брадикардії спокою, викликаної високими тренувальними навантаженнями, може лежати слабкість синусового вузла з підвищеною схильністю до тромбоутворень, що дає підстави рекомендувати ретельне кардіологічне обстеження для спортсменів зі стійкою різко вираженою брадикардією спокою. Хоча в більшості випадків така брадикардія є відображенням фізіологічних адаптаційних зрушень у відповідь на тренування витривалості та забезпечує збільшення хронотропного резерву, в частині випадків вона може бути одним із ранніх сигналів зростання ціни адаптації до фізичних навантажень або навіть проявом дезадаптації.

У деяких спортсменів брадикардія може бути індивідуальною особливістю, результатом патологічного стану серця, поєднуватись зі збільшеним об'ємом серця, низьким артеріальним тиском, зменшеним хвилинним об'ємом крові та іншими позитивними чи негативними показниками гемодинаміки.

Є думка, що між ступенем брадикардії та рівнем тренованості не завжди спостерігається прямий паралелізм, оскільки при перевтомі та перетренованості можливе як уповільнення, так і частішання пульсу. Випадки підвищення ЧСС у спортсменів у спокої можуть бути показником невідновлення після фізичних навантажень або симптомом серцевої недостатності, а ознаками втоми спортсменів є ЧСС у спокої більше 80–85 уд•хв$^{-1}$.

Частота серцевих скорочень (ЧСС) є, безперечно, найважливішим показником функціональної активності серцево-судинної системи. Організм здатний керувати нею швидко, гнучко та точно. У спортивній медицині необхідно правильно оцінювати зрушення цього показника в чотирьох якісно різних фазах динаміки серцевої діяльності.

Цими фазами є:

- м'язовий спокій;
- перехідний процес впрацьовування;
- стійкий стан (steady-state) або відносно стабільна фаза;
- перехідний процес відновлення.

1. *Стан відносного м'язового спокою.* Коливання ритму серця за умов м'язового спокою пов'язані з дихальними рухами і навіть з регуляторними хвилями, мають різну тривалість періоду коливання. Крім того, на цьому тлі нашаровуються зрушення, які викликані зовнішніми подразниками або психічною діяльністю обстежуваного (думки про майбутні змагання, хвилювання перед медичним оглядом тощо). Такі коливання ритму в спокої можуть бути дуже вираженими, іноді перевищуючи навіть 20–30 уд•хв$^{-1}$.

Як приклад наводимо дані ЧСС спортсменів з 10 видів спорту ациклічної та циклічної спрямованості тренувального процесу, з урахуванням статі, віку і спортивної кваліфікації. У чоловіків та жінок кваліфікації 1-й розряд – КМС видів спорту ациклічної та циклічної спрямованості ЧСС практично не відрізнялась від ЧСС у спортсменів рівня МС – МСМК (в групах порівняння було від 80 до 328 спортсменів), що свідчить про відсутність впливу спортивної кваліфікації на ЧСС у спортсменів обох статей від 1-го розряду до МСМК.

З метою перевірки загальноприйнятих положень щодо того, що у спортсменів видів спорту на розвиток якості швидкості ЧСС більша, ніж у представників видів спорту, які розвивають якість витривалості, ми порівняли дані бігунів-спринтерів та плавців-спринтерів обох статей та відповідної спортивної кваліфікації з представниками виду спорту на витривалість – тріатлону (плавання на 1500 м на відкритій воді + велоперегони 40 км + біг 10 км). Так, серед чоловіків та жінок бігунів-спринтерів на 100 метрів кваліфікації від 1-го розряду до МСМК середня ЧСС була статистично більша, ніж у тріатлетів аналогічної кваліфікації. Проте аналогічне порівняння ЧСС серед чоловіків і жінок плавців-спринтерів з тріатлетами показало її відсутність. Таким чином, отримані дані достовірно підтверджують загальноприйняті твердження щодо статистично менших величин ЧСС у спортсменів, що розвивають якість витривалості (тріатлон) у порівнянні з бігунами-спринтерами, але такі ж порівняння між спринтерами-плавцями та тріатлетами обох статей свідчать про недостовірні відмінності.

Тобто спринтери в легкій атлетиці, які, залежно від статі та спортивної кваліфікації (в даному випадку III розряд-МС) долають дистанцію 100 метрів за 12,0–10,70 с (чоловіки) та за 14,0–11,80 с (жінки), та плавці-спринтери, які долають таку ж дистанцію, залежно від стилю плавання, за 84–53 с, різко відрізняються за енергозабезпеченням м'язової тренувальної та змагальної роботи, тому плавці-спринтери за середніми величинами ЧСС практично не відрізняються від тріатлетів, незважаючи на те, що останні розвивають якість витривалості.

Але яка б ЧСС у спортсмена не була, при наростанні тренованості вона помірно знижується, а при детренованості збільшується. Тому велике значення мають динамічні спостереження, порівняння даних ЧСС в одного й того спортсмена в різні періоди тренувального процесу. При цьому слід звернути серйозну увагу на

забезпечення стандартності умов вимірювання, що передбачає проведення досліджень в один і той же час дня, бажано після дня відпочинку, виключення впливу попереднього тренування та їжі, забезпечення стандартної температури приміщення тощо. Тільки за таких умов можна отримати дані, що мають істотне значення не тільки для спортсмена, а й для лікаря при інтерпретації функціонального стану спортсмена [Михалюк Є. Л. зі співавт. 2020–2025].

2. *Перехідний процес впрацьовування.* Перехід від стану спокою до максимально швидких рухів здійснюється з боку локомоторного апарату майже миттєво менш ніж за 1 с. ЧСС також дуже швидко реагує на таке збурення, її різке збільшення починається через 1–2 с після старту. Початкове почастішання, або так званий ініціальний підйом, відбувається за відносно правильною траєкторією. У принципі, перехідний процес відпрацьовування ЧСС може мати два варіанти: періодичний і неперіодичний тип регулювання перехідного процесу. Кожна людина може мати той чи інший варіант перехідного процесу, залежно від характеру збурення. Якщо воно протягом еволюції добре відпрацьовано (наприклад, фізичне навантаження), то організм реагує не періодично, і якщо важко передбачити результат збурення (ортостатичні реакції), то організм змушений перереагувати і робить це за періодичним типом. З іншого боку, у разі малих збурень легше включається періодичний тип регуляції, а у разі великих – неперіодичний тип. Тривалість перехідного процесу впрацьовування залежить від величини (потужності) фізичного навантаження. Що більшою є потужність виконуваного навантаження, то більше часу займає перехідний процес. При ступінчасто підвищеному навантаженні такі перехідні процеси спостерігаються при кожному підвищенні навантаження. Найвищі передстартові зрушення ЧСС спостерігаються перед особливо відповідальними змаганнями, досягаючи навіть 160 уд•хв$^{-1}$.

III. *Стійкий стан.* У сучасній функціональній діагностиці ця фаза ЧСС у відповідь на фізичне навантаження має першорядне значення. Фізіологічний рівень ЧСС залежить від тренованості спортсмена, чим вище тренованість обстежуваного, тим нижчою є ЧСС у фазі стійкого стану. Це найважливіша закономірність в оцінці адаптації до виконуваного фізичної навантаження за ЧСС. Стійкий стан не є абсолютно стійким: при тривалих навантаженнях однієї і тієї ж досить великої потужності ЧСС все ж таки має тенденцію до наростання.

IV. *Перехідний процес відновлення.* Після припинення фізичного навантаження ЧСС зазвичай починає знижуватися. Однак при короткочасних та інтенсивних навантаженнях вона може підвищуватись і після навантаження. Перехідним процесом відновлення вважають лише частину кривої ЧСС після навантаження, яка починається з моменту припинення навантаження. По «інерції» вегетативних механізмів стійкий стан може кілька секунд зберігати свій рівень і після зупинки навантаження, але зазвичай не більше 10 с, а далі іде швидкий спад. Головна фізіологічна закономірність затяжного перехідного періоду в тому, що вища адаптованість спортсмена до цього навантаження сприяє швидкому відновлюванню ЧСС.

Найважливіше значення у спортивній медицині має правильна оцінка пульсу. *Пульсом* називається поштовхоподібні, ритмічні зміщення стінок артерій внаслі-

док заповнення їх кров'ю, що викидається при систолі лівого шлуночка і спрямовується на периферію. Розтягування початкової частини аорти кров'ю, що викидається лівим шлуночком, поширюється до периферії по стінках артерій у вигляді коливальної хвилі, що визначається дотиком.

Лікар починає дослідження серцево-судинної системи саме з визначення пульсу на променевій артерії біля її периферичного кінця, тобто біля основи великого пальця. Ділянка вище променево-зап'ясткового суглоба захоплюється правою рукою особи, яка проводить дослідження, великий палець, що підтримує руку обстежуваного, розташований з заднього боку, а кінцеві фаланги II, III і IV пальців перебувають біля променевої кістки. Після виявлення променевої артерії кінчиками пальців її злегка притискають до кістки, і тоді виразно відчувається пульсація артерії – биття пульсу. Пульс зазвичай підраховують за 10, 15, 20, 30 с відповідним перерахунком на 1 хв. Під час функціональних проб обмежуються підрахунком пульсу протягом 10 с. Досліджуючи пульс, визначають передусім його частоту та ритм. Одночасно виявляють властивості пульсу, а саме: його наповнення, напругу, стан стінки судини та ін.

Показником наповнення пульсу є різниця між максимальним та мінімальним об'ємами артерії при її пульсації. Вона залежить від величини ударного об'єму серця. Напруга пульсу визначається ступенем тиску, який потрібно прикласти до артерії, щоб пальці, що її пальпують, перестали відчувати пульс. Напруга пульсу залежить від рівня артеріального тиску (АТ). При підвищеному АТ визначається так званий твердий пульс, при зниженому – м'який пульс. Останній відзначається при колапсі, іноді при лихоманці та будь-якому стані, що супроводжується падінням АТ. При ущільненні стінки артерії вона зазвичай промацується поза пульсовою хвилею.

Найбільше значення для лікаря, викладача фізичного виховання і тренера має визначення частоти пульсу, тобто кількості відчутних підйомів стінки артерії, що пальпується, за 1 хв, яка залежить від кількості систол лівого шлуночка за цей час.

У дорослої здорової людини частота пульсу у спокої коливається від 60 до 80 ударів за 1 хв. Пульс 80–100 уд•хв$^{-1}$ вважається прискореним, понад 100 уд•хв$^{-1}$ – тахікардія, 59–50 уд•хв$^{-1}$ – уповільнений, менше 50 уд•хв$^{-1}$ – брадикардія.

На ЧСС впливають положення тіла (у положенні лежачи частота пульсу в середньому на 10 ударів менша), стать (у жінок пульс трохи частіший) та вік (у дітей до 3 років він більше 100 ударів за 1 хв. і з віком поступово зменшується).

Тахікардія у переважній більшості випадків свідчить про переподразнення синусового вузла, що відбувається через автономну нервову систему або гуморальним шляхом.

Тахікардія у спокої – це завжди ознака будь-якого несприятливого впливу на серце. Хвилювання, перевтома або недостатнє відновлення після попереднього навантаження, серцева слабкість, підвищення температури тіла або функції щитоподібної залози завжди супроводжуються почастішанням пульсу. Тому, якщо у спортсмена чи фізкультурника відзначається тахікардія у спокої, то потрібне спеціальне лікарське обстеження, і до з'ясування причини тахікардії не дозволяються заняття фізичною культурою та спортом.

Брадикардія є наслідком подразнення центру блукаючого нерва. Механізм її різноманітний. Вона може бути фізіологічною, зокрема нерідко спостерігається у спортсменів, особливо за високого рівня функціонального стану. Як відомо, у цьому стані в організмі відзначається переважання впливу блукаючого нерва. Одним із проявів цього може бути брадикардія, яка іноді доходить до 40 уд•хв$^{-1}$. Така брадикардія – характерна ознака стану тренованості, що свідчить про економізацію функцій. Проте брадикардія може бути проявом патології (при отруєнні наперстянкою, підвищенні внутрішньочерепного тиску, перевтомі, деяких хронічних захворюваннях серця). Особливо обережним у визнанні фізіологічності брадикардії треба бути при частоті пульсу менше 40 уд•хв$^{-1}$. Тому що лише якщо брадикардія спостерігається при доброму стані здоров'я та відсутності скарг, її можна вважати фізіологічною.

Не менш суттєвим в оцінці пульсу є визначення його ритмічності. Ритмічним вважається такий пульс, коли проміжки між кожним попереднім та наступним ударами однакові з попередніми проміжками.

Порушення ритму серця називаються аритміями. Причини можуть бути різними. Розрізняють фізіологічні та патологічні аритмії. До фізіологічних належать дихальна аритмія (при вдиху пульс частішає, при видиху – рідшає), що зазвичай спостерігається в молодому віці. Це пояснюється впливом розтягувань легені при вдиху на нервові закінчення, що містяться в легеневій тканині. Порушення ритму серцевих скорочень зазвичай визначається пальпаторно за пульсом або аускультативно за серцем. Але є порушення ритму, які не можна визначити цими методами. Такі порушення відбуваються всередині серцевого циклу та визначаються лише електрокардіографічним методом дослідження. Ці порушення, які називають ейритміями, не впливають на частоту і ритм серцевих скорочень. Кожен випадок порушення ритму в спортсменів вимагає ретельного лікарського дослідження для встановлення причин його виникнення.

Другим, найбільш простим і поширеним методом дослідження серцево-судинної системи, що має важливе значення, є вимірювання артеріального тиску.

Артеріальний тиск (АТ) – це сила, з якою кров тисне на стінки артерій під час роботи серця, що є ключовим показником серцево-судинної системи. АТ залежить від ступеня стиснення стінки артерії.

Зміни артеріального тиску зумовлені систолічною енергією серця, тобто силою систоли, зокрема лівого шлуночка, об'ємом, складом циркулюючої крові та швидкістю її відтоку в капіляри та венозне русло, що залежить від стану тонусу прекапілярів чи артеріол, тобто периферичного опору току крові

Згідно з більшістю джерел, АТ дорослої людини 18–40 років у нормі дорівнює 100–129 мм рт. ст. на 60–80 мм рт., і в 70–80% спортсменів АТ перебуває у межах нормальних цифр.

Дані багатьох авторів, які вивчали рівень АТ у спортсменів, показують, що під впливом систематичного тренування АТ знижується і відповідає 100–110 на 60–70 мм рт. ст. Тоді питання гіпотонії, що вважалася класичною ознакою тренованості, вимагає перегляду. Автори вважали, що уявлення про спортивну гіпотонію створилося, мабуть, тому, що у спортсменів є тенденція до зниження артері-

ального тиску, що не виходить за межі нормальних цифр. Кількість осіб з цифрами АТ вище або нижче за норму зустрічається приблизно однаково, дещо більшою є для спортсменів зі зниженим АТ і становить у середньому від 10 до 19%. Мова йде про середні цифри, отримані при дослідженні АТ у великої кількості спортсменів без урахування статі, віку, спортивної спеціалізації, стажу та кваліфікації, оскільки всі ці фактори впливають на рівень АТ у спортсменів.

Відносно знижені цифри максимального (нижче 100) та мінімального (нижче 60) тиску спостерігаються нерідко у спортсменів, що є фізіологічною гіпотонією, яка не завжди є ознакою гарної тренованості. Іноді гіпотонія пов'язана з порушенням функції апарату, що регулює кровообіг, і в цьому випадку є синдромом перетренованості або самостійним захворюванням. За деякими даними, гіпотонія зустрічається частіше у молодих спортсменів, у майстрів спорту – у 21%, а у новачків – 2,6%. Збільшення відсотка спортсменів із гіпотонією відбувається також із збільшенням спортивного стажу: при стажі до 15–16 років цей відсоток наростає, потім із збільшенням стажу починає знижуватися за рахунок впливу вікового фактору. Спортсмени з підвищеним АТ становлять від 9 до 13%.

Поліпшення тренованості внаслідок вдосконалення регуляторних механізмів кровообігу сприяє нормалізації АТ, а порушення тренованості (перевтома, перетренованість, фізичне перенапруження) часто супроводжуються як підвищенням, так і зниженням його рівня. Є дані, що фізичні навантаження перебувають у зворотній залежності від рівня АТ і поширеності артеріальної гіпертензії, причому це зниження може бути як у осіб з нормальними цифрами АТ, так і у пацієнтів з артеріальною гіпертензією. Деякі автори розглядають артеріальну гіпертензію у спортсменів як одну з форм прояву перенапруження серцево-судинної системи, що призводить до патологічного ремоделювання спортивного серця. За розвитком артеріальної гіпертензії групу ризику представляють спортсмени, у тренуванні яких переважають статичні навантаження (важка атлетика, легкоатлетичні метання та ін.), оскільки ізометричні навантаження характеризуються підвищенням периферичного судинного опору, що викликає перехідні стани з потенційним ризиком гіпертензії та збільшенням навантаження з нормальним або дещо підвищеним серцевим викидом.

Значно впливає на підвищення АТ також ступінь емоційної напруги, стать, вік. Так, серед чоловіків підвищений артеріальний тиск зустрічається в 3 рази частіше, ніж серед жінок, а зі збільшенням віку спортсмена частота артеріальної гіпертензії зростає. Слід мати на увазі, що серед спортсменів з підвищеним АТ можуть бути особи, які мають спадкову схильність до гіпертонічної хвороби. Багато авторів вважають, що слід особливо виділити ювенільну (юнацьку) артеріальну гіпертонію.

Підвищення АТ у підлітків у 90–95% випадків зумовлено есенціальною артеріальною гіпертонією, яка не є протипоказанням до занять спортом, проте потребує особливої уваги з боку тренера та лікаря. Поряд з юнацькою гіпертонією у дітей, підлітків та юнаків підвищений артеріальний тиск може бути зумовлений фізичним перенапруженням, перетренованістю, емоційною перенапругою, а також наявністю вогнищ хронічної інфекції. Є роботи, в яких автори повідо-

мляють, що у дорослих спортсменів підвищення АТ становить від 2 до 17,8%, що певною мірою залежить від виду спортивної діяльності. Підвищений АТ у деяких спортсменів свідчить про початкові прояви гіпертонічної хвороби або є симптомом будь-яких інших захворювань внутрішніх органів. У частини спортсменів підвищення АТ можна пов'язати з неправильно організованим індивідуальним тренувальним процесом. Актуальність питання щодо правильної клінічної оцінки змін частоти серцевих скорочень та артеріального тиску у спортсменів не підлягає сумніву. Йдеться не лише про можливість занять спортом особами із зміненими величинами пульсу та АТ, а й про частоту виявлення та клінічну оцінку брадикардії та тахікардії, гіпотонічних та гіпертонічних станів у спортсменів, що різняться за віком та спортивною кваліфікацією.

На цьому питанні слід зупинитися особливо, оскільки спортивні лікарі на початку розвитку спортивної медицини не враховували такі особливості спортсменів, як спортивну спеціалізацію, період тренувального процесу, кваліфікацію, стать, а в деяких видах спорту довжину змагальної дистанції, тобто спрямованість тренувального процесу на розвиток тих або інших фізичних якостей, довжину та масу тіла, а в ігрових видах спорту й амплуа, про що ми вже вказували. Існують роботи, в яких вказано на значну різницю величин ЧСС та АТ у спортсменів, які займаються футболом або плаванням, але відсутні дані їх спортивної кваліфікації або період тренувального процесу (підготовчий чи змагальний), в якому проводилися дослідження, що має суттєве значення для розуміння отриманих результатів та подальшої інтерпретації [Михалюк Є. Л., 2024].

На артеріальний тиск також впливають еластичні властивості великих судин. Так, зниження їхньої еластичності сприяє деякому підвищенню систолічного АТ. Саме цим пояснюється підвищення систолічного тиску з віком.

Розрізняють систолічний, діастолічний та пульсовий артеріальний тиск.

Систолічний артеріальний тиск виникає під час систоли лівого шлуночка серця, рівень його залежить від сили систоли.

Діастолічний АТ – це тиск в артеріальній системі під час діастоли лівого шлуночка, визначається рівнем периферичного опору та залежить від швидкості відтоку крові з артеріальної системи. Ці два фактори – сила систоли та периферичний опір – є основними, що визначають рівень артеріального тиску. Об'єм і склад крові мають менший вплив, проте збільшення в'язкості крові дещо підвищує артеріальний тиск. Пульсовий АТ являє собою різницю між систолічним та діастолічним артеріальним тиском і побічно свідчить про величину ударного об'єму серця. Чим вищий пульсовий тиск, тим більший ударний об'єм. Нормальними величинами артеріального тиску здорових молодих людей вважаються: для систолічного – від 100 до 129 мм рт. ст., для діастолічного – від 60 до 79 мм рт. ст.

Підвищення систолічного АТ до 140 мм рт.ст. і вище та / або діастолічного АТ – до 90 мм рт. ст. і вище, за умов, якщо таке підвищення є стабільним, тобто підтверджується при повторних вимірюваннях АТ (не менш 2–3 разів у різні дні протягом 4 тижнів) – вважається артеріальною гіпертензією. Згідно з рекомендаціями Європейського товариства гіпертензії та Європейського товариства кардіології (2007), виділяють декілька рівнів нормального АТ та артеріальної гіпертензії (табл. 1.1).

Таблиця 1.1.

Рівні нормального та підвищеного артеріального тиску

Категорія артеріального тиску	Систолічний АТ, мм рт.ст.	Діастолічний АТ, мм рт.ст.
Нормальний АТ		
Оптимальний АТ	<120	<80
Нормальний АТ	<130	<85
Високий нормальний АТ	130–139	85–89
Артеріальна гіпертензія (АГ)		
I ступінь (м'яка АГ)	140–159	90–99
II ступінь (помірна АГ)	160–179	100–109
III ступінь (тяжка АГ)	≥180	≥110
Ізольована систолічна гіпертензія	≥140	<90

Зниження АТ нижче за 90/60 мм рт. ст. – вважається артеріальною гіпотонією.

Артеріальна гіпотонія може бути фізіологічною – спадкового характеру чи «ознакою високої тренованості» (у спортсменів), або, за наявності скарг (на слабість, втомлюваність, головний біль та ін.), може бути проявом перевтоми, інтоксикації з вогнищ хронічної інфекції (карієсу, хронічного тонзиліту та ін.) тощо. Слід враховувати, що на величину артеріального тиску впливає чимало факторів – психоемоційний стан людини, обсяг її рухової активності, нейроендокринні зміни в організмі, стан водно-сольового обміну, прийом міцного чаю, кави, шкідливі звички (паління, зловживання алкоголем) та інші.

Під час обстеження системи кровообігу завжди слід пам'ятати про існування так званих «фізіологічних критеріїв тренованості». Мова йде про фізіологічні особливості серцево-судинної системи у спортсменів, які описав Г.Ф. Ланг у 1936 році і назвав «фізіологічне спортивне серце». У подальшому зазначені зміни досліджувались і продовжують досліджуватись багатьма вченими.

1.4.4. Фізіологічні особливості серцево-судинної системи спортсменів

Суть фізіологічних змін серцево-судинної системи у спортсменів полягає у формуванні так званого «феномену економізації» серцевої діяльності, що характеризується насамперед економізацією функції серця у спокої та при помірних фізичних навантаженнях, та максимальною його продуктивністю при виконанні фізичних навантажень високої потужності за рахунок приросту ударного об'єму і його стабілізацією на фоні максимальних значень частоти серцевих скорочень. Фізіологічні зміни системи кровообігу спостерігаються зазвичай у висококваліфікованих спортсменів (майстрів спорту, кандидатів у майстри спорту), які тренуються переважно на витривалість. Вважається, що «фізіологічне спортивне серце» формується не раніше ніж через 2 роки після регулярних інтенсивних занять спортом (не менше 4–5 тренувань на тиждень по 2 години).

До фізіологічних особливостей системи кровообігу елітних спортсменів відносять так звану «тріаду спортсмена», яка включає: фізіологічну брадикардію, фізіологічну гіпотонію та фізіологічну гіпертрофію міокарда.

⇨ **Фізіологічна (синусова) брадикардія, інколи синусова брадіаритмія –** зменшення ЧСС до 60–40 уд•хв$^{-1}$ в стані спокою за умови відсутності будь-яких скарг. Найчастіше її пов'язують з деяким підвищенням тонусу парасимпатичного відділу вегетативної регуляції серцевого ритму. Проте в деяких випадках уповільнення серцевого ритму може бути наслідком перетренованості або хронічного фізичного перенапруження міокарда. Саме тому, особливо коли ЧСС знижується до менш ніж 40 уд•хв$^{-1}$, потрібно проводити ретельне клінічне обстеження для виключення серйозної патології серця (блокади, синдрому слабкості синусового вузла або інших уражень міокарда).

⇨ **Фізіологічна гіпотонія («гіпотонія високої тренованості»** – зниження АТ нижче 100/60 мм рт.ст., або тенденція до пониження, якщо це не супроводжується суб'єктивними скаргами на головокружіння, слабкість, запаморочення тощо та / або не викликає зниження фізичної працездатності чи погіршення спортивних результатів. Пов'язана вона, головним чином, із значним розвитком артеріол і преартеріол периферичного судинного русла.

⇨ **Фізіологічна гіпертрофія міокарда –** помірне та рівномірне збільшення серцевого м'яза поряд з тоногенною дилатацією його порожнин в поєднанні з адекватним розвитком капілярної мережі коронарних судин. Такі зміни не супроводжуються зниженням скоротливої функції міокарда, не збільшують його потребу у кисні, не погіршують його кровопостачання. На ЕКГ відсутні ознаки порушення процесу реполяризації. Збільшення об'єму серця призводить до збільшення резидуального об'єму крові, за рахунок якого при фізичному навантаженні підвищується систолічний викид. Фізіологічна гіпертрофія, як правило, не досягає великого ступеня і має зворотний характер, тобто при зменшенні інтенсивності фізичних навантажень вона зменшується або навіть повністю зникає.

Формування фізіологічного спортивного апарату кровообігу традиційно пов'язують з колись «класичною» тріадою ознак, що виявляються у спокої – брадикардією, артеріальною гіпотензією та гіпертрофією міокарда. Нині ця тріада потребує доповнень та уточнень. Насамперед тренування витривалості призводить не так до гіпертрофії, як до тоногенної дилатації порожнин серця, чого не можна забувати, ототожнюючи ці два процеси. Стійку адаптацію апарату кровообігу до фізичних тренувань, переважно на витривалість, супроводжує формування гіпокінетичного типу кровообігу, який у подібних випадках повністю вписується в уявлення про економізацію функції кровообігу в спокої у відповідь на адаптацію до навантажень. Нарешті, позитивне клінічне трактування всіх вищеперелічених ознак спортивного серця потребує перегляду. Річ у тому, що жоден з них не може і не повинен розглядатися окремо, у відриві від результатів комплексного обстеження функції апарату кровообігу у спокої та навантаженні.

Таким чином, брадикардія, артеріальна гіпотензія і особливо гіпертрофія не є однозначними атрибутами фізіологічного спортивного серця, а повинні роз-

глядатися не лише як крок до розвитку патологічного стану, а й як початок патологічного процесу.

Проте слід пам'ятати, що фізіологічна гіпертрофія міокарда в деяких випадках, насамперед при надмірних фізичних навантаженнях, може переходити в патологічну. Різко виражена гіпертрофія (частіше асиметрична – лівих або правих відділів) міокарда є наслідком його гіперфункції і вважається вкрай негативною ознакою, що призводить до швидкого «зношування» серця, розвитку в ньому дистрофічних процесів, некрозу і склерозу, а в подальшому і серцевої недостатності, тобто до формування так званого «патологічного спортивного серця» (див. розділ 5.1).

В деяких випадках у спортсменів виявляються *зміни аускультативних даних*: наявність глухих або дещо посилених тонів серця, послаблення або роздвоєння I тону, роздвоєння та посилення II тону на легеневій артерії, функціональні систолічні шуми, порушення ритму серця та інші.

Глухі та приглушені тони серця можуть бути пов'язані із значним розвитком м'язів у місцях, де вислуховують тони серця (наприклад, у культуристів, важкоатлетів та єдиноборців важких вагових категорій, метальників тощо), або з підвищеним тонусом блукаючого нерва. В останньому випадку після виконання невеликого фізичного навантаження тони серця стають чистими та ясними. Підвищена звучність тонів може зустрічатися в осіб легкозбудливих, з малою масою тіла і слабко розвинутими м'язами в місцях вислуховування тонів серця, частіше у новачків. Такі зміни вважаються фізіологічними.

Водночас посилення глухості тонів серця після навантаження, а також наявність таких аускультативних змін, як послаблення або роздвоєння I тону, роздвоєння та посилення II тону на легеневій артерії, функціональні систолічні шуми (які раніше відносили до фізіологічних змін), на думку більшості фахівців, потребують дуже ретельного обстеження для виключення патології серця, насамперед проявів нерозпізнаних раніше вад серця (наприклад, пролапсу мітрального клапана) чи інших захворювань, або ж переходу «фізіологічного» спортивного серця в «патологічне».

Щодо шумів серця, то за допомогою досить простих діагностичних тестів можна відрізнити функціональний шум від органічного. Так, функціональний систолічний шум після фізичного навантаження (наприклад, проби 20 присідань за 30 с) або в положенні лежачи на лівому боці, під час затримки дихання на видиху, у більшості випадків, слабшає або зникає, тоді як органічний – посилюється. Крім того, функціональний систолічний шум частіше не є постійним, він м'якший за тембром, не проводиться далеко від місця виникнення, не супроводжуються іншими ознаками ураження клапанів.

Слід зазначити, що більшість змін з боку серцево-судинної системи трактується нині не завжди однозначно. Пошук межі переходу фізіологічних змін у патологічні продовжується. Багато питань перебувають у стадії дискусії.

1.4.5. Клінічне обстеження системи зовнішнього дихання

На початку обстеження стану органів дихання з'ясовується наявність скарг, як-от нежить, кашель, задишка, болі в горлі чи грудній клітці. Оцінюється можливість вільного дихання через ніс. Під час огляду оцінюється тип дихання – грудний, черевний або змішаний та симетричність рухів грудної клітки і живота. В подальшому визначається частота та глибина дихання, з'ясовується відсутність або наявність задишки. Частота дихання у дорослих здорових людей в спокої коливається від 12 до 20 дихань за 1 хв. У спортсменів дихання може бути дещо рідшим – 8–14 дихальних рухів за 1 хв. У жінок дихання є частішим на 2–4 за 1 хв., ніж у чоловіків. У дітей дихання значно частіше (на 4 за 1 хв.), ніж у дорослих. За допомогою даних перкусії визначають зміни щільності легені, яка може бути нормальною, збільшеною або зменшеною, а також рухливість нижніх меж легені під час вдиху та видиху. Шляхом аускультації оцінюють дихання в легенях – везикулярне, ослаблене чи посилене (де саме), визначають наявність чи відсутність хрипів.

1.4.6. Клінічне обстеження нервової системи

Обстеження нервової системи починають із виявлення скарг, насамперед таких, що характеризують функціональні розлади центральної нервової системи – зміни настрою (депресія, ейфорія, роздратованість тощо), поганий сон, нестійкість уваги, порушення пам'яті, напади судом, головні болі, запаморочення, раптова непритомність, зниження працездатності, порушення координації рухів, порушення слуху, ковтання, мови і т. п. З'ясовують також скарги, які відображають прояви патології периферичної нервової системи – больові відчуття по ходу периферичних нервів, в ділянці корінців спинного мозку, розлади чутливості (відчуття оніміння чи повзання мурашок тощо) або її втрати, слабкість у м'язах та ін. Об'єктивне обстеження нервової системи включає дослідження психічного статусу, рухової та чутливої сфери, стану основних черепно-мозкових нервів; функції автономної нервової системи – симпатичного та парасимпатичного її відділів (дермографізм, потовий та піломоторний рефлекси). В нормі дермографізм рожевий. Тривалий червоний дермографізм є ознакою підвищеної збудливості парасимпатичної іннервації судин шкіри, а білий – симпатичної іннервації.

1.4.7. Клінічне обстеження системи травлення

Дослідження системи травлення починають з опитування про наявність скарг, як-от болі в ділянці живота, в т.ч. болі в правому підребер'ї після фізичних навантажень, печія, нудота, блювання, зміни апетиту, порушення роботи кишечника та ін. Після опитування оглядають порожнину рота, звертаючи увагу на стан язика, зубів, ясен. Шляхом пальпації визначають наявність чи відсутність больового

відчуття або інших відхилень (збільшення, рухливості тощо) в ділянці шлунка, печінки, жовчного міхура, кишечника.

1.4.8. Клінічне обстеження ендокринної системи

Під час лікарського огляду оцінюються функції залоз внутрішньої секреції, особливо щитоподібної. Функціональний стан щитоподібної залози оцінюється на підставі з'ясування скарг на підвищену дратівливість, швидку зміну настрою, прискорене серцебиття, підвищену стомлюваність, пітливість, різку втрату ваги, субфебрильну температуру та ін. Під час огляду звертається ретельна увага на збільшення її розмірів, особливо під час ковтання, витрішкуватість або неприродний блиск очей, пітливість і т.п.

1.4.9. Клінічне обстеження системи сечовиділення

При опитуванні з'ясовується наявність скарг на болі або неприємні відчуття під час сечовипускання, на болі в ділянці попереку, набряки обличчя зранку, особливо під очима; уточнюються дані, чи не було в анамнезі гострих або хронічних запалень нирок, сечового міхура, сечокам'яної хвороби тощо. Під час огляду лікар звертає увагу на колір обличчя, наявність набряків під очима. Оцінюється симптом Пастернацького; за необхідності проводиться пальпація живота.

1.4.10. Лабораторні, інструментальні та інші додаткові обстеження

Комплексне лікарське обстеження обов'язково включає оцінку даних клінічних аналізів крові і сечі, а також даних електрокардіографічного та флюорографічного обстеження. У разі необхідності додатково призначаються інші інструментальні методи дослідження (ехокардіографія, електроенцефалографія, електроміографія, міотонометрія та ін.).

Під час поглибленого медичного обстеження та за показаннями обов'язковою частиною лікарського обстеження є консультація вузьких лікарів-спеціалістів: невропатолога, отоларинголога, офтальмолога, хірурга-травматолога, стоматолога, гінеколога (уролога), а за необхідності – лікарів іншого профілю.

Питання до самоконтролю

1. Дайте визначення спортивної медицини як клінічної дисципліни; її основна мета та завдання.
2. Основні принципи організації вітчизняної спортивної медицини.
3. Особливості наукових досліджень в спортивній медицині на сучасному етапі.
4. Спортивна термінологія; поняття «нетреновані особи».
5. Основна мета, завдання та форми медичного контролю під час занять фізичною культурою і спортом.
6. Види рухової активності людини.
7. Механізми оздоровчої дії фізичних вправ.
8. Зміни функції кровообігу під впливом систематичних фізичних тренувань.
9. Зміни функції дихання під впливом систематичних фізичних тренувань.
10. Зміни в системі крові під впливом систематичних фізичних тренувань.
11. Зміни в системі виділення та травлення під впливом систематичних фізичних тренувань.
12. Зміни стану опорно-рухового апарату під впливом систематичних фізичних тренувань.
13. Зміни стану нервової системи, органів чуття та управління рухами під впливом систематичних фізичних тренувань.
14. Зміни в ендокринній системі та м'язова діяльність під впливом систематичних фізичних тренувань.
15. Зміни імунобіологічної реактивності під впливом систематичних фізичних тренувань.
16. Основні принципи тренування спортсменів (етапний, поточний, терміновий контроль).
17. Комплексна методика лікарських обстежень. Клінічне обстеження системи кровообігу.
18. Фізіологічні особливості серцево-судинної системи спортсменів.
19. Клінічне обстеження системи зовнішнього дихання, нервової системи, систем травлення, ендокринної системи та сечовиділення.

Тестові завдання

1. Спортивна медицина вивчає всі питання, крім одного:
   а. стан здоров'я спортсмена
   б. фізіологічні процеси, що протікають при фізичному навантаженні
   в. патологічні стани, що виникають у спортсменів
   г. саногенетичні реакції у хворих у процесі фізичної реабілітації

2. Центральна ланка лікарсько-фізкультурної служби:
   а. лікарсько-фізкультурний диспансер
   б. центр спортивної медицини
   в. реабілітаційний центр
   г. комплексна наукова група

3. Поглиблене обстеження фізкультурників та спортсменів проводять у:
   а. лікарсько-фізкультурному кабінеті
   б. студентській поліклініці
   в. лікарсько-фізкультурному диспансері

4. Спортсмен, який не пройшов диспансеризації, до змагань:
   а. допускається
   б. не допускається
   в. допускається у ряді випадків

5. До занять спортом може надаватися допуск за станом здоров'я:
   а. здоровий
   б. практично здоровий
   в. хворий

6. Основним завданням диспансерного обстеження спортсменів є:
   а. отримання повної та всебічної інформації про стан здоров'я
   б. отримання інформації про функціональний стан та фізичну працездатність
   в. підвищення та збереження високої спортивної працездатності

7. Головне завдання поглиблених оглядів спортсменів:
   а. оцінка фізичного розвитку
   б. визначення біологічного віку
   в. визначення стану здоров'я
   г. допуск до тренувань
   г. встановлення впливу фізичного навантаження на організм

8. Особливістю амбулаторної карти спортсмена є наявність розділу:
   а. паспортна частина
   б. огляд по органах та системах
   в. функціональні проби
   г. неврологічний статус
   д. соматоскопія

9. Контрольні огляди спортсменів проводяться:
   а. після реабілітаційних заходів
   б. після захворювань та травм
   в. після тренувань
   г. після виступу на змаганнях

10. Вкажіть обов'язкове функціональне дослідження спортсменів під час диспансеризації:
   а. ЕКГ
   б. ФКГ
   в. реоенцефалографія
   г. пневмотахометрія
   д. УЗД черевної порожнини

10. Під час диспансеризації спортсменів обов'язково проводять:
   а. аналіз сечі за Нечипоренком
   б. дослідження крові на вміст цукру
   в. каріограму букального мазка
   г. загальний аналіз сечі
   д. визначення активності ферментів слини

РОЗДІЛ 2

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОЦІНКА ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ

2.1. Методи визначення та оцінка фізичного розвитку та стану опорно-рухового апарату спортсменів

Морфологічні особливості людини багато в чому визначають фізичну працездатність, реакцію організму на фізичні вправи, впливають на прояв сили, швидкості, витривалості, відновлення після великих фізичних та психічних напружень, розвиток основних фізичних якостей, адаптацію до різних, у тому числі до внутрішніх та зовнішніх факторів.

Фізичний розвиток включає зміну форм та функцій організму з моменту народження, при цьому змінюється постійно протягом усього життя, але нерівномірно.

Найбільші кількісні зрушення спостерігаються у дитячому, підлітковому, юнацькому віці, особливо у пере- та пубертатному.

Зміна фізичного розвитку залежить від багатьох причин.

Розрізняють три групи основних факторів, що визначають спрямованість фізичного розвитку:

- *Ендогенні фактори*: спадковість, внутрішньоутробний розвиток, вроджені вади, недоношеність.
- *Природні чинники*, або чинники природного довкілля, так звані *екологічні:* клімат, рельєф місцевості, наявність річок, морів, гір, лісів тощо.
- *Соціально-економічні чинники:* суспільний устрій, ступінь економічного розвитку, умови праці, побут, харчування, дозвілля, рівень культури, гігієнічні навички, виховання, психологія, національні традиції та ін.
- *Економічні чинники.* Серед великої кількості морфологічних показників найбільшу увагу у практиці контролю фізичного виховання і спорту привертають розміри, маса, пропорції тіла та показники його складу . При вивченні морфологічних особливостей дослідники часто об'єднують їх у поняття «фізичний розвиток», але такі поняття, як «статура», «конституція», «соматотип», «фізичний розвиток», – не одне й те саме.

Найширшим поняттям є «статура», воно позначає тотальні (загальні) розміри тіла, його пропорції і компонентний склад соматотипу.

Статура – це сукупність особливостей будови, форми, величини та співвідношення окремих частин тіла людини.

Вужчим поняттям є фізичний розвиток. Існує багато різних визначень поняття «фізичний розвиток». Під фізичним розвитком людини розуміється комплекс морфологічних і функціональних властивостей та якостей організму на різних етапах онтогенезу, що відображає ступінь відповідності біологічного та паспортного віку та визначає запас його фізичних сил, витривалість та дієздатність. З цього визначення очевидно, наскільки важливо лікареві, викладачеві фізичного виховання та тренеру вміти досліджувати тих, хто займається, та оцінювати їхній фізичний розвиток.

Стан здоров'я та рівень фізичного розвитку людини – фактори, що визначають можливість та характер занять фізичними вправами та зумовлюють особливості спортивного тренування. Статура та стан опорно-рухового апарату – важливі критерії при спортивній орієнтації та подальшому відборі у спорті, оскільки за інших рівних умов особи з певними типами статури можуть досягати більш високих спортивних результатів в окремих видах спорту.

У дітей та підлітків нерідко виникають різні порушення постави та сколіоз, які є не лише косметичним дефектом, а й погіршують діяльність внутрішніх органів.

Деякі види рухової діяльності (бокс, веслування на каное та ін.) можуть сприяти виникненню певних порушень постави. Тому викладачі та тренери повинні вміти виявляти порушення постави та вживати відповідних педагогічних заходів для їх усунення та профілактики.

Дослідження фізичного розвитку та особливостей статури спортсменів дає можливість визначити основні морфологічні особливості (форми, розміри, пропорції) та деякі функціональні показники, що є необхідним компонентом лікарського обстеження індивідуума.

Багаторазові повторні обстеження фізичного розвитку розкривають вплив фізичних навантажень на організм. З урахуванням цих даних даються рекомендації щодо вибору спортивної спеціалізації, раціонального планування тренувань.

Фізичний розвиток – поняття комплексне, збірне, тому ознаки, що характеризують його, різноманітні. Як основні ознаки фізичного розвитку беруть довжину і масу тіла, обхват грудної клітки, що необхідно для характеристики маси, щільності та форми тіла.

Істотне значення для фізичного розвитку мають також поверхня і склад тіла, життєва ємність легень, м'язова сила, обхватні поперечні і поздовжні розміри кінцівок і тулуба.

Дослідження фізичного розвитку дозволяє визначати форми, розміри та пропорції частин тіла, а також деякі функціональні можливості організму.

Проведення досліджень фізичного розвитку багаторазово в процесі занять фізичною культурою та спортом має важливе значення для спостереження за впливом фізичних вправ на формування морфологічних та функціональних параметрів тих, що займаються.

Найбільш поширеними та доступними методами дослідження є *соматоскопія (зовнішній огляд) та антропометрія*.

Для отримання даних, придатних для подальшої оцінки, при виконанні цих досліджень повинні бути дотримані такі обов'язкові умови:

а) вимірювання повинні проводитися відповідно до загальноприйнятої методики приладами, які перевіряються у відділеннях Державного підприємства «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ»).

б) вимірювання робляться в ранковий час, бажано натще, в одні й ті ж години (при повторних дослідженнях).

Оцінка фізичного розвитку повинна проводитись за місцевими стандартами (враховуючи територіальну приналежність) та доповнюватись визначенням соматоскопічних описових ознак.

➢ **Метод соматоскопії**

За допомогою цього методу визначають:

⊙ ***Типи статури:***

- *астенічний* – переважання повздовжніх розмірів над поперечними;
- *гіперстенічний* – переважання поперечних над повздовжніми;
- *нормостенічний* – пропорційність повздовжніх та поперечних розмірів тіла.

Для виявлення типу статури проводять детальне антропометричне дослідження, що дозволяє обчислити відношення довжини кінцівок та тулуба до загальної довжини тіла у відсотках та відношення сегментів кінцівок до їхньої загальної довжини, а також співвідношення ширини тіла та плечей.

⊙ ***Постава – правильна чи неправильна.***

У звичній невимушеній позі визначають ознаки постави:

- положення голови щодо вертикалі при огляді спереду або у профіль;
- нахили вправо та вліво, вперед та назад;
- плечовий пояс – опущення або одне плече вище від другого, щільне прилягання лопаток або їх відставання.
- форма спини – залежить від виразності фізіологічних вигинів хребта: шийного та поперекового лордозів (вперед), грудного та крижового кіфозу (назад).

⊙ ***Принцип оцінки:***

- *нормальна* – помірно виражені всі вигини;
- *кругла* – збільшений грудний кіфоз;
- *сідлоподібна* – збільшені грудний кіфоз та поперековий лордоз;
- *плоска* – сплощені усі вигини.

Викривлення хребта – правосторонній або лівосторонній сколіоз .

Форма грудної клітки залежить від нахилу ребра, ширини міжреберних проміжків, співвідношення її поперечного та передньо-заднього розмірів (на рівні восьмого грудного хребця) та форми епігастрального кута та поділяється на:

- *конічна* – ребра горизонтально розташовані, кут тупий;

- *циліндрична* – ребра також горизонтально, але кут – прямий;
- *сплощена* – ребра опущені – кут гострий;

Живіт – нормальний, втягнутий або відвислий.

Дослідження *форми ніг* має велике значення при соматоскопії.

Ноги вважаються прямими, якщо у стійці «струнко» (але без особливої напруги м'язів) відбувається змикання стегон, колін і п'яток з невеликим просвітом нижче колін або над внутрішніми кісточками.

При О-подібній формі ніг п'яти стуляються, а коліна не сходяться, при Х-подібній формі ніг, – навпаки, коліна стуляються, а п'яти ні.

Ступінь Х- та О-подібності визначається за допомогою спеціального трикутника, який просувається між внутрішніми кісточками або колінами.

- *Форма рук*. При визначенні форми рук обстежуваний, не напружуючи руки, витягує їх уперед (долонями догори) та з'єднує кисті з боку мізинців. Руки вважаються прямими, якщо передпліччя з плечем створюють пряму лінію і не стикаються в ділянці ліктів. Коли лікті сходяться – форма рук є Х-подібною.
- *Форма стопи*. У спорті велике значення приділяється стану стопи, оскільки ця частина тіла бере участь у більшості видів спорту.

Існує спеціальний метод оцінки відділів стопи для виявлення ризику розвитку порушень, таких як плоскостопість, неправильність розподілу навантаження під час ходьби та бігу, який називається подометрія.

При порушенні функцій виникає розбалансування колінних суглобів, навантаження на поперековий відділ та хребетний стовп.

Техніка вимірювання відділів стопи подометром розроблена М. О. Фрідландом і полягає в наступному: пацієнт ставить ноги без взуття на чистий аркуш паперу або на скляну дошку так, щоб стопи утворили кут в 90 градусів щодо гомілок. Кожну стопу ручкою чи олівцем обводять і далі роблять необхідні вимірювання. Провести такий аналіз можна самостійно вдома, але краще вдатися до допомоги фахівця, оскільки не завжди вдається адекватно виміряти всі параметри та інтерпретувати результати. Індекс поздовжнього показника кривизни розраховують таким чином:

$$C = \frac{B \times 100}{A}$$

де: С – індекс, В – висота поперечного склепіння стопи (вимірюється сантиметром, циркулем і лінійкою від твердої опори у точці, де піднесення стоп у найвищому місці). А – довжина стопи (вимірюється на рисунку-відбитку обведеної ноги від частини пальця, що найбільш виступає) (рис. 2.1).

Техніка комп'ютерної діагностики полягає у тому, що пацієнт стає босоніж на спеціальну платформу з електронними датчиками з бароподометрами, які зчитують всю необхідну інформацію (обстеження кутів, висоти склепіння, зонального тиску). Дані фіксуються на моніторі лікаря. Процедура займає трохи більше 10 хвилин. Ґрунтуючись на класичній методиці Фрідланда, використовуючи подо-

метр або вимірюючи вручну (з обведенням стопи та вимірюванням кута за допомогою лінійки та транспортира) визначаються такі показники:

- у нормі індекс поздовжнього показника кривизни стопи коливається від 29 до 31;
- при показнику понад 31 можна говорити про екскавацію вигину та надмірне підвищення поздовжнього показника (високе склепіння);
- цифра нижче 29 свідчить про сплощення у бік розвитку плоскостопості.

Чим нижчий показник, тим більше сплощення. Плоскостопість часто супроводжується больовими відчуттями під час тривалої ходьби.

За відсутності болю заняття спортом дозволяються, але необхідні спеціальні коригуючі вправи.

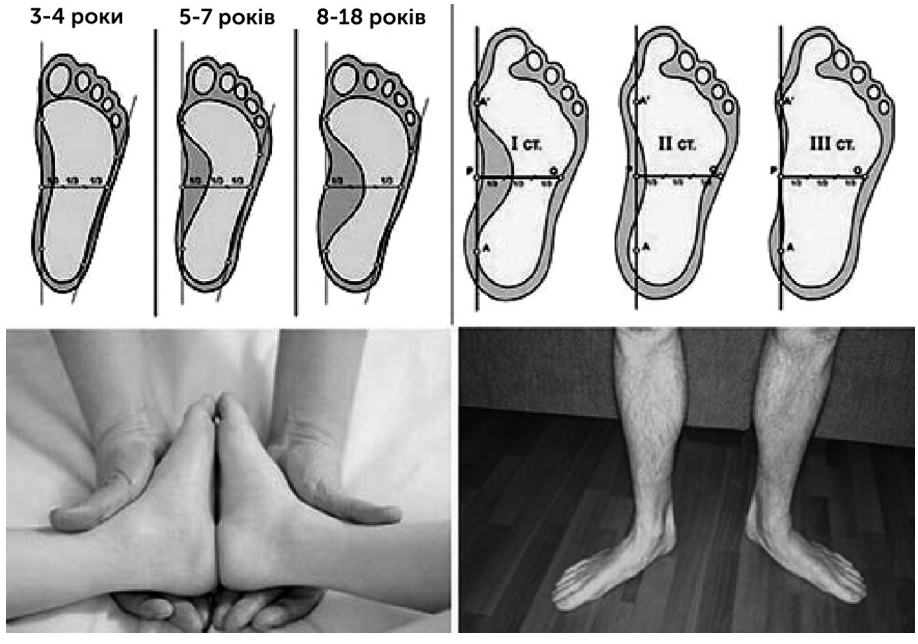


Рисунок 2.1. Відбитки обведеної ноги

Болі та сплощення стопи можуть тимчасово з'явитися після тренувань на жорсткому ґрунті поля, біговій доріжці або внаслідок перевантаження м'язів склепіння стопи при стрибках. У цих випадках рекомендується відпочинок на деякий час, до зникнення болю, або зниження навантаження, а також вкладання у взуття супінаторів, що підтримують склепіння стопи.

З профілактичної точки зору спортсменам рекомендуються спеціальні вправи для зміцнення м'язів підошовного апоневрозу, електростимуляція цих м'язів та тейпування під час виступів у змаганнях. Профілактичні заходи включають огляди дітей для виявлення та раннього початку лікування вродженої плоскостопості. Дорослим рекомендується нормалізувати масу тіла, уникати статичних перевантажень, носити зручне взуття, дотримуватися режиму достатньої фізичної активності, зміцнювати м'язи стоп та гомілок.

Склепінчаста форма стоп, поряд із фізіологічними вигинами хребта, жировою подушкою на підошвах та хрящовими прокладками у суглобах нижніх кінцівок і хребті виконують роль амортизаторів (ресор), причому не лише для стоп, а й для суглобів нижніх кінцівок, хребта, внутрішніх органів, головного і спинного мозку, забезпечуючи їх захист від надмірних струсів під час ходьби, бігу чи стрибків. Загалом ресорна функція стоп та хребта здатна у 25–28 разів зменшувати струси і тим самим знешкоджувати їх негативний вплив.

Заняття фізичними вправами і спортом загалом поліпшують стан склепіння стопи, проте треба завжди мати на увазі, що деякі види спорту, особливо ті, що пов'язані з інтенсивними статичними навантаженнями (важка атлетика, веслування, санний спорт тощо) призводять до сплощення стопи. Запобігти цим порушенням можна за допомогою спеціальних коригуючих вправ, спрямованих на зміцнення м'язово-зв'язкового апарату стопи, а також забезпечуючи різнобічну підготовку на всіх етапах тренування.

Дефекти форми нижніх кінцівок та стоп впливають не лише на естетичний вигляд людини, а й на її працездатність. Тому інколи вони є протипоказанням до занять певними видами спорту чи до певних видів професійної діяльності.

Шляхом зовнішнього огляду і обмацування досліджують також стан *«грижових воріт»* білої лінії живота, пупкового, пахового кільця та ін. В нормі пахові кільця невеликі, пропускають 1–1,5 пальця. Виникнення гриж можливе при надмірній напрузі м'язів живота, які попередньо не підготовлені до підняття великої ваги, наприклад, у важкоатлетів, тому потрібні консультації лікаря.

Грижі у дітей. Грижі у дітей нерідко є вродженою патологією чи розвиваються згодом. Причиною є вроджені дефекти чи слабкі місця у черевній стінці.

Сприятливими факторами до розвитку грижі у дітей можуть бути: диспластія сполучної тканини, важкі тривалі захворювання, які уповільнюють розвиток м'язів передньої черевної стінки, захворювання, пов'язані з тривалим кашлем (наприклад, кашлюк, недоношеність).

У дітей можливі різні види гриж передньої черевної стінки, найбільш частими з яких є пахвинна і пупкова грижа, яка частіше зустрічається у дівчат. У 60% випадків настає самовилікування до 2–3 років. Пахвинна грижа – найчастіший вид гриж у дітей, хлопчики хворіють у 8–10 разів частіше, ніж дівчатка. Зазвичай грижа формується праворуч.

Розвиток мускулатури – оцінюється за виразністю рельєфу м'язів: добрий, середній або слабкий; рівномірне чи нерівномірне;

Жировідкладення: знижене – при чіткому відчутті зустрічних пальців при захопленні складки шкіри, нормальне – при утрудненому відчутті, підвищене – за відсутності цього відчуття;

Шкірні покриви – визначаються: колір видимих слизових і шкіри, вологість, пружність, наявність рубців, мозолів, набряклості, грижового випинання і т. д.

З різних способів визначення *типу конституції* тіла на сьогодні найчастіше застосовуються три:

- за даними соматоскопії (зовнішнього огляду);
- за співвідношенням тотальних розмірів тіла;

• за співвідношенням розвитку різних компонентів тіла.

У практичній діяльності найширше використовується соматоскопічне визначення типу конституції.

Тип статури за інших рівних умов впливає на спортивні результати.

Варто зазначити, що чітко виражені типи статури зустрічаються рідше. Найчастіше бувають різні перехідні форми з переважанням ознак тієї чи іншої типу статури.

Найбільш зручним та досить об'єктивним в умовах масового обстеження є визначення товщини шкірно-жирових складок спеціальним циркулем – каліпером. На сьогодні існує електронний цифровий каліпер, що дозволяє вимірювати товщину шкірно-жирової складки з метою оцінки жировідкладення та його рівномірного розподілу по тілу людини.

Товщина підшкірної жирової клітковини у різних частинах тіла залежить від віково-статевих та конституційних особливостей, характеру харчування та професійної діяльності, інтенсивності обмінних процесів. Рекомендується вказувати рівномірність розвитку підшкірного жиру по всьому тілу або товщину його у тій чи іншій частині тіла.

Залежно від ступеня розвитку мускулатури (її об'єму, твердості чи пружності та рельєфу), дається відповідна оцінка.

Наприклад, якщо об'єм м'язів великий, м'язи досить пружні (тверді), а рельєф їх добре виражений, розвиток мускулатури вважається *добрим*. При слабко вираженому рельєфі, середньому обсязі та пружності розвиток мускулатури розцінюється як *середній*. Якщо м'язи не рельєфні, об'єм і пружність знижені, мускулатура розвинена *слабо*.

Форма спини (нормальна, кругла, кругло-увігнута, плоска) значною мірою залежить від форми хребта, який відіграє істотну роль у поставі. Нерідко і при правильно виражених, помірних фізіологічних вигинах у передньо-задньому напрямку (у шийному, грудному та поперековому відділах), коли голова та тулуб перебувають на одній вертикалі у зв'язку зі слабким та нерівномірним розвитком мускулатури, недостатністю зв'язкового апарату, може мати місце асиметрія плечей (надпліч), лопаток (крилоподібні лопатки).

Збільшення сагітальної кривизни хребта в ділянці грудей у дорсальному напрямку – сутулість або *кіфоз.* Якщо кіфоз поширюється від шийних до поперекових хребців, то така спина називається *круглою*.

Збільшення кривизни у вентральному напрямку (поперекова ділянка) називається *лордоз*. З цими відхиленнями нерідко поєднуються і бічні викривлення хребта – *сколіоз.* Якщо вершина викривлення спрямована праворуч – сколіоз правосторонній, якщо ліворуч – сколіоз лівосторонній.

У випадках, коли викривлення відділу хребта вище спрямоване в один бік і компенсується викривленням відділу хребта нижче в протилежний бік, сколіоз називається *S-подібним*.

У визначенні бічних викривлень хребта та порушень добре допомагає дослідження «трикутників талії». Викривлення можуть бути змішаними – кіфосколіоз, лордосколіоз. При згладжуванні природних вигинів хребта спина набуває плос-

кої форми. Асиметричне положення плечей і лопаток, що спостерігається при викривленні хребта або з інших причин, визначається за допомогою лінійки, антропометричної сітки (біофотометрія).

Для визначення *розмірів тіла* людини сантиметровою стрічкою проводять вимірювання обхватів тіла яку накладають при вимірюванні:

- обхвату шиї – під щитоподібним хрящем;
- обхвату грудної клітки – під нижніми кутами лопаток ззаду та на рівні соскових кружків у чоловіків та дітей і по верхньому краю молочної залози у жінок спереду (обхват вимірюється в трьох станах: при глибокому вдиху, повному видиху та у проміжному стані);
- обхвату живота – на рівні пупкової точки (вимірювання здійснюється в момент паузи між вдихом і видихом);
- обхвату талії – на 5–6 см вище від гребня клубових кісток;
- обхвату стегна – під сідничною складкою (у вихідному положенні: ноги на ширині плечей з рівномірним розподілом ваги на обидві ноги);
- обхвату гомілки – в місці найбільшого розвинення литкового м'язу (у вихідному положенні: ноги на ширині плечей з рівномірним розподілом ваги на обидві ноги);
- обхвату плеча у спокійному стані – в місці найбільшого розвитку м'язів плеча (рука вільно звисає, м'язи у розслабленому стані);
- обхвату напруженого плеча – в найбільш широкій частині плеча (рука у горизонтальному положенні, зігнута у ліктьовому суглобі, м'язи максимально напружені);
- обхвату передпліччя – в місці найбільшого розвитку м'язів (рука вільно звисає, м'язи розслаблені).

2.1.1. Діагностика аномалій опорно-рухового апарату

Під час обстеження стану опорно-рухового апарату для допуску до занять фізичними вправами особливу увагу слід звертати на порушення, які можуть бути проявами вродженої патології або аномалій фізичного розвитку, найбільш типовими для дитячого і юнацького віку, а також свідчити про наявність дисплазії сполучної тканини. Під час напруженої м'язової діяльності вони можуть провокувати виникнення специфічних захворювань, ушкоджень чи інших негативних явищ. До подібних порушень належать: вади розвитку хребта (синдром короткої шиї) виразна деформація хребта та ребер, виразний гіпертонус м'язів шиї або розгиначів спини; різна довжина ніг (різниця більше 0,8 см) або їх викривлення та ін. Проте існує багато прикладів елітних спортсменів, які, маючі подібні порушення, досягли видатних результатів, дотримуючи певних умов.

У періоди «пубертатних стрибків росту» досить часто спостерігається тимчасова невідповідність між лінійним ростом і накопиченням в організмі мінеральних речовин. Це значно підвищує ризик травматичних ушкоджень під час занять фізичними вправами. Крім того, незакінчене формування кісткової тка-

нини в ці періоди в ряді випадків призводить до того, що епіфізи й апофізи стають дуже чутливими до фізичних перенавантажень, внаслідок чого у юних спортсменів можуть виникати різні типи остеохондропатій – асептичні некрози губчатої кістки (хвороба Шейєрманна-Мау, хвороба Пертеса, хвороба Кальве та ін.), які є протипоказаннями до подальших занять деякими видами спорту. Водночас деякі з цих хвороб не є протипоказанням до занять такими видами спорту, як шахи, шашки, настільний теніс та ін.

2.1.2. Антропометрія

Антропометричні вимірювання (визначення довжини, маси тіла, обхватів, життєвої ємності легень, сили м'язів) доповнюють дані зовнішнього огляду, дозволяючи точніше визначити рівень фізичного розвитку.

Здійснюючи повторні антропометричні вимірювання, спостерігають за динамікою фізичного розвитку при систематичних заняттях фізичними вправами.

При проведенні антропометричних вимірювань необхідно користуватися лише спеціальним стандартним інструментарієм, суворо дотримуватися офіційної, уніфікованої методики, прийнятої в нашій країні. Вимірювання слід проводити вранці натще або після легкого сніданку.

Довжину тіла вимірюють ростоміром або антропометром. Обстежуваний стає босими ногами на платформу ростоміру у стійку «струнко», п'ятки, сідниці та міжлопаткова ділянка спини торкаються до вертикальної стійки ростоміра, підборіддя злегка опущене, щоб зовнішній кут ока і козелок вушної раковини були на одній горизонталі. При цьому не обов'язково, щоб потилиця доторкалася до вертикальної стійки. Горизонтальну планку опускають і злегка притискають до темені, відлік ведеться за шкалою ростоміру з точністю до 0,5 см.

Оцінка довжини тіла проводиться за таблицями, які складаються з урахуванням статі, віку на підставі стандартних відхилень від середнього значення, або на підставі перцентильного розподілу.

При вимірюванні **довжини тіла сидячи** обстежуваний сідає на відкидне сидіння, випроставшись, голова повинна бути розташована так, як і при вимірюванні стоячи. Стегна повинні бути горизонтальними щодо підлоги. Якщо ноги короткі (наприклад при обстеженні дітей), під них підкладають дерев'яні опори відповідної товщини. Довжину нижніх кінцівок визначають за допомогою віднімання з довжини тіла стоячи довжину тіла сидячи, після чого можна розраховувати співвідношення довжини тулуба і нижніх кінцівок (індекс пропорційності тілобудови).

Масу тіла вимірюють у оголеному до нижньої білизни вигляді на медичних вагах з точністю до 50 г. Частіше оцінку маси тіла проводять за таблицями, що враховують вік, стать, довжину тіла, або на підставі індексів, що враховують вагу в зіставленні з іншими антропометричними вимірами.

Обхват грудної клітки проводять сантиметровою стрічкою у трьох положеннях: у стані спокою, при повному вдиху та максимальному видиху. Різниця

між величинами при вдиху та видиху називається екскурсією грудної клітки, яка є важливим показником стану функції дихання.

Екскурсія грудної клітки, залежно від довжини тіла обстежуваного та об'єму грудної клітки, у дорослих чоловіків становить 6–8 см, у жінок – 3–6 см.

У результаті регулярних занять фізкультурою або спортом екскурсія грудної клітки може значно збільшитися і, наприклад, у плавців, ватерполістів, бігунів та лижників на довгі дистанції досягати 12–15 см і більше.

Методика дослідження обхвату грудної клітки. Обстежуваному пропонують розвести руки в сторони. Сантиметрову стрічку накладають так, щоб ззаду вона проходила під нижніми кутами лопаток, а спереду у чоловіків та дітей обох статей до 12–13 років – по нижньому сегменту соска, а у жінок – над молочною залозою за місцем прикріплення IV ребра до грудини; після накладання стрічки обстежуваний опускає руки.

Для зручності рекомендується проводити дослідження перед дзеркалом, до якого обстежуваний стоїть спиною. У дзеркалі видно, чи правильно ззаду накладено стрічку. Обхват грудної клітки у спокійному стані у дорослих чоловіків становить близько 100 см, у жінок – близько 85–90 см. У спортсменів цей показник значно більший, особливо у борців та важкоатлетів високих вагових категорій, а також у представників ігрових видів спорту, плавання, водного поло, веслування та легкоатлетичних метань, у яких ця величина може перевищувати 120 і більше см.

Спірометрія – спосіб, яким визначають життєву ємність легень (ЖЄЛ).

На сьогодні широко використовуються сухоповітряні спірометри, похибка яких становить не більше 100 мл. Точніші спірометри використовуються в кабінетах функціональної діагностики медичних закладів.

Обстежуваний у положенні стоячи, зробивши 1–2 вдихи і видихи, швидко набирає максимальну кількість повітря і плавно видмухує в трубочку спірометра все повітря до останку; виконує 2–3 спроби (обстежуваний пальцями вільної руки затискає ніс); враховується кращий результат.

Опосередковано оцінити величину площі дихальної поверхні легень, де відбувається газообмін між альвеолярним повітрям і кров'ю капілярів легень, дозволяє ЖЄЛ, тобто, чим більше ЖЄЛ, тим більша дихальна поверхня легких. Крім того, чим більше ЖЄЛ, тим більше може бути глибина дихання і легше досягається збільшення об'єму вентиляції, що визначає можливість пристосування організму до фізичного навантаження, до нестачі кисню у повітрі, що вдихається, наприклад, під час тренувань в умовах середньогір'я. На величину ЖЄЛ впливає положення тіла: вона більше в положенні стоячи, ніж у положенні сидячи або лежачи, тому дослідження необхідно проводити в положенні стоячи.

У спортсменів при значному підвищенні загального функціонального стану та зростанні спортивних результатів ЖЄЛ може зовсім не збільшуватись або зростає незначно. Розмір ЖЄЛ залежить від спортивної спеціалізації. Вміння повноцінно використовувати свою ЖЄЛ залежить від стану нервової регуляції дихання, а заняття фізичною культурою та спортом розвивають це вміння. На величину ЖЄЛ впливають стать (у чоловіків вона більша, ніж у жінок того ж віку), вік (спочатку від 5 років вона росте, а при старінні знижується), а також довжина і маса

тіла. Життєвий індекс залежить від маси тіла, тобто відношення величини ЖЄЛ (мл) до маси тіла (кг). Середні показники ЖЄЛ для дорослих чоловіків становлять 3500–4000 мл, для жінок – 2500–3000 мл.

Життєва ємність легень залежить від тілобудови та фізичного розвитку.

Запропоновані кілька формул, які дозволяють визначити належну величину ЖЄЛ людини:

Належна ЖЄЛ (чол.) = (40 х довжина тіла в м + (30 × маса тіла в кг) – 4400 мл

Належна ЖЄЛ (жін.) = (40 х довжина тіла в м + (10 × маса тіла в кг) – 3800 мл

У спортсменів, особливо у веслярів, плавців, ватерполістів, лижників, велосипедистів, тобто у представників видів спорту, що розвивають якість витривалості, ЖЄЛ може досягати 6000 мл та більше. Враховуючи великий діапазон норми, фактична величина ЖЄЛ може бути правильно оцінена тільки при порівнянні з належною величиною, яка розраховується за формулою Антоні: належна ЖЄЛ дорівнює основному обміну (ккал), визначеному за таблицями Гарріса-Бенедикта, помноженому на коефіцієнт 2,6 для чоловіків і 2,3 для жінок. Для здорових осіб, які не займаються спортом, фактична величина ЖЄЛ становить 100% належної з відхиленнями ±10%, а у тих, хто займається фізичними вправами, ця величина буде перевищувати силу кистей і силу м'язів розгиначів спини.

Динамометрія – метод, за допомогою якого визначають м'язову силу кистей та силу м'язів розгиначів спини.

Сила кисті – вимірюється кистьовим динамометром; обстежуваний виконує максимальне стиснення динамометра випрямленою та відведеною убік рукою. Проводиться правою та лівою кистю 2–3 рази, записується більша величина. Для осіб, які не займаються спортом, у чоловіків величина становить 50–60 кг, у жінок – 30–40 кг, серед спортсменів ці показники більші і можуть становити у чоловіків 90 і більше, а у жінок 50–60 кг.

Станову силу досліджують спеціальним становим динамометром. Обстежуваний стає на спеціальну платформу, на яку закріплюється ланцюг (чи спеціальні пластини) від динамометра. Ноги та руки мають бути випрямлені, а тулуб згинають; рукоятка динамометра повинна бути на рівні колін обстежуваного, який повільно розгинається, витягуючи ланцюг або пластини до останньої можливості. Вимірювання проводиться 2–3 рази, записують найбільший результат. Станова сила у дорослих чоловіків у середньому дорівнює 130–150 кг, у жінок – 80–90 кг. У спортсменів вона значно більша: так, у чоловіків цей показник може становити більше 250 кг, у жінок 150 кг. Станову силу не вимірюють при болях у попереку, травмах м'язів спини та живота, а у жінок під час менструації та вагітності.

Шкірно-жирова складка вимірюється спеціальним пристроєм – каліперметром. Для цього пальцями береться ділянка шкіри з підшкірною клітковиною шириною в 5 см і захвачується каліперметром. Він дозволяє здійснювати дозований стандартний тиск на складку, що дуже важливо для точності вимірювання. Вимірюють товщину шкірно-жирової складки в різних частинах тіла, проте найчастіше на спині під кутом лопатки і на животі на рівні пупка по середній ключич-

ній лінії. Вимірювання здійснюють з точністю до 0,1 мм. За середню (нормальну) прийнято вважати товщину шкірно-жирової складки (під кутом лопатки) у чоловіків 0,8–1 см; у жінок – 1,8–2 см.

На підставі даних вимірювання шкірно-жирової складки в декілька різних точках можна розрахувати так звану жирову масу тіла (ЖМТ). Визначення ЖМТ набуває чимраз більшого значення останнім часом. Жирова маса моделює форму тіла, надаючи йому ознаки, що притаманні конкретному віку, статі, нації. Жировий компонент маси відображає індивідуальний гормональний статус, тип нервової діяльності, особливості обміну речовин. Жирова маса тіла впливає на темпи старіння організму. Всім довгожителям, наприклад, притаманний мінімальний ступінь жировідкладень. Проте, слід зазначити, що відсоток жиру в організмі повинен бути оптимальним, оскільки як недостатня, так і надмірна його кількість можуть дуже негативно впливати на стан здоров'я людини.

Недостатня жирова маса викликає уповільнення росту і порушення нормального розвитку дітей, спричиняє формування неправильного морфотипу, порушення репродуктивної функції у жінок (навіть до повної безплідності), призводить до уповільнення метаболізму, розвитку дистрофічних процесів у тканинах (наслідком чого є випадіння волосся, ламкість нігтів, дряблість шкіри, атрофія м'язів тощо), зумовлює значне послаблення імунної системи та зниження фізичної працездатності.

Надмірна маса тіла підвищує ризик розвитку артеріальної гіпертензії, цукрового діабету, атеросклерозу, може сприяти виникненню інфарктів, інсультів, венозного тромбозу, онкологічних захворювань, уражень суглобів та хребта (деформацій стопи, артрозів, остеохондрозу та ін.), патології жовчного міхура та інших захворювань. У осіб похилого віку надмірна вага підвищує вірогідність смертності на 20–40%.

2.1.3. Визначення рухів у суглобах

При плануванні оздоровчих чи спортивних тренувань, а також в процесі фізичної реабілітації доцільним є визначення рухливості суглобів. Дослідження амплітуди активних і пасивних рухів у суглобах дозволяє судити як про їх порушення, так і про відновлення.

Для визначення амплітуди рухів у суглобах обстежуваному пропонують продемонструвати ступінь максимально можливого їх згинання і розгинання. При цьому необхідно відзначати: а) надмірне розгинання («перерозгинання») суглобів, особливо колінного і ліктьового, що частіше буває у жінок; б) зменшення амплітуди рухів, що може бути пов'язано з індивідуальними анатомічними особливостями, підвищеним тонусом м'язів або наявністю контрактур; в) «розхитаність» суглобів, що супроводжується частими звичними підвивихами та вивихами.

При обмеженні рухливості амплітуда рухів у суглобах вимірюється, як правило, за допомогою універсального кутоміра або гоніометра. Він складається з транспортира зі шкалою до від 0 до 180^0, до якого прикріплені дві бранші довжи-

ною по 30–40 см (рис. 2.2). Одна бранша є рухливою. При вимірюванні ось кутоміра суміщається з віссю суглоба, а бранші розташовуються по осі проксимального та дистального сегментів, що з'єднуються.

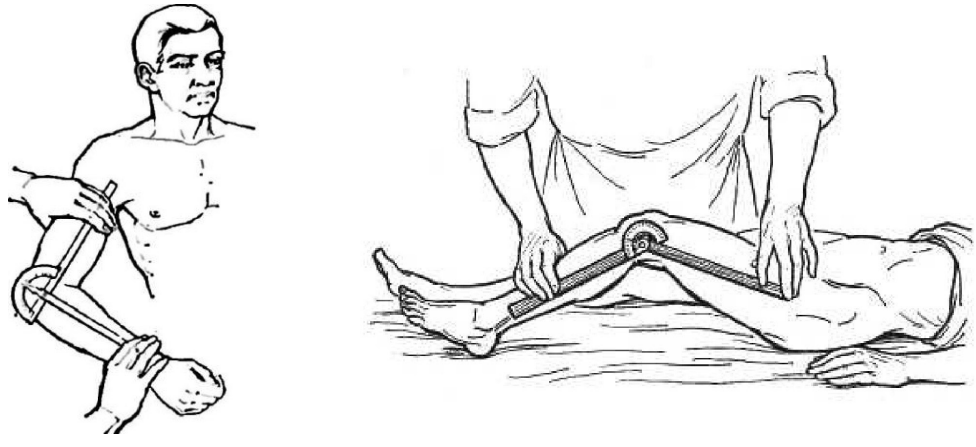
Для виключення помилок та з метою уніфікації і можливості об'єктивного порівняння результатів вимірювань, які здійснюються в різні терміни, слід дотримуватися певних правил. При цьому важливим є вибір вихідного положення як самого обстежуваного, так і тієї кінцівки, функція якої досліджується.

За вихідне положення беруть те, при якому можна точно позначити співвідношення досліджуваної частини кінцівки (суглоба) з положенням: 1) сусідніх відділів кінцівки; 2) всього тулуба; 3) горизонтальної площини, на якій стоїть або лежить обстежуваний. Кожний рух має своє положення, яке дає можливість виконати його найбільш повно і ізольовано від інших рухів тіла. Рекомендуються такі оптимальні вихідні положення:

1. Лежачі на спині – згинання, розгинання, відведення стегна; згинання, розгинання гомілки.
2. Сидячи – згинання, розгинання, відведення, приведення стопи.
3. Сидячи біля столу, випрямлена рука лежить на столі – згинання, розгинання передпліччя; відведення, приведення кисті.
4. Основна стійка – максимальний нахил тулуба вперед.
5. Основна стійка – руки вперед, ротація плеча всередину і назовні; при зігнутих руках – супінація і пронація передпліччя.

В деяких випадках для вирішення питань щодо цілеспрямованого застосування вправ лікувальної гімнастики необхідно використовувати ті вихідні положення, в яких найбільш чітко проявляється рухова активність.

Техніка розташування кутоміра при визначенні обсягу рухів у суглобах верхніх і нижніх кінцівок наведена на рис. 2.2, а орієнтири нормальної їх амплітуди – на рис. 2.3 та в табл. 2.1.



а *б*

Рис. 2.2. Вимірювання кутоміром рухів у ліктьовому (а) та колінному (б) суглобах

Нормальна амплітуда рухів у суглобах, тобто рухливість у повному обсязі, оцінюється у 5 балів; ¾ нормальної амплітуди рухів – 4 бали; ½ – 3 бали; мінімальна амплітуда рухів – 1 бал; рухи відсутні – 0 балів.

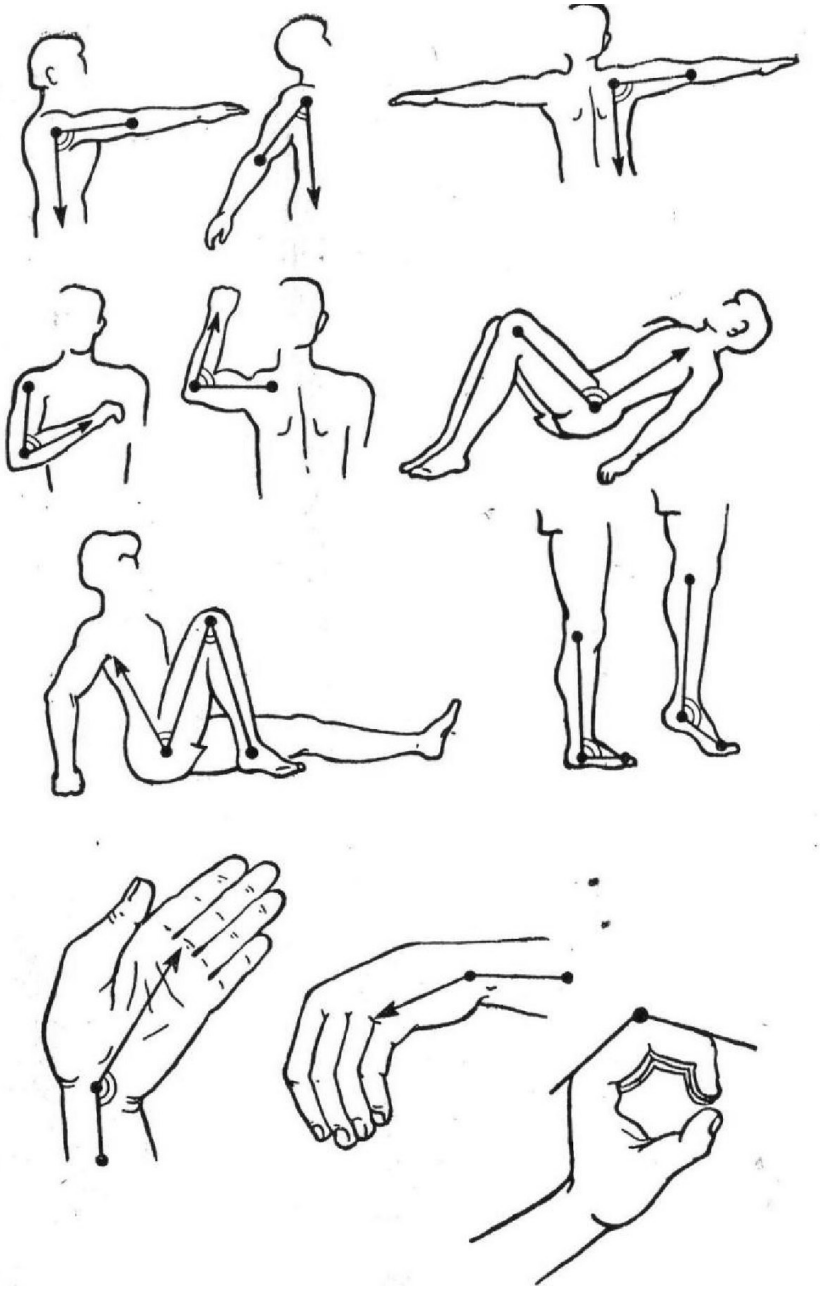


Рис. 2.3. Техніка розташування кутоміра при вимірюванні рухомості у суглобах верхніх і нижніх кінцівок

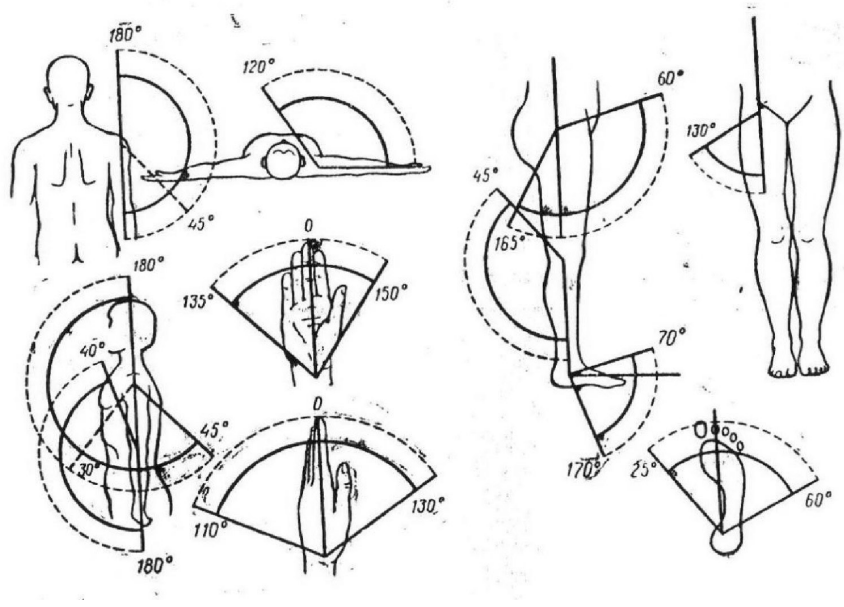


Рис. 2.4. Орієнтири нормальної амплітуди рухів в суглобах верхніх і нижніх кінцівок

Таблиця 2.1

Фізіологічні параметри рухів у суглобах верхніх і нижніх кінцівок

Суглоб	Вид руху	Величина відхилення
Верхня кінцівка		
Плечовий	Відведення	з лопаткою – 450 без лопатки – до 1800
	Згинання	з лопаткою – 20–300 без лопатки – до 1800
	Розгинання	до 450
	Ротація плеча	назовні – до 800, всередину – до 900
Ліктьовий	Згинання Розгинання Супінація Пронація	400 1800 900 900
Променево-зап'ястний	Згинання Розгинання Відведення Приведення	1300 1100 1600 1350
Нижня кінцівка		
Кульшовий	Відведення Приведення Згинання Розгинання Ротація	близько 1300 150–1600 600 1650 зовні – близько 600, всередину – 450

Колінний	Згинання Розгинання	450 1800
Гомілковостопний	Згинання (підошовне)	до 1700
	Розгинання (тильне)	700
	Супінація	600
	Пронація	250

Вимірювання обсягу рухів в окремих відділах хребта проводять за допомогою комбінованого кутоміра або візуально – за максимальними рухами в різних частинах хребта. Зокрема, у шийному відділі хребта згинання у нормі відбувається до торкання підборіддям до грудини, розгинання – до горизонтального положення потилиці, нахили вбік – до торкання вушної раковини надпліччя, при максимальній ротації підборіддя торкається акроміона. При нормальній рухливості у поперековому відділі хребта обстежуваний при нахилі тулуба уперед може торкнутися кінчиками пальців підлоги, а на обмеження згинання вказує відстань у сантиметрах від кінця III пальця до поверхні опори. Розгинання тулуба вимірюють відстанню від VII шийного хребця до початку міжсідничної складки у положенні стоячи і при максимально можливому прогинанні. Нахил убік вважається добрим, якщо обстежуваний, ковзаючи кистю по зовнішній поверхні стегна з того ж боку, дістає пальцями до колінного суглоба.

Нормальними параметрами рухів у шийному відділі хребта вважаються: розгинання – 70º , згинання – 60º, поворот вбік – 75º, нахили вбік – 45º; нахили вбік у грудному і поперековому відділах хребта – 50º. Загальна амплітуда згинання і розгинання у поперековому відділі хребта досягає 80о. Сумарні рухи всього хребта можливі у межах: згинання – до 160º, розгинання – 145º, загальна амплітуда рухів у фронтальній площині – до 165º, поворотів у кожний бік – до 120º.

2.2. Методи оцінки фізичного розвитку

На сьогодні для оцінки рівня фізичного розвитку найчастіше використовуються такі методи:

1) індексів чи показників;
2) стандартів та антропометричних профілів;
3) кореляцій;
4) перцентилів.

Метод індексів є спрощеним варіантом визначення корелятивні зв'язки між ознаками фізичного розвитку. Проте більшість цих індексів науково не обґрунтовані, тому мають лише відносне значення і можуть бути використані лише для орієнтовної оцінки фізичного розвитку. Перевагою даного методу є його простота і легкість використання, недоліком – неточність і нелогічність, пов'язані з емпіричним підходом до розрахунків. До найбільш широко використовуваних індексів належать:

1) масо-ростовий (Кетле);
2) індекс маси тіла (ІМТ);
3) зросто-масовий індекс (індекс Брока-Бругша);
4) життєвий;
5) Ерісмана (індекс пропорційності розвитку грудної клітки*)*;
6) Пірке;
7) силові індекси;
7) Піньє.

1. Масо-ростовий індекс (Кетле) визначає, скільки грамів маси тіла припадає на кожен сантиметр довжини тіла.

Для цього масу тіла в (г) слід розділити на довжину (зріст) в (см).

Таблиця 2.2

Оцінка індексу Кетле

Кількість грамів маси тіла, що припадає на сантиметр довжини тіла	Показник повноти тіла
Понад 540	Ожиріння
451–540	Надмірна маса тіла
416–450	Надмірна маса тіла
401–415	Добра маса тіла
400	Найкраща маса для чоловіка
390	
360–389	Найкраща маса для жінки
320–359	Середня маса тіла
300–319	Погана маса тіла
200–299	Дуже погана маса тіла, виснаження

Для хлопчиків та дівчат 15 років нормою вважається масо-ростовий індекс 325 і 318 г на 1 см довжини тіла, відповідно.

Індекс маси тіла (ІМТ) – широко використовується в практиці, розраховується як відношення маси тіла до квадрату довжини тіла:

$$ІМТ = \frac{Маса\ тіла,\ кг}{Довжина\ тіла,\ м^2}$$

Оцінюється наступним чином:

- ІМТ < 15 – гострий дефіцит маси тіла;
- від 15 до 18,5 – недостатня маса тіла (МТ);
- від 18,5 до 24,9 – нормальна МТ;
- 25,0–29,9 – надлишкова МТ;
- 30,0–34,9 – ожиріння I ступеня;
- 35–39,9 – ожиріння II ступеня;
- більше 40 – ожиріння III ступеня.

3) Зросто-масовий індекс (індекс Брока-Бругша): придатний лише для оцінки фізичного розвитку дорослих людей, довжина тіла яких є у межах не нижче 155 см і не вище 185 см. Визначається за трьома формулами:

Довжина тіла стоячи в см – 100 = маса тіла в кг (якщо довжина тіла 155–165 см)

Довжина тіла стоячи в см – 105 = маса тіла в кг (якщо довжина тіла 165–175 см)

Довжина тіла стоячи в см – 110 = маса тіла в кг (якщо довжина тіла 175–185 см)

4. *Життєвий індекс* слугує для визначення функціональних можливостей апарату зовнішнього дихання і визначається шляхом поділу величини ЖЄЛ (мл) на масу тіла (кг). Середня величина у чоловіків – 65–70 мл•кг$^{-1}$, у жінок – 55–60 мл•кг$^{-1}$. У спортсменів – 75–80 мл•кг$^{-1}$, у спортсменок – 65–70 мл•кг$^{-1}$.

5. *Індекс пропорційності розвитку грудної клітки* (індекс Ерісмана) розраховується наступним чином: обхват грудної клітки має становити половину довжини тіла обстежуваного плюс 5,8 см у чоловіків і 3,8 см у жінок.

6. *Індекс Пірке (Пелідізі)* розраховується за формулою:

$$ІПП = \frac{10 \times М}{Дс} \times 100$$

де: М – маса тіла; Дс – довжина тіла сидячи.

7. Індекс Пірке (Бедузі) розраховується за формулою:

$$ІПБ = \frac{Д - Дс \times 100}{Дс}$$

де: Д – довжина тіла стоячи; Дс – довжина тіла сидячи.

Величина цих показників дозволяє судити про відносну довжину ніг: менше 87% – мала довжина ніг; 87–92% – пропорційний фізичний розвиток; більше 92% – відносно велика довжина ніг.

8. Силові індекси відображають розвиток сили окремих груп м'язів відносно маси тіла:

$$Силовий\ індекс = \frac{Сила\ кисті\ (або\ станова\ сила),\ кг}{Маса\ тіла,\ кг} \times 100\%$$

Середня величина сили кисті (для сильнішої руки) у чоловіків дорівнює 70–75%, у жінок – 50–60% маси тіла. Індекс станової сили у чоловіків в середньому дорівнює 200–220%, у жінок – 135–150% маси тіла. У спортсменів показники сили кисті в середньому складають у чоловіків 75–81%, у жінок – 60–70%; показники станової сили – у спортсменів 260–300%, у спортсменок – 150–200%.

9. *Показник міцності статури (індекс Піньє)* розраховується за формулою:

$$ІП = Д - (М+О),$$

де Д – довжина тіла стоячи (см); М – маса тіла (кг); О – обхват грудної клітки на видиху (см).

Чим менша різниця, тим кращий показник (за відсутності ожиріння).

Різниця менше 10 оцінюється як міцна статура, від 10 до 20 – добра, від 21 до 25 – середня, від 26 до 35 – слабка, більше 36 – дуже слабка.

Ми наголошували, що застосування деяких індексів з метою оцінки фізичного розвитку спортсменів носить доволі сумнівний характер, що підтверджують нижче наведені приклади.

Масо-ростовий показник – індекс Кетле (або Кетеле, або Квételе (Quetelet)) розраховується за відомою формулою: маса тіла (г) : довжина тіла (см). Якщо ми будемо розраховувати цей показник у спортсменів високого класу, наприклад, баскетболістів, боксерів або важкоатлетів важкої ваговій категорії, метальників тощо, то він буде коливатися в межах 500–650 г•см$^{-1}$ та більше (Арвідас Сабоніс, олімпійський чемпіон та чемпіон світу з баскетболу: довжина тіла 221 см, маса 130 кг – індекс Кетле 588 г•см$^{-1}$; Роберт Гартінг, олімпійський чемпіон з метання диску: довжина тіла 201 см, маса 130 кг – індекс Кетле 647 г•см$^{-1}$). Є протилежні приклади. При розрахунку індексу Кетле у жінок-спортсменок (художня гімнастика, стрибки у висоту, біг на довгі дистанції та ін.) цей індекс становить значно менше 325 г•см$^{-1}$ (Ганна Безсонова, чемпіонка світу, неодноразовий призер Олімпійських Ігор з художньої гімнастики: довжина тіла 175 см, маса 50 кг – індекс Кетле 286 г•см$^{-1}$). Аналізуючи отримані дані, можна зробити висновки, що у спортсменів-чоловіків надлишкова вага, а у гімнастки – дефіцит ваги тіла. Тобто ми одержуємо результати, які або перевершують пропоновані нормативи, або розрахунки показують значно нижчі цифри, хоч візуально спортсмени виглядають досить гармонійно.

До речі, відоме видання «Тести в спортивній практиці» свідчить, що індекс «повнота тіла» Кетле (Quetelet) вимірюється за формулою: маса тіла (кг) : довжина тіла (см), а широко відомий індекс маси тіла має назву «індекс будови тіла» Каупу (Kaup) і розраховується за формулою: маса тіла (г) : на довжину тіла (см^2). Як бачимо, існують розбіжності щодо маси тіла, яка в першому випадку в чисельнику виражається в кілограмах на відміну від сучасних розрахунків в грамах, а ІМТ, навпаки, в грамах, а у сучасних розрахунках – в кілограмах.

Водночас F.Q. Nuttall (2015) повідомляє, що відомий ІМТ був запропонований в 1835 році фламандським математиком, астрономом і статистиком Ламбертом Адольфом Жаком Кетле (Lampert-Adolph-Jacgues Quetelet) і зараз визначити, кому належить авторство цього індексу – Коупу чи Кетле, вже неможливо, але формула ІМТ за Кетле виглядає, як ми звикли: маса тіла (кг) : довжина тіла (м^2).

Деякі науковці пропонують оцінювати міцність статури за допомогою індексу Піньє, проте інші автори справедливо вказують, що недоліком є «неточність і нелогічність, яка пов'язана з емпіричним підходом до розрахунків». Цей показник «міцності статури» був запропонований ще в 1901 році. Його автор Піньє (Pignet), намагаючись з'ясувати закономірності у співвідношенні маси тіла, об'ємі грудної клітки та довжини тіла, прийшов до думки додати числові величини середніх значень об'єму грудної клітки на видиху та маси тіла, відмінусувати отриману суму з величини довжини тіла стоячи та провести ці розрахунки для всіх ростових груп. Виходячи з сучасних уявлень про біометричні індекси, «індекс

Піньє» є грубо емпіричним рівнянням регресії. Річ у тому, що при сумуванні числових значень об'єму грудної клітки та маси тіла були об'єднані в одну «ознаку» два різнорідних компоненти. Іншими словами, некоректно додавати сантиметри (об'єм грудної клітки) та кілограми (маса тіла). Великого значення при розрахунку цього індексу надається довжині тіла, причому чим вона менша, тим міцніша статура, але це не завжди так. Крім зазначених помилок, індекс Піньє не враховує статеві, вікові особливості, а також професію (в даному випадку конкретний вид спорту) обстежуваних. Таким чином, «використання індексу Піньє на сучасному рівні знань не може бути виправданим».

Метод стандартів. На сьогодні для визначення фізичного розвитку ширше використовується метод стандартів (середніх величин), розроблений на великій кількості антропометричних показників однорідних груп населення, включаючи спортсменів різних видів спорту. Для оцінки фізичного розвитку поряд із комплексним медичним оглядом використовуються стандарти тієї групи, до якої належить обстежуваний. Метод стандартів проводиться шляхом порівняння отриманих показників обстежуваного із відповідними стандартами, які формуються за статтю, віком, професією або видом спорту. Спочатку визначають ростову групу, до якої належить обстежуваний. Потім у даній ростовій групі знаходять середню величину (М) ознаки, що оцінюється, і порівнюють її з фактичною. За наявності різниці необхідно встановити величину похибки. Для цього отриману різницю ділять на величину сигма (σ), яку беруть з таблиці. Обчислювати необхідно з точністю до десятих. Якщо показники фізичного розвитку обстежуваного вищі від стандартних, то похибка (σ) отримує знак «+», якщо менші – то «-». Рекомендовані такі критерії оцінки фізичного розвитку (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

Критерії оцінки фізичного розвитку

Оцінка показника	Величина сигмального відхилення
Висока	більша +2 σ
Вище за середню	від +0,67 σ до +2 σ
Середня	± 0,67 σ
Нижче за середню	від -0,67 до -2 σ
Низька	більша -2 σ

Антропометричний показник вважається середнім (типовим), якщо його відхилення коливається в межах ± 0,67 сигми. Проте, деякі дослідники приймають за середній показник відхилення у межах ± 1 або ± 0,5 сигми.

Метод антропометричного профілю – це графічне зображення результатів оцінювання показників фізичного розвитку за методом стандартів.

На основі даних стандартів можна скласти антропометричний профіль для індивідуальної оцінки фізичного розвитку. Такий профіль дає наочне уявлення про динаміку фізичного розвитку обстежуваного (рис. 2.5.).

Для отримання антропометричного профілю усі показники відхилень фізичного розвитку в сигмах переносять на сітку антропометричного профілю у вигляді точок у відповідних графах (для довжини тіла, маси тіла та ін.) і послідовно з'єднують лініями. Отримана крива і є антропометричним профілем. На графіку видно, які ознаки фізичного розвитку лежать у межах середніх, які мають відхилення, що дозволяє судити про гармонійність або дисгармонійність фізичного розвитку.

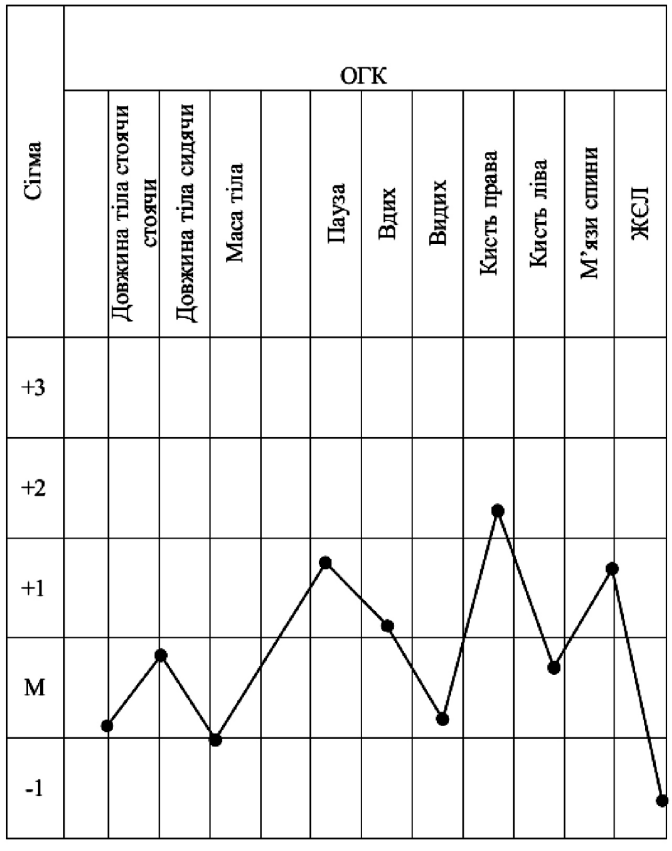


Рис. 2.5. Антропометричний профіль для індивідуальної оцінки фізичного розвитку

Що стосується висновків щодо загальної оцінки фізичного розвитку, то ми пропонуємо підхід, який був застосований у спортивній медицині для оцінки динаміки функціонального стану спортсменів. Було показано, що сприятливий функціональний стан характеризується не стільки абсолютною величиною аналізованих показників, скільки збалансованістю їх відхилень та односпрямованістю динаміки. Іншими словами, якщо всі показники фізичного розвитку вкладаються в одну градацію, наприклад, в «середню», або у дві сусідні градації, наприклад, в «середню» та «нижчу за середню», то фізичний розвиток такого обстежуваного може розглядатися як оптимальний, симетричний, гармонійний. Якщо ж окремі показники від-

різняються один від одного на дві та більше градації, наприклад, належать до градацій «нижче середньої», «середньої» та «вище середньої», то такий фізичний розвиток оцінюється як незадовільний, несиметричний, негармонійний. Ця методологія ґрунтується на ролі симетрії у вивченні усіх явищ природи.

У працях багатьох дослідників показано, що симетрія тісно пов'язана з поняттям гармонії. Симетрія служить ознакою гармонії, а гармонія являє собою прояв симетрії у конкретному організмі, об'єкті чи явищі. Оскільки цілісність організму пов'язана з гармонійністю та збалансованістю діяльності всіх функціональних систем, то до оцінки фізичного розвитку фізкультурників та спортсменів слід підходити з позиції гармонії, застосовуючи необхідні критерії.

Метод кореляції (за шкалою регресії). Цей метод є найбільш ефективним в оцінці показників фізичного розвитку, тому що враховує зв'язок (кореляцію) між ознаками.

Антропометричні ознаки фізичного розвитку, особливо такі, як довжина, маса тіла, обхват грудної клітки, взаємопов'язані. Цей взаємозв'язок може бути виявлено при обробці антропометричних даних, отриманих в результаті обстеження великих однорідних груп людей. Ступінь залежності між ознаками виражається коефіцієнтом кореляції (r) в межах ± 1. Коефіцієнт +1 означає прямий взаємозв'язок між досліджуваними ознаками (зі збільшенням однієї ознаки збільшується інша). Коефіцієнт -1 означає зворотний зв'язок (при збільшенні однієї ознаки інша зменшується, і навпаки).

Величина, на яку збільшується (або зменшується) друга ознака, якщо перша збільшується на одиницю (наприклад, збільшення довжини тіла на 1 см), називається коефіцієнтом регресії (b). Підрахунок цих коефіцієнтів дозволяє представити кореляцію між антропометричними ознаками у вигляді таблиць або графіків (номограм), що використовуються для оцінки показників фізичного розвитку.

Метод перцентильних таблиць. Цей метод є найбільш точним для оцінки показників фізичного розвитку, оскільки оперує даними вимірювань з урахуванням перцентильного розподілу показників у популяції, на який не впливає вигляд розподілу показників. Частіше користуються оцінкою показників в таких межах розподілу: <5%, 5–25%, 75–95%, >95%; або <3%, 3–10%, 10–25%, 25–75%, 75–90%, 90–97% та >97%. Це нагадує оцінку за стандартними відхиленнями, розрахованими для показників, що мають нормальний вигляд розподілу. Так само для комплексної оцінки виміряних показників може бути застосована побудова антропометричного профілю, де по осі ординат відкладаються межі перцентильного розподілу. Вважається, що показники, які лежать у межах 25–75%, свідчать про їх нормальність, а у межах < 3% та >97% – про наявність вираженого (патологічного) відхилення.

➢ **Принципи оцінки типу конституції**

На сьогодні найчастіше застосовуються такі способи визначення типу конституції тіла людини:

1) за даними соматоскопії (зовнішнього огляду);
2) співвідношення тотальних (загальних) розмірів тіла;
3) розвиток різних компонентів тіла.

У практичній діяльності найчастіше використовується соматоскопічне (антропоскопічне) визначення типу конституції, згідно з яким виділяються 4 основні типи конституції:

- астеноїдний,
- торакальний (грудний),
- м'язовий,
- дигестивний (черевний).

З іншого боку, існують «перехідні», тобто типи з особливостями двох суміжних типів, і невизначений тип (з ознаками багатьох типів).

Астеноїдний тип характеризується тонкими формами тіла, кисті, стопи. Епігастральний кут – гострий. Спина сутула, лопатки виступають. Кістки тонкі. Слабкий розвиток жирового (ЖК) та м'язового (МК) компонентів. При малих абсолютних величинах м'язової сили та продуктивності кардіореспіраторної системи, відносні (на 1 кг маси тіла) показники досить високі, реакція на фізичні навантаження економічна.

Торакальний (грудний) тип: форма тіла вузька (але меншою мірою, ніж у астеників), ширина плечей – середня, епігастральний кут і живіт – прямі, грудна клітка – циліндрична. Компоненти тіла: ЖК, МК та кістковий компонент (КК) розвинені слабо або помірно. Відносні показники рухових якостей та максимального споживання кисню (МСК) високі.

М'язовий тип характеризується гарним розвитком МК і КК при помірному ЖК: статура пропорційна, плечі широкі, таз вузький, грудна клітка циліндрична, епігастральний кут і живіт – прямі, маса тіла вище за середні величини. Високий рівень фізичної працездатності, великі значення абсолютних та відносних показників рухових якостей.

Дигестивний (черевний) тип: статура кремезна, маса тіла вище за середні величини, рясне жировідкладення, розвиток МК і КК помірне; плечі та таз широкі, живіт опуклий, всі форми тіла округлі. Абсолютні величини рухових якостей можуть бути досить високими, а відносні – низькими. Знижений рівень фізичної працездатності, неекономічна реакція на фізичні навантаження.

➢ Принципи оцінки ступеня статевого розвитку дітей і підлітків

Таблиця 2.4

Час та послідовність появи статевих ознак у дітей та підлітків

Вік, роки	Зміни в організмі
	Хлопчики
10–11 **11–12**	Посилення росту яєчок та статевого члена. Активність простати, ріст гортані
12–13	Ріст волосся на лобку за жіночим типом. Посилення росту яєчок та статевого члена
13–14	Швидкий ріст статевих органів, набухання грудних залоз та ущільнення навколососкової ділянки
14–15	«Ломка» голосу. Значне збільшення яєчок, пігментація мошонки, перші полюції (еякуляція)

15–16	Подальша зміна голосу. Оволосіння пахвової ділянки. Поява над верхньою губою та на підборідді пушкоподібного волосся
16–17	Поява зрілих сперматозоїдів. Ріст вусів та посилення росту волосся в пахвовій ділянці
17–20	Посилення росту волосся на обличчі, по всьому тілу та на лобку за чоловічим типом (ромбиком), вугрі. Припинення росту кістяка
	Дівчатка
8–9	Посилення росту кісток таза в ширину, округлення сідниць, посилення росту м'яких тканин стегон
9–10 **10–11**	Ріст сосків. Збільшення секреції сальних залоз, особливо на обличчі
11–12	Ріст молочних залоз. Ріст волосся на лобку
12–13	Збільшення зовнішніх та внутрішніх статевих органів, зміна епітелію піхви
13–14	Ріст молочних залоз. Пігментація сосків
14–15	Зміна лужної реакції піхви (стає різко кислою). Початок менструацій (в середньому 13 років)
15–16	Становлення менструального циклу. Ріст волосся в пахвовій ділянці
16–17	Виражені зміни тазу за жіночим типом. Можлива вагітність. Менструації регулярні, вугрі. Нижчий голос. Припинення росту кістяка

➢ Визначення ступеня статевого розвитку дітей та підлітків за сукупністю вторинних статевих ознак

⊙ ***Показники розвитку вторинних статевих ознак у дітей***

⇨ *Розвиток молочної залози:*

I стадія: Залози не видаються, сосок піднімається над навколососковим кружком (Ma1)

II стадія: Навколососковий кружок великих розмірів, разом із соском вони утворюють один конус, залоза дещо видається (Ma2)

III стадія: Залоза значно піднята на великому просторі, сосок та навколососковий кружок зберігають форму конуса (Ma3)

IV стадія: Сосок піднімається над навколососковим кружком, тіло залози має розміри та форму залози дорослої жінки (Ma4)

⇨ *Розвиток волосся на лобку:*

- Відсутність волосся (P0)
- Поодиноке окреме коротке волосся (P1)
- Волосся на центральній ділянці лобка більш густе та довге (P2)
- Волосся довге, кучеряве на всьому трикутнику лобка (P3)
- Волосся розташоване по всій ділянці лобка, переходить на стегна та білу лінію живота (P4).

⇨ *Розвиток волосся в пахвовій ділянці:*

- Відсутність волосся (A0)
- Поодиноке волосся (A1)
- Волосся густіше на центральній ділянці западин (A2)
- Волосся густе, кучеряве, довге по всій пахвовій ділянці (A3)

Стан статевого розвитку позначають загальною формулою: А, Р, Ма, Ме, в якій відповідно вказують стадії дозрівання кожної ознаки та вік настання першої менструації.

Наприклад, А0, Р1, Ма2, Ме10 або А2, Р3, Ма3, Ме14.

⇨ *Загальне визначення ступеня статевого дозрівання*

Загальне визначення ступеня статевого дозрівання зазвичай передбачає чотири ступені статевого дозрівання:

I – одиничне коротке волосся на лобку і в пахвовій ділянці, у дівчат сосок піднімається над навколососковим кружком;

II – волосся густіше і довге, розташоване в центральній частині лобка і в пахвовій ділянці, у дівчат навколососковий кружок піднятий, разом з соском утворює конус, у хлопчиків з'являється рослинність на обличчі, «ламається» голос;

III – волосся довге, густе, кучеряве, займає трикутник лобка і всю пахвову ділянку, у дівчат молочна залоза піднята, сосок і навколососковий кружок зберігають форму конуса, з'являються менструації, у хлопчиків густіша рослинність на обличчі, голос низький;

IV – волосся густе, займає всю ділянку лобка і пахвової ділянки, у юнаків переходить на стегна і вздовж білої лінії живота, густа рослинність на обличчі, у дівчат молочна залоза сформована, менструації встановилися.

⇨ *Спрощений варіант оцінки ступеня статевого дозрівання*

Ступінь оволосіння шкіри в пахвовій ділянці та на лобку оцінюється в балах: 0 балів – відсутність волосся на лобку (Р0) або в пахвовій ділянці (А0);

- 1 бал – одиничне коротке волосся на лобку (Р1) або в пахвовій ділянці (А1);
- 2 бали – волосся густіше і довге, розташоване в центральній частині лобка (Р2) або в пахвовій ділянці (А2);
- 3 бали – волосся довге, густе, кучеряве, займає трикутник лобка (Р3) і всю пахвову ділянку (А3);
- 4 бали – волосся густе, займає всю ділянку лобка (Р4) і пахвову ділянку (А4).

Сума балів (А+Р) визначає ступінь статевого дозрівання підлітків:

- 0–2 бали – I ступінь зрілості (ретарданти);
- 3–4 бали – II ступінь зрілості (медіанти);
- Від 5 балів і вище – III ступінь зрілості (акселеранти).

У практиці спортивної медицини, з урахуванням тісноти кореляційної залежності між рівнем біологічної зрілості організму та показниками загальної та спеціальної працездатності, існує декілька методів. В основі одного з них лежать візуальне визначення та оцінка в балах (від 1 до 9) ступеня виразності вторинних статевих ознак. Схема оцінки передбачає також виділення трьох фаз у їх формуванні: препубертатної, пубертатної та післяпубертатної, що важливо для побудови оптимального тренувального процесу (табл. 2.5).

Таблиця 2.5

Оцінка біологічного віку молодих спортсменів

Фаза	Бали	Ознаки біологічного віку
Препубертатна	1	Відсутність зовнішніх ознак статевого дозрівання
	2	Збільшення тестикул та статевого члена, мутація голосу, поява окремих волосків на лобку
	3	Ріст статевих органів, припухання соска, поява прямого волосся на лобку
Пубертатна	4	Пігментація соска, поява кучерявого волосся у вигляді трикутника на лобку, розвиток хрящової гортані, поява окремих волосся в пахвовій ділянці
Післяпубертатна	5	Поява окремих волосків над верхньою губою, виступ щитоподібного хряща, перехід волосяного покриву на стегна
	6	Поява волосистості на щоках, рідкого кучерявого волосся в пахвовій ділянці, оволосіння нижніх кінцівок, полюції
	7	Поява волосистості на підборідді, густого кучерявого волосся в пахвовій ділянці, вторинне припухання соска, оволосіння по лінії живота
	8	Розвиток кадика, пігментація передньої стінки пахвової ділянки та соска, поява волосистості на грудях
	9	Мутація голосу, поява жорсткого волосся на обличчі. Зовнішній вигляд дорослого чоловіка

Проте метод Вучерка передбачає розрахунок індексу фізичного розвитку (ІФР), що дозволяє оцінити рівень біологічної зрілості підлітка на підставі врахування співвідношень окремих ознак фізичного розвитку.

$$ІФР = \frac{0{,}5\ (ШП + ШТ) \times зростання}{(ДВК \times ОП + ДНК \times ОС,\ см) \times МТ,\ кг}$$

де: ІФР – індекс фізичного розвитку, ШП – ширина плечей, ШТ – ширина таза, ДТ – довжина тіла, ДВК – довжина верхньої кінцівки, ОП – обхват плеча, ДНК – довжина нижньої кінцівки, ОС – обхват стегна, МТ – маса тіла.

Встановлено, що у віці 12–14 та 15–16 років ці методи оцінки біологічної зрілості організму (порівняно з іншими загальновідомими методами, наприклад, окостеніння зап'ястя, відносна маса тіла) перебувають у найбільш тісній кореляційній залежності (коефіцієнт кореляції становить, відповідно, 0,92 та 0,89).

➢ **Загальна оцінка фізичного розвитку**

⊙ ***Висновок про фізичний розвиток спортсменів***

1. Загальна оцінка фізичного розвитку з більшості оцінок антропометричних показників.

2. Тип статури та оцінка постави.

3. Конкретні недоліки, виявлені методами соматоскопії, антропометрії.

4. Рекомендації:

а) щодо усунення виявлених недоліків засобами та методами основного виду спорту та додатковими вправами;

б) щодо вибору засобів і способів підвищення фізичного розвитку з огляду на обраний вид спорту.

Загальний висновок про фізичний розвиток обстежуваного здійснюється на підставі ретельного аналізу даних соматоскопічного обстеження та результатів оцінки антропометричних даних. Після оцінки окремих показників необхідно зробити загальну оцінку фізичного розвитку, при цьому слід враховувати більшість ознак, які отримали однакову оцінку. Під час визначення загальної оцінки фізичного розвитку велику перевагу мають функціональні показники (ЖЄЛ, екскурсія грудної клітки, сила м'язів). В тих випадках, коли довжина або маса тіла обстежуваного є високими, а функціональні показники низькими або нижче за середні, до загальної оцінки фізичного розвитку слід додавати слово «дисгармонійне».

⊙ ***Загалом висновок про фізичний розвиток оформлюється за планом:***

1. Короткі відомості про обстежуваного.
2. Тип тілобудови та її особливості.
3. Постава з обов'язковим зазначенням дефектів.
4. Стан опорно-рухового апарату – мускулатури, форми кінцівок, рухливості суглобів.
5. Порівняльна оцінка антропометричних даних за методом стандартів, антропометричного профілю і кореляції (оцінка за індексами в розрахунок приймається не завжди).
6. Загальна оцінка фізичного розвитку.
7. Рекомендації щодо удосконалення або корекції окремих показників фізичного розвитку.

⊙ ***Загальна оцінка фізичного розвитку виглядає наступним чином:***

1. Рівень фізичного розвитку: середній; вище або нижче за середній; високий або низький.
2. Гармонійність фізичного розвитку гармонійний чи дисгармонійний (із зазначенням ознак негармонійності).

➢ **Приклад оформлення висновку про фізичний розвиток:**

Іваненко С. С., 18 років, протягом 5 років займається спортом (біг на середні дистанції), має I спортивний розряд, тренується регулярно 5 разів на тиждень. Тип тілобудови нормостенічний з елементами астенічного (довгі руки, ноги, шия, витягнуте лице). Постава сутулувата: голова нахилена вперед і плечі подані вперед, крилоподібні лопатки. М'язи нижніх кінцівок розвинуті добре, верхніх кінцівок – задовільно; м'язи спини розвинуті слабо. Ноги прямі. Рухливість суглобів нормальна. Оцінка антропометричних даних: довжина тіла вища за середню (+1,9 σ), маса тіла середня (–0,5 σ), обхват грудної клітки вищий за середній (+1,7 σ), ЖЄЛ висока (+2,3 σ), екскурсія грудної клітки висока (+2,6 σ), сила правої кисті

низька (–2,2 σ), сила м'язів спини нижча за середню (–1,5 σ), ноги довгі (довжина тіла сидячи –1,2 σ).

Загальний висновок: фізичний розвиток вищий за середній, дисгармонійний; сприятливий для занять бігом на середні дистанції. Рекомендується зміцнити м'язи верхніх кінцівок та особливо спини; постійно звертати увагу на підтримку правильної постави, використовувати під час ранкової гігієнічної гімнастики та в процесі тренувань спеціальні вправи для корекції постави.

Рекомендуючи заняття тим чи іншим видом фізичних вправ, лікар повинен враховувати особливості фізичного розвитку, його гармонійність. Два основних принципи визначають такі рекомендації: по-перше, використання природних переваг у фізичному розвитку, які підвищують результативність занять певним видом спорту; по-друге, застосування у таких заняттях фізичних вправ, які гармонізують фізичний розвиток, усуваючи небезпеку надмірної спеціалізації, або коригують порушення у фізичному розвитку.

Питання для самоконтролю

1. Фізичний розвиток людини – визначення. Фактори, що визначають спрямованість фізичного розвитку.
2. Метод соматоскопії. Які параметри оцінюються при зовнішньому огляді?
3. Охарактеризуйте форми спини.
4. Які способи визначення плоскостопості ви знаєте?
5. Дослідження яких обхватів тіла найчастіше використовують для характеристики фізичного розвитку?
6. Метод антропометрії.
7. Дайте визначення поняттям фізичний розвиток, соматотип, соматоскопія, антропометрія.
8. Визначення рухів у суглобах. Яким чином вимірюється і оцінюється рухливість у суглобах?
9. Методи оцінки фізичного розвитку. Метод індексів.
10. Критичне ставлення до деяких індексів сумнівного характеру. Ваше ставлення до застосування індексу Кетле та Піньє у спортсменів.
11. Методи оцінки фізичного розвитку (метод стандартів та антропометричного профілю).
12. Метод кореляції та перцентильних таблиць.
13. Принципи оцінки типу конституції.
14. Визначення ступеня статевого розвитку дітей та підлітків за сукупністю вторинних статевих ознак.
15. Загальна оцінка фізичного розвитку фізкультурника і спортсмена.

Тестові завдання

1. Методами дослідження фізичного розвитку людини є:
   а. антропометрія
   б. тонометрія
   в. соматоскопія
   г. спірографія

2. Товщину жирової складки вимірюють приладом:
   а. спірометром
   б. товстотним циркулем
   в. гоніометром
   г. каліпером

3. Нормальною формою грудної клітки вважається:

а. конічна
б. куряча
в. асиметрична
г. бочкоподібна

4. Комплексом показників, що визначають соматоскопією, є:

а. постава, статура, стан опорно-рухового апарату
б. тотальні розміри тіла
в. компонентний склад маси тіла
г. антропометричні індекси

5. Фізичний розвиток організму людини оцінюють усіма методами, крім методу:

а. степергометрії
б. антропометричних профілів
в. індексів
г. перцентильних шкал

6. Нормальний масо-ростовий індекс (індекс Кетле) для чоловіків ($г•см^{-1}$) становить

а. 350–400
б. 325–375
в. 300–350
г. 450–500

7. Нормальний масо-ростовий індекс (індекс Кетле) для жінок ($г•см^{-1}$):

а. 350–400
б. 325–375
в. 450–500

8. Індекс Кетле визначає:

а. ростовий показник
б. масо-ростовий показник
в. показник статури
г. показник маси тіла

9. В нормі силовий показник м'язів кисті чоловіків, які не займаються спортом, становить (%):

а. 60–70
б. 65–70
в. 65–75
г. 70–80

10. В нормі силовий показник м'язів кисті жінок, які не займаються спортом, становить (%):

а. 40–50
б. 45–55
в. 50–60
г. 60–70

11. В нормі життєвий індекс жінок, які не займаються спортом, складає (мл•кг$^{-1}$):

а. 55–60
б. 60–65
в. 65–70
г. 50–55

12. У нормі життєвий індекс чоловіків-спортсменів складає (мл•кг$^{-1}$):

а. 55–60
б. 60–65
в. 65–70
г. 70–80

13. До функціональних показників фізичного розвитку організму людини відносять всі перелічені, крім:

а. життєвої ємності легень
б. кистьової динамометрії
в. компонентного складу тіла
г. станової динамометрії

14. До морфологічних показників фізичного розвитку організму людини відносять:

а. довжину тіла
б. масу тіла
в. життєву ємність легень
г. усі перелічені показники

15. Індекс Кетле – це:

а. відношення сили кисті на динамометрі до маси тіла
б. частота серцевих скорочень на першій хвилині відновлення
в. відношення маси тіла до довжини тіла

16. Життєвий індекс – це:

а. відношення маси до довжини тіла
б. відношення ЖЄЛ до маси тіла
в. добуток ЧСС на систолічний артеріальний тиск

17. Силовий індекс – це:
   а. відношення станової сили до довжини тіла
   б. кількість підтягувань на перекладині за 1 хвилину
   в. відношення сили кисті до маси тіла

18. При вимірі довжини тіла стоячи спортсмен повинен торкатися вертикальної планки ростоміра:
   а. куприком , п'ятами, потилицею
   б. куприком, п'ятами, міжлопатковою ділянкою, потилицею
   в. куприком, міжлопатковою ділянкою, потилицею
   г. куприком, п'ятами, міжлопатковою ділянкою

19. При вимірі обхвату грудної клітки сантиметрову стрічку накладають:
   а. по верхньому краю лопаток, у жінок – над молочною залозою, у чоловіків – під соском
   б. через середину лопаток з третього ребра
   в. під кутом лопаток, у чоловіків – по нижньому краю навколососкових кіл, у жінок над молочними залозами, у місцях прикріплення IV ребра до грудини
   г. під кутом лопаток і через п'яте міжребер'я

20. При вимірі ЖЄЛ спортсмен робить:
   а. п'ять вдихів та видихів з інтервалом 15 с
   б. максимальний вдих стоячи та плавний видих, враховується найбільший результат із трьох спроб
   в. максимальний вдих сидячи та плавний видих, враховується найбільший результат із трьох спроб
   г. один вдих і різкий видих

21. При соматоскопії вивчають:
   а. м'язову силу, масу тіла, рельєф м'язів
   б. межу серця, легень, серцевий поштовх
   в. форму грудної клітки та спини, поставу, жировідкладення
   г. рухливість хребта та суглобів

22. При динамометрії кистей динамометр стискається:
   а. в опущеній донизу руці, одноразово
   б. у піднятій руці, різко
   в. у відведеній убік зігнутій у лікті руці, тричі
   г. у відведені убік прямій руці, тричі

23. При соматометрії вивчають:
   а. довжину тіла стоячи, масу тіла, обхват грудної клітки
   б. поставу, форму ніг та стоп

в. топографію органів черевної порожнини
г. межі серця та легень

24. Особливості дослідження спортсменів полягають у:
а. оцінці фізичного розвитку
б. дослідженні опорно-рухового апарату та соматоскопії
в. використанні функціональних проб у функціональній діагностиці
г. виявленні біохімічних ознак втоми

РОЗДІЛ 3

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОЦІНКА ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ОРГАНІЗМУ. ЛІКАРСЬКИЙ ВИСНОВОК

3.1. Функціональні проби в діагностиці фізичної працездатності та тренованості спортсменів

Комплексний аналіз даних лікарського обстеження, результатів застосування інструментальних методів дослідження та матеріалів, отриманих під час функціональних проб, дозволяє об'єктивно оцінити готовність організму спортсмена до змагальної діяльності.

Загальні та специфічні адаптаційні можливості організму спортсмена перевіряються за допомогою функціональних проб (у педагогічній практиці синонімом терміну «функціональна проба» є термін «тест»), які виконуються як у лабораторних умовах (у кабінеті функціональної діагностики), так і безпосередньо під час тренувань у спортивних залах, басейнах чи на стадіонах. За результатами тестування можна визначити функціональний стан організму загалом, його адаптаційні можливості на даний момент.

Під час функціональних проб вирішуються три основні діагностичні завдання:

1. Визначення і оцінка характеру реакції органів і систем на чинник, який на них впливає.
2. Виявлення механізмів адаптації (пристосування) організму до умов, які штучно змінюються.
3. Виявлення прихованих порушень у функціонуванні органів і систем, особливо таких, що знижують толерантність фізичних навантажень або можуть спровокувати розвиток серйозних патологічних станів під час занять фізичною культурою і спортом.

Крім того, функціональні проби дозволяють виявляти ранні ознаки перевтоми чи фізичного перенапруження, які виникають при неадекватних (надмірних) фізичних навантаженнях, що є дуже важливим для своєчасного застосування профілактичних заходів та корекції тренувань.

Функціональні проби використовуються для оцінки переважно реакції якоїсь окремої системи у відповідь на вплив. Однак більшість із них характеризують

діяльність не однієї окремо взятої системи, а організму загалом. Проте, щоб отримати більш повноцінне уявлення про функціональний стан організму, доцільно досліджувати низку показників, які характеризують різні аспекти його життєдіяльності. Чинники, які впливають на ті чи інші показники, також можуть бути різними, залежно від конкретних завдань функціонального обстеження.

➢ **Види функціональних проб залежно від чинника, що впливає на організм:**

I. Проби з фізичним навантаженням.
II. Проби, що пов'язані зі змінами навколишнього середовища:
1. Дихальні проби:
1) із затримкою дихання під час вдиху (проба Штанге);
2) із затримкою дихання під час видиху (проба Генчі);
3) зі змінами газового складу повітря, що вдихається.
2. Температурні проби:
1) холодова;
2) теплова.
III. Проби, що пов'язані зі змінами венозної реверсії крові до серця:
1. Проби зі змінами положення тіла у просторі:
1) ортостатична (активна, пасивна);
2) кліностатична.
2. Проби з напружуванням (проба Вальсальви, проби Флека і Бюргера).
IV. Фармакологічні проби (з калієм, з блокадою ß-адренорецепторів, зі стимуляцією ß-адренорецепторів, з блокадою холінергічних рецепторів, з нітрогліцерином, з блокадою кальцій-потоку, з гілуритмалом та ін.).
V. Харчові (аліментарні) проби:
1) на толерантність до глюкози.
2) на виведення (рідини) та ін.

➢ **Класифікація функціональних проб з фізичним навантаженням:**

1. Залежно від часу реєстрації показників:
1) проби на відновлення;
2) проби на зусилля (навантажувальні тести).
2. Залежно від кількості виконаних навантажень:
1) одномоментні (проба Мартіне-Кушелевського; 15 с біг на місці та ін.)
2) двомоментні (проба Короткова);
3) комбіновані (3-моментна проба Летунова).
3. Залежно від характеру виконуваних рухів:
1) неспецифічні (виконуються рухи, характерні практично для всіх видів спорту – біг, присідання);
2) специфічні (виконуються рухи, що імітують конкретний вид спорту (в боксі, наприклад, «бій з тінню» (правильніше «бій з уявленим суперником») та ін.).
4. Залежно від інтенсивності виконуваних навантажень:

1) максимальні (або супермаксимальні);
2) субмаксимальні (75% та менше від максимальних).

5. Залежно від умов проведення тестування:
   1) тестування в лабораторних умовах з використанням різних видів ергометрів;
   2) тестування в звичайних умовах спортивної діяльності або під час оздоровчого тренування.

➢ **Загальні вимоги до функціональних проб**

Слід відзначити, що хай які функціональні проби застосовуються, вони повинні відповідати певним вимогам, а саме – бути однотипними, стандартними та дозованими. Оскільки тільки за таких умов можна порівнювати дані, отримані у різних осіб або у однієї людини в різні періоди часу, тобто в динаміці. Крім того, функціональні проби повинні бути цілком безпечними і водночас достатньо інформативними, а також простими і доступними, не вимагати особливих навичок для їх виконання. Проби з фізичним навантаженням повинні забезпечувати включення в роботу якомога більшої кількості м'язів та давати змогу вимірювати й змінювати інтенсивність навантажень в необхідних межах.

Приміщення, в якому проводиться функціональна проба, має бути добре провітрене, температура в ньому повинна підтримуватися на рівні температури комфорту. У разі проведення тестів з великими та тривалими навантаженнями, що супроводжуються інтенсивним потовиділенням, доцільно забезпечити вентилятором велоергометр або тредміл тощо. Апаратура, на якій виконується тестування, має бути чистою, без зайвого нагромадження електричних проводів та заземленою відповідно до загальноприйнятих правил. Під час функціональної проби потрібно виключити виникнення звукових, світлових та інших сигналів, що не належать до дослідження.

Загальна схема функціональних проб. При проведенні більшості функціональних проб, особливо з фізичним навантаженням, необхідно дотримуватися такої схеми:

1. Визначення і оцінка вихідних (тобто у стані спокою) показників, що досліджуються.
2. Вивчення характеру і ступеня змін цих показників під впливом функціональної проби.
3. Аналіз тривалості і характеру відновлюваного періоду, протягом якого досліджувані показники повертаються до вихідного рівня.

Особливості реєстрації показників при проведенні функціональних проб. Слід також звернути увагу на особливості реєстрації деяких показників, головним чином це стосується частоти пульсу при проведенні функціональних проб. Для того, щоб вивчити реакцію пульсу, його підраховують не за одну хвилину (як прийнято при проведенні звичайного лікарського огляду), а за коротші інтервали часу, найчастіше це 10, 15 або 30 с.

3.1.1. Методика проведення та оцінка функціональних проб

Для визначення функціональних спроможностей організму під час оздоровчих та спортивних тренувань найбільш важливим є врахування стану серцево-судинної та дихальної систем, а також їх вегетативної регуляції. Саме тому в процесі лікарського контролю найчастіше використовуються функціональні проби, які характеризують зазначені фізіологічні системи. Це проби із затримкою дихання, зі зміною положення тіла у просторі та з фізичним навантаженням.

➢ **Проби із затримкою дихання**

Проба із затримкою дихання під час вдиху (проба Штанге). Проба В.А. Штанге із затримкою дихання на вдиху має широке поширення у клінічній та спортивній медицині. Проводять її так: обстежуваний у положенні сидячи, після відпочинку протягом 5–7 хв. робить глибокий вдих (але *не* максимальний[1]), одночасно затискаючи ніс пальцями. Час затримки дихання відзначають за секундоміром; в середньому у здорових людей він дорівнює 50–60 с у чоловіків та 30–40 с – у жінок. Чоловіки-спортсмени можуть затримувати дихання до 2 хв., жінки – до 95 с. При захворюваннях органів кровообігу, дихання, анеміях тривалість затримки дихання зменшується. Проба Штанге відображає стійкість організму до гіпоксії.

Оцінка: У здорових дітей та підлітків у віці 6–18 років тривалість затримки дихання під час вдиху коливається у межах 16–55 с. У здорових дорослих чоловіків, що не займаються спортом, час затримки дихання складає в середньому 40–60 с, у жінок – 30–40 с. У спортсменів цей час збільшується до 60–120 с у чоловіків і до 40–95 с у жінок. При захворюваннях органів кровообігу, дихання, анеміях тривалість затримки дихання зменшується.

Проба із затримкою дихання на видиху (проба Генчі). Її проводять у положенні лежачи наступним чином: після звичайного (не надмірного) видиху обстежуваний затримує дихання. Тривалість затримки дихання відзначають за секундоміром. Час затримки дихання в осіб, які не займаються спортом, коливається в межах 25–40 с у чоловіків і 15–30 с – у жінок. У спортсменів значно більші показники (50–60 с у чоловіків і 30–50 с у жінок). За наявності відхилень у стані серцево-судинної системи тривалість затримки дихання скорочується на 50% та більше.

Слід мати на увазі, що показники проб із затримкою дихання не завжди відображають справжній функціональний стан серцево-судинної системи, оскільки значною мірою залежать від вольових якостей обстежуваного, що знижує практичне значення цих проб. Відносно положень обстежуваних під час проб (сидячи та лежачи) то це пов'язано з метою запобігання травматизації, на випадок непритомнення.

Використання дихальних проб в практичній медицині. Серцево-легеневі апнотичні проби дають інформацію про функціональний стан кардіореспіратор-

[1] Максимально глибокий вдих, розтягуючи легені, подразнює закінчення блукаючого нерва, що може призвести до передчасного подразнення дихального центру.

ної системи. При цьому необхідно зважати на залежність результатів проби від вольових якостей обстежуваного. Співвідношення між інспіраторною та експіраторною апнотичною паузою дорівнює 1:2. За наявності відхилень у стані серцево-судинної системи тривалість затримки дихання скорочується на 50 і більше відсотків. Співвідношення між цими паузами може досягати 1:1. Погіршуються показники апнотичних проб і при захворюваннях дихальної системи.

➢ **Проби зі зміною положення тіла у просторі**

Зміна положення тіла у просторі – один з важливих чинників, що застосовується при ортокліностатичних пробах. Реакція, що розвивається під впливом ортостатичних впливів, вивчається у відповідь як на активну, так і пасивну зміну положення тіла в просторі.

Активна зміна положення тіла у просторі передбачає, що обстежуваний з горизонтального положення самостійно переходить у вертикальне, тобто встає. Цей варіант ортостатичної проби недостатньо валідний, оскільки поряд зі зміною тіла у просторі обстежуваний виконує певну м'язову роботу, пов'язану з процедурою вставання. Проте перевагою цієї проби є її простота.

Ортостатичну пробу Превела (Prevela) проводять наступним чином: обстежуваний 2–3 хвилини лежить у горизонтальному положенні, у нього протягом 15 с підраховують частоту пульсу і результат множать на 4, так визначають вихідну частоту пульсу за хвилину. Потім вимірюють артеріальний тиск. Після цього обстежуваному пропонують спокійно встати; в тому ж порядку визначають частоту пульсу і вимірюють артеріальний тиск. У нормі різниця між частотою пульсу в горизонтальному і вертикальному положенні не перевищує 10–14 уд•хв$^{-1}$, а АТ коливається в межах 10 мм рт. ст. Сприятливою ознакою вважають збільшення пульсового тиску, несприятливою реакцією – почастішання пульсу після проби на 20 ударів на хвилину і більше та значне коливання показників АТ, особливо якщо воно супроводжується зниженням пульсового тиску.

Сильніша реакція свідчить про підвищену реактивність симпатичного відділу автономної нервової системи (АНС), притаманну особам, що не займаються спортом, або фізкультурникам низьких розрядів. Слабша реакція спостерігається у разі зниженої реактивності симпатичного відділу і підвищеного тонусу парасимпатичного відділу АНС. Слабша реакція, як правило, супроводжує розвиток стану тренованості.

Оцінка: нормальною реакцією на пробу є збільшення ЧСС на 10–16 ударів за 1 хв. відразу після підйому. Після стабілізації цього показника через 3 хв. стояння ЧСС дещо зменшується, але лишається вищою на 6–10 ударів за 1 хв., ніж у горизонтальному положенні. Сильніша реакція свідчить про підвищену реактивність симпатичного відділу АНС, притаманну особам, які не займаються спортом. Слабша реакція спостерігається у разі зниженої реактивності симпатичного відділу і підвищеного тонусу парасимпатичного відділу АНС. Слабша реакція, як правило, супроводжує розвиток стану тренованості.

Кліностатичну пробу Данієлополу (Danielopolu) проводять у зворотному порядку проти ортостатичної, тобто частоту пульсу і величину АТ визначають

спочатку у вертикальному, а потім у горизонтальному положенні обстежуваного. У тому ж порядку визначають частоту пульсу і вимірюють АТ. У нормі спостерігають уповільнення частоти пульсу на 4–6 уд•хв$^{-1}$; коливання АТ не повинні перевищувати зазначених вище цифр.

Проби зі зміною положення тіла у просторі дають низьке навантаження, тому мало виявляють функціональну здатність серцево-судинної системи; переважно ці проби відображають ступінь збудливості нервової системи.

Оцінка: для нормальної реакції характерним є зниження ЧСС на 8–14 ударів за 1 хв. відразу після переходу в горизонтальне положення і деяке підвищення показника після 3 хв. стабілізації, але ЧСС при цьому на 6–8 ударів за 1 хв нижча, ніж у вертикальному положенні. Більше зниження пульсу свідчить про підвищену реактивність парасимпатичної частини АНС, менше – про знижену реактивність.

Функціональні проби зі змінами положення тіла в просторі дозволяють оцінювати функціональний стан АНС: симпатичного (ортостатична проба) та парасимпатичного (кліностатична) її відділів. Під час оцінки результатів орто- і кліностатичної проби необхідно враховувати, що безпосередня реакція після зміни положення тіла у просторі вказує, головним чином, на чутливість (реактивність) симпатичного чи парасимпатичного відділів АНС, тоді як віддалена реакція, вимірювана через 3 хв., характеризує їх тонус.

Використання проб зі змінами тіла у просторі в практичній медицині. Визначення тонусу АНС має важливе значення для контролю за відновленням після фізичних та нервово-психічних навантажень у спортсменів, служить об'єктивним тестом при визначенні тренованості та функціонального стану АНС. Ці проби дають можливість запобігти виникненню стану фізичного перенапруження, або перетренованості, при якому такі порушення функціонального стану є однією з перших ознак. У ослаблених та хворих осіб (наприклад, після тривалого ліжкового режиму) проби зі зміною положення тіла можуть використовуватися для визначення функціонального стану серцево-судинної системи у той період, коли інші (більш інтенсивні) навантаження протипоказані.

➢ **Проби з напруженням**

У видах спорту, пов'язаних з напруженням (важка атлетика, підводне та артистичне плавання, легкоатлетичні метання, спортивна гімнастика, спортивна боротьба тощо), тести з динамічними навантаженнями дають неповну картину роботи серцево-судинної системи.

Навантаження, пов'язані з наростанням тиску в грудній клітці, ясніше показують, як поводиться серцево-судинна система у представників цих видів спорту в процесі їхньої спортивної діяльності.

Для тестування працездатності при напруженні використовується проба за Бюргером (Bürger) та тест за Флеком (Flack-Test).

Відомо, що при сильному напруженні підвищується внутрішньо-грудний тиск. Відтік венозної крові у праві відділи серця гальмується, що призводить до застою крові у венозному колі кровообігу. Паралельно знижується приплив крові до лівих відділів серця, що призводить до зменшення ударного об'єму серця і дея-

кого падіння АТ. Внаслідок нервового подразнення рідшає ЧСС. У спортсменів звуження периферичних судин протидіє зменшенню хвилинного об'єму крові (ХОК), і може статися незначне підвищення АТ.

Після припинення напруження внутрішньо-грудний тиск нормалізується, приплив крові до серця збільшується за рахунок маси крові, що застоялася, що призводить до збільшення ударного об'єму і підвищення АТ.

Проба з напруженням за Бюргером. Визначається зміна АТ до та після напруження – на видиху з опором. Після 3-разового вимірювання АТ визначають його середню величину, потім спортсмен протягом 20 с виконує 10 глибоких вдихів, до кінця яких вимірюється АТ ще раз. Після останнього вдиху проводять видих із опором. Спортсмен видихає з силою в трубку ртутного манометра від апарата для вимірювання АТ, при цьому тиск підтримується на рівні від 40 до 60 мм рт. ст. Напружування триває протягом 20 с, а АТ вимірюється відразу на його початку і в кінці, а потім кожні 20 с, поки не буде показано значення вихідної величини у спокої. Артеріальний тиск під час напруження не повинен змінюватися, може трохи підвищитися, але не повинен падати більше, ніж на 10 мм рт. ст. Систолічний АТ, який після напруження дещо підвищується, після 40 с має відновитися до вихідного рівня. Якщо ж АТ під час напруження знижується сильніше і після цього не підвищується, то це свідчить про погану регуляцію і вимагає лікарської консультації.

Тест Флека (Flack). Замість вимірювання АТ, як у пробі за Бюргером, у тесті Флека підраховується ЧСС під час напруження, що більше підходить у спортивній практиці. Напружування може проводитися так довго, скільки це можливо. Після 5 хвилин спокою пульс визначається кілька разів та обчислюється його середня величина. Після максимально глибокого вдиху спортсмен видихає повітря, долаючи опір 40 мм рт. ст. апарата для вимірювання тиску якомога довше. Під час напруження пульс підраховується з проміжками 5 с. Напруження виконується, як у пробі за Бюргером.

У спортсменів у стані доброї тренованості спостерігається повільне та незначне підвищення пульсу. Частота його незабаром досягає певного рівня і зменшується лише незадовго до кінця напруження. За поганої здатності до регуляції швидко настає значне почастішання пульсу. Замість досягнення певного рівня частота пульсу сильно коливається, пробу слід припинити.

➢ **Фармакологічні проби**

Введення фармакологічного препарату в організм людини змінює метаболізм міокарда і (або) регуляцію його діяльності, що специфічним чином відбивається на ЕКГ. Створюється можливість уточнити патогенез ЕКГ-змін і провести вибір основного лікарського препарату для лікування. У ряді випадків при проведенні фармакологічних проб необхідно використовувати препарати з різним механізмом дії, а також комбінувати фармакологічні проби і пробу з фізичним навантаженням.

При кардіоміопатії, що виникла внаслідок фізичного перенапруження (КМПФП), АВ-блокаді I і II ступеня, порушеннях ритму серця тощо показане

застосування декількох проб. У початковій стадії розвитку КМПФП при підвищенні симпатичних впливів на міокард показане застосування проби з бета-блокаторами, калієвої проби і з фізичним навантаженням, а в пізній стадії, за наявності зниженого симпатотонуса, використовується проба зі стимуляцією бета-блокаторів та атропінова проба. При АВ-блокаді I і II ступеня показано проведення проби з фізичним навантаженням і атропіном.

⊙ ***Калієва проба***

У спортсменів калієву пробу проводять при виявленні на ЕКГ порушень процесу реполяризації міокарда для вивчення патогенезу інверсії зубця Т, для диференціювання функціональної або органічної причини цих змін, а також при виявленні екстрасистолічної аритмії для з'ясування її генезу.

Введення калію в організм за його недостатності підвищує позаклітинну концентрацію калію, що призводить до посилення прохідності калієвих каналів клітинної мембрани через зниження її опору і супроводжується прискоренням виходу калію з клітини, відновленням нормальних співвідношень калій-натрій, калій-кальцій поза і всередині клітин міокарда, усуненням дефіциту калію в клітинах ендокарду в результаті посилення переходу калію з субепікарду в субендокард. За даними деяких авторів, ці зміни призводять до нормалізації напрямки вектору процесу реполяризації міокарда і формування нормального зубця Т, а усунення електричної нестабільності міокарда відновлює порушені процеси збудливості і нормалізує ритм серця.

Калієва проба не рекомендується для спортсменів з АВ-блокадою I і II ступеня через можливість переходу блокади в більш високий ступінь, а також із захворюваннями стравоходу і шлунка, щоб виключити можливість загострень і ускладнень.

Дослідження проводиться вранці натще, реєструється вихідна ЕКГ. Потім обстежуваний приймає хлорид калію з розрахунку 1 г на 10 кг маси тіла. Щоб уникнути диспептичних порушень через подразнення слизової стравоходу і шлунка, хлорид калію приймається з кисілем, молоком або томатним соком (близько 100 мл). Повторна реєстрація ЕКГ проводиться через 30, 60 і 90 хвилин після прийому препарату калію.

Результати проби вважаються позитивними, якщо негативні, біфазні або ізоелектричні зубці Т після прийому хлориду калію стають позитивними (калій-чутливий зубець Т). Такий результат свідчить, що ці зміни були зумовлені браком калію в крові, клітинах міокарда і т. д. Введення великої кількості калію усуває гіпокаліємію і гіпокалігістію (зниження рівня калію в клітинах міокарда), відновлює рівень концентраційного градієнта калію, нормалізує співвідношення калій-натрій і калій-кальцій поза і всередині клітин міокарда. Зменшення кількості екстрасистол або їх повне зникнення після прийому хлориду калію свідчать про те, що порушення збудливості міокарда були зумовлені браком калію.

Відсутність позитивної динаміки змін на ЕКГ після прийому калію не завжди свідчить про органічну причину порушень, а лише вказує на можливість інших механізмів їх розвитку (надлишок катехоламінів, підвищена чутливість до них клітин міокарда, підвищений ваготонус тощо). За наявності ішемії міокарда вве-

дення хлориду калію не справляє істотного впливу на процес реполяризації міокарда, тому на ЕКГ нормалізація змінених зубців Т не відбувається.

Природно, що позитивна проба (нормалізація зубців Т, зменшення числа або повне зникнення екстрасистол) вказує на необхідність приймати препарати калію в лікувальних цілях, При тривалому лікуванні препаратами калію необхідний контроль за його концентрацією в крові і повторна реєстрація ЕКГ для запобігання можливому розвитку гіперкаліємії.

⊙ ***Проба з блокадою бета-адренорецепторів***

Спортсменам показано проведення проби для виявлення можливого впливу підвищеного симпатотонуса на виникнення екстрасистолічної аритмії або порушень процесу реполяризації міокарда, особливо в ранній стадії розвитку кардіоміопатії внаслідок фізичного перенапруження.

Підвищення концентрації катехоламінів (норадреналіну, адреналіну) в організмі сприяє розвитку неоднорідності їх концентрації в окремих шарах міокарда, що призводить до зміни тривалості фази плато і подальшої активної фази процесу реполяризації міокарда. Відбувається порушення послідовності поширення хвилі реполяризації в міокарді через запізнення реполяризації епікарда щодо реполяризації ендокарда, що призводить до зміни напрямку вектору реполяризації і формування на ЕКГ інвертованих зубців Т.

Прийом бета-блокаторів зменшує ступінь впливу катехоламінів на міокард, що проявляється в більш ранньому закінченні II фази (плато) і всього періоду реполяризації. Тому хвиля реполяризації починає поширюватися в правильному напрямку, від субепікарду до субендокарду, при цьому вектор реполяризації нормалізується, що призводить до переходу негативного зубця Т в позитивний.

Блокування бета-адренорецепторів знижує активність симпатичних впливів на міокард і організм загалом, що проявляється зниженням артеріального тиску, уповільненням ритму серця і зниженням скоротливості міокарда, які супроводжуються антиаритмічним і знеболювальним ефектом. Якщо зміни на ЕКГ (порушення процесу реполяризації, екстрасистолія) були зумовлені підвищеним симпатотонусом, то використання бета-адреноблокаторів зменшує або повністю усуває прояв цих впливів. Проба протипоказана спортсменам з вираженою і екстремальною брадикардією, з порушеннями синоаурикулярної і атріовентрикулярної провідності, з низьким артеріальним тиском.

Дослідження проводиться вранці натще. Після запису ЕКГ обстежуваний приймає 40 мг анаприліна (індерала, обзидана). Повторна реєстрація ЕКГ проводиться через 60 і 90 хвилин. Бажано провести вимірювання артеріального тиску до початку тесту і на 60-й і 90-й хвилинах після прийому препарата.

При оцінці результатів проби аналізується динаміка змін процесу реполяризації міокарда і ритму серця. При позитивному результаті проби після прийому бета-адреноблокаторів порушення реполяризації міокарда (зміни зубця Т і зміщення сегмента ST) нормалізуються, оскільки ці зміни були зумовлені шкідливою дією катехоламінів. Зменшення кількості екстрасистол або їх повне зникнення після проби також вказує на участь катехоламінів в їх формуванні.

Позитивна проба відзначається у спортсменів в початковій стадії розвитку кардіоміопатії внаслідок фізичного перенапруження, при нейроциркуляторній дистонії.

Негативна проба у спортсменів не завжди зумовлена органічними причинами, а лише свідчить про те, що надлишок катехоламінів або підвищена чутливість до них не є причиною появи змін на ЕКГ. Водночас негативна проба характерна для хворих на міокардит, кардіоміопатію, ішемічну хворобу серця, гіпертонічну хворобу тощо, при яких під впливом бета-блокаторів нормалізація реполяризації міокарда не відбувається, зубець Т не стає нормальним через наявність органічних змін міокарда.

При позитивному результаті проби бета-адреноблокатори є провідними препаратами курсу лікування. Ступінь уповільнення ритму серця, зниження артеріального тиску, нормалізації ритму серця і процесу реполяризації міокарда на ЕКГ при проведенні проби допомагають визначити лікувальну дозу. У процесі лікування необхідно проводити реєстрацію ЕКГ в динаміці для виключення появи можливих порушень збудливості (вираженої або екстремальної брадикардії тощо), провідності міокарда (синоаурикулярної або атріовентрикулярної блокади, блокади ніжок пучка Гіса), а також контролювати артеріальний тиск, щоб уникнути розвитку гіпотонії.

⊙ ***Проба зі стимуляцією бета-адренорецепторів.***

Проведення проби показане для з'ясування у спортсменів генезу кардіоміопатії внаслідок фізичного перенапруження, особливо на пізніх стадіях, коли відзначається чи існує зниження секреції норадреналіну і адреналіну або підвищене виділення їх з організму. Стимуляція адренергічних бета-рецепторів міокарда збільшує крутизну хвилі деполяризації, підвищує швидкість проведення збудження по провідних шляхах серця, що проявляється в підвищенні ЧСС, прискоренні передсердно-шлуночкової провідності, посиленні скоротливості міокарда та підвищенні артеріального тиску, що призводить до нормалізації вихідного порушення процесу реполяризації міокарда на ЕКГ.

Проба не проводиться у спортсменів з порушеннями ритму серця (тахікардією, частою екстрасистолією тощо).

Після реєстрації вихідної ЕКГ обстежуваний приймає під язик 5 мг (1 таблетку) ізадріна. Повторний запис ведеться на 10-й, 15-й і 30-й хвилинах після прийому ізадріна. Якщо після прийому ізадріна порушення процесу реполяризації міокарда (інверсія зубця Т або зміщення сегмента ST) нормалізувалися, то ці зміни були зумовлені зниженням симпатичних впливів на міокард. У спортсменів з нормальною секрецією катехоламінів ізадрін може викликати поглиблення змін зубця Т і сегмента ST.

⊙ ***Проба з блокадою холінергічних рецепторів***

Проба проводиться у спортсменів для диференціації характеру атріовентрикулярної блокади I ступеня (функціональної або органічної), для з'ясування наявності синдрому слабкості синусового вузла або для вивчення генезу змін зубця

Т і сегмента ST. Атропін справляє блокуючий вплив на взаємодію ацетилхоліну з М-холінореактивними системами організму. При цьому виявляються ефекти, протилежні таким при порушенні парасимпатичних нервів. Зниження впливу блукаючого нерва на діяльність серця відбивається в підвищенні ЧСС і швидкості проведення збудження по провідній системі серця. Пробу не рекомендується проводити у спортсменів з синусовою тахікардією, екстрасистолією.

Після реєстрації вихідної ЕКГ обстежуваному вводять внутрішньом'язово 1 мл 0,1% сульфату атропіну. Повторний запис проводиться на 15-й, 30-й, 45-й і 60-й хвилинах після введення. При функціональному порушенні передсердно-шлуночкової провідності через підвищений тонус блукаючого нерва відзначається послідовне скорочення тривалості інтервалу PQ на 15-й, 30-й, 45-й хвилинах з максимальним скороченням на 45-й хвилині. На 60-й хвилині відзначається незначне подовження інтервалу PQ, тривалість якого в подальшому повертається до початкових значень. При органічному ураженні АВ-вузла тривалість подовженого інтервалу PQ практично не змінюється. Динаміка змін інтервалу PQ при функціональних і органічних причинах блокади представлена в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Динаміка змін інтервалу PQ при проведенні проби з атропіном

Атріовентрикулярна блокада I ступеня	Вихідне значення PQ	Динаміка тривалості інтервалу PQ (хв.)			
		15	30	45	60
Функціональна	↑ PQ	↓PQ	↓↓PQ	↓↓↓PQ	↑PQ
Органічна	↑ PQ	↑PQ	↑PQ	↑PQ	↑PQ

Частота серцевих скорочень після введення атропіну підвищується. При синдромі слабкості синусового вузла введений на тлі брадикардії атропін не викликає почастішання серцевого ритму. Якщо після введення атропіну на фоні брадикардії частота серцевих скорочень підвищується понад 90 уд•хв$^{-1}$ або збільшення ЧСС становить понад 30% від вихідного, то синдром слабкості синусового вузла в обстежуваного відсутній.

Якщо порушення процесу реполяризації міокарда (зміни сегмента ST і зубця Т) були зумовлені впливом підвищеного тонусу блукаючого нерва, то після введення атропіну відзначається нормалізація цих елементів на ЕКГ. При проведенні проби необхідно враховувати можливість ускладнень у обстежуваного після введення атропіну у вигляді порушень ритму і провідності.

⊙ *Проба з нітрогліцерином*

Проба з нітрогліцерином проводиться для спортсменів і осіб, які займаються фізичною культурою, за наявності болю в ділянці серця для виявлення прихованої коронарної недостатності у віці старше 35 років. Нітрогліцерин викликає розширення коронарних судин, а також зниження артеріального тиску, зменшення тонусу периферичних судин і зниження навантаження на міокард, що сприяє усуненню больового синдрому за наявності коронарної патології. На ЕКГ ці впливи

проявляються у вигляді нормалізації початково зміненого (депресія сегмента ST, негативний зубець Т) процесу реполяризації міокарда.

Проба проводиться натще, обстежуваний повинен перебувати в горизонтальному положенні. Спочатку реєструється вихідна ЕКГ. Потім обстежуваний приймає під язик 0,5 мг (1 таблетку) або 3 краплі 0,1% розчину нітрогліцерину. Повторна ЕКГ реєструється на 5-й і 10-й хвилинах після прийому нітрогліцерину.

При позитивній пробі больовий синдром зменшується або повністю зникає, зміни сегмента ST і зубця Т після прийому нітрогліцерину нормалізуються, що підтверджує наявність у обстежуваного коронарної патології. Якщо больовий синдром або зміни процесу реполяризації міокарда мають інший генез, то прийом нітрогліцерину їх не усуває, що вимагає подальших діагностичних заходів.

⊙ ***Проба з блокадою кальцій-потоку***

Проведення проби показано спортсменам для з'ясування генезу зміни процесу реполяризації міокарда. Порушення процесу реполяризації міокарда можуть бути зумовлені надлишковим накопиченням іонів кальцію в клітинах міокарда та розвитком електричної нестабільності міокарда. Блокатори кальцій-потоку викликають зменшення кількості іонів кальцію в клітинах міокарда, що призводить до нормалізації процесу реполяризації міокарда. Не рекомендується проведення проби спортсменам з порушеннями провідності міокарда (синоаурикулярна або атріовентрикулярна блокада) та з гіпотонією.

Спочатку реєструється вихідна ЕКГ. Потім обстежуваний приймає 80 мг (2 таблетки) ізоптина. Повторна реєстрація ЕКГ проводиться на 60-й і 90-й хвилинах після прийому ізоптина. При позитивному результаті проби порушення реполяризації міокарда (зміни сегмента ST і зубця Т), зумовлені посиленим впливом іонів кальцію на міокард, нормалізуються після прийому ізоптина. При негативному результаті вихідні зміни процесу реполяризації на ЕКГ не зникають.

⊙ ***Проба з гілуритмалом***

Проба проводиться у спортсменів зі стійким характером синдрому WPW, при підозрі на синдром Бругада (блокада правої ніжки пучка Гіса, підйом сегмента ST в V_1–V_3, в анамнезі синкопе, раптова смерть у найближчих родичів) або на аритмогенну дисплазію правого шлуночка (епсилон-хвиля в відведеннях V_1–V_3, часта правошлуночкова екстрасистолія).

Гілуритмал (аймалін) – антиаритмічний препарат ІА класу, який блокує переважно швидкі калієві канали кардіоміоцита, що підсилює коронарний кровотік, а також надає негативну інотропну і помірну адренолітичну дію, одночасно збільшує ефективний рефрактерний період додаткових провідних шляхів, що поліпшує провідність АВ-вузла, що призводить до утруднення проведення імпульсу збудження по додаткових шляхах і прискорення його проведення через АВ-вузол, сприяючи тим самим проведенню імпульсу збудження на шлуночки звичайним (нормальним) шляхом.

Протипоказаннями до проби з гілуритмалом є АВ-блокада ІІ ступеня, виражена або екстремальна брадикардія, синдром слабкості синусового вузла, дилатаційна або гіпертрофічна кардіоміопатія, вроджені вади серця.

Пробу проводять не менше ніж через 1,5 години після їжі. Реєструється вихідна ЕКГ. Обстежуваному вводять внутрішньовенно гілуритмал з розрахунку 1 мг•хв$^{-1}$ (але не більше 50 мг) в 10 мл фізіологічного розчину зі швидкістю 10 мг•хв$^{-1}$ або протягом 5 хв. внутрішньовенно. ЕКГ реєструють через кожні 5 хв. до повернення картини ЕКГ в початковий стан (від 10 до 50 хв.). Проведення проби припиняється, якщо при її виконанні розвивається або посилюється шлуночкова аритмія, відзначається розширення комплексу QRS на понад 30% від вихідних значень.

Позитивний результат при підозрі на синдром Бругада полягає в переході мінімальних змін в правих грудних відведеннях (V_1-V_3) в типові: «склепінчастий» або «сідлоподібний» підйом сегмента ST або J-хвилі > 2 мм зі збереженням конфігурації сегмента ST.

При синдромі WPW позитивний результат проби полягає в його зникненні після прийому гілуритмала в результаті подовження тривалості рефрактерного періоду аномальних шляхів проведення (> 240–250 мсек). Якщо синдром WPW не зникає, то деякі автори вважають, що такі спортсмени мають короткий рефрактерний період додаткових шляхів, що зумовлює високий ризик виникнення тахіаритмій і розвиток раптової серцевої смерті. Такі спортсмени скеровуються на електрофізіологічне обстеження.

За можливої аритмогенної дисплазії правого шлуночка позитивна проба з гілуритмалом полягає у виявленні епсилон-хвилі у відведеннях V_1-V_3, для чого при реєстрації ЕКГ необхідно встановити величину 1 мВ, що дорівнює 20 мм.

Негативний результат фіксується за відсутності зазначених змін на ЕКГ після прийому препарату.

➢ **Функціональні проби з фізичним навантаженням**

Фізичне навантаження – це потужний фізіологічний чинник, який дозволяє виявляти порушення, насамперед з боку серцево-судинної системи, які досить складно визначити у стані спокою. Саме тому функціональні проби з фізичним навантаженням використовують переважно для оцінки функціональних можливостей системи кровообігу. Як було зазначено, їх поділяють на проби на відновлення та проби на зусилля.

Функціональні проби на відновлення відрізняються тим, що реєстрація досліджуваних показників здійснюється після припинення фізичного навантаження, тобто у відновлювальному періоді. Розроблені ці проби були в давні часи, коли медицина ще не мала в своєму арсеналі діагностичної апаратури, яка б давала змогу досліджувати показники безпосередньо під час виконання м'язового навантаження. Проте вони донині не втратили своєї практичної цінності, оскільки дають змогу оцінювати якість реакцій у відповідь на фізичне навантаження, відображають швидкість і ефективність відновлювальних процесів, не потребують складної апаратури, а сама процедура відзначається простотою і доступністю. Ці проби передбачають виконання стандартного фізичного навантаження.

Функціональні проби на зусилля (навантажувальні тести) передбачають реєстрацію показників безпосередньо під час виконання навантаження за допомогою спеціальної діагностичної апаратури. Вони дозволяють отримувати кількісну

оцінку функціональних можливостей організму. При їх проведенні використовується дозоване м'язове навантаження, яке добирається індивідуально для кожного обстежуваного з урахуванням віку, статі, стану здоров'я, функціональних можливостей та ін. Це більш серйозна процедура, яка передбачає використання досить інтенсивних фізичних навантажень. Тому вона проводиться не усім, а з урахуванням певних показань та протипоказань, вимагає спеціального кабінету, обладнання, підготовки персоналу та дотримання певних умов. Ці проби більш докладно будуть розглянуті в розділі 4.

➢ **Функціональні проби на відновлення**

Як стандартне фізичне навантаження при проведенні функціональних проб на відновлення у спортсменів низьких розрядів найчастіше застосовують пробу Мартіне-Кушелевського (20 присідань за 30 с), у спортсменів вищих розрядів – комбіновану пробу Летунова, тест Руф'є, а також субмаксимальний тест PWC_{170}.

Проба Мартіне-Кушелевського (20 присідань за 30 с). Після відпочинку протягом не менше 3–5 хв. у обстежуваного в положенні сидячи визначають вихідний рівень пульсу та артеріального тиску. Для цього накладають манжету тонометра на ліве плече і через 1–1,5 хв. (час, необхідний для зникнення рефлексу, що може з'явитися при накладанні манжети) вимірюють спочатку пульс, а потім артеріальний тиск. Частоту пульсу підраховують за 10-секундні інтервали часу до тих пір, поки не буде отримано дві-три однакові цифри підряд (наприклад, 12–12–12). Інколи, за наявності дихальної аритмії, тобто почастішання ЧСС під час вдиху та порідшання під час видиху, пульс може бути неритмічним (наприклад, 10,11,12,11,12,11), внаслідок чого неможливо зафіксувати підряд дві-три однакові цифри. В таких випадках обстежуваного просять затримати дихання (після звичайного видиху) на 10–20 с і в цей час підраховують частоту пульсу. Нерідко після функціональної проби це явище не реєструється.

Потім, не знімаючи манжету, обстежуваному пропонують виконати 20 глибоких присідань за 30 с. Дуже важливим при проведенні даної функціональної проби є правильність її виконання: присідання повинні бути достатньо глибокими, виконуватись в помірному темпі, при кожному присіданні обстежуваний повинен витягувати руки вперед, при вставанні – опускати. Під час виконання проби необхідно стежити за зовнішніми ознаками перевтоми чи несприятливої реакції на фізичне навантаження, у разі виникнення яких пробу припиняють.

По закінченні присідань обстежуваний сідає, лікар включає секундомір і проводить підрахунок пульсу за перші 10 с першої хвилини відновлюваного періоду, далі, протягом останніх 50 с першої хвилини, вимірює артеріальний тиск; а з початком другої хвилини знову підраховує частоту пульсу за 10-секундні інтервали часу до триразового повторення вихідної частоти пульсу. Проте, навіть якщо пульс відновився вже на другій хвилині відновлювального періоду, рекомендується не припиняти, а продовжувати рахувати його до кінця третьої хвилини. По закінченні третьої хвилини вимірюють востаннє АТ.

Частоту пульсу доцільно рахувати до кінця третьої хвилини у зв'язку з тим, що існує ймовірність виникнення так званої «негативної фази пульсу», тобто змен-

шення його величини нижче від вихідного рівня на понад 2–3 і більше ударів за 10 с. Таке уповільнення пульсу, як правило, триває не менше трьох 10-секундних відрізків, а потім пульс знову частішає і поступово повертається до норми. «Негативну фазу» пульсу пов'язують з розбалансованістю в діяльності симпатичного та парасимпатичного відділів автономної нервової системи, що призводить до зміни послідовності процесів відновлення. Такі відхилення реєструються в осіб з лабільною нервовою системою, при нейроциркуляторній дистонії, у спортсменів при перетренованості, після нервово-психічних перенапружень. Якщо після навантаження негативна фаза пульсу утримується більше 3 хв., то така реакція оцінюється як незадовільна.

Слід зауважити, що так звана «негативна фаза пульсу» може виникати при недотриманні терміну вимірювання вихідних даних пульсу, який має тривати декілька хвилин.

Під час проби необхідно звертати увагу на характер пульсу (задовільного наповнення, ритмічний чи аритмічний) до та після навантаження, а також проводити аускультацію серця (в положенні стоячи, а за необхідності – лежачи).

Оцінка результатів функціональної проби здійснюється шляхом визначення типу реакції серцево-судинної системи на фізичне навантаження. Для визначення типу реакції серцево-судинної системи на фізичне навантаження враховують такі параметри:

1. Збудливість пульсу – збільшення частоти пульсу щодо початкового значення у відсотках, яка в нормі складає 60–80%;
2. Характер змін артеріального тиску (АТ) – окремо систолічного, діастолічного і пульсового;
3. Період відновлення – час повернення показників пульсу і АТ до початкового рівня в нормі не повинен перевищувати 3 хвилини.

Виникнення того чи іншого типу реакції пов'язане зі змінами гемодинаміки, які відбуваються в організмі при виконанні м'язової роботи.

Суть фізіологічних змін гемодинаміки при фізичних навантаженнях полягає в наступному. Фізичне навантаження потребує суттєвого підвищення функції серцево-судинної системи, від якої значною мірою залежить забезпечення працюючих м'язів достатньою кількістю кисню та видалення із тканин вуглекислоти й інших продуктів тканинного метаболізму. Саме тому з початком м'язової роботи в організмі відбувається складний комплекс нейрогуморальних процесів, які призводять, з одного боку, до активізації симпатоадреналової системи, що зумовлює підвищення основних показників системи кровообігу (частоти серцевих скорочень, ударного та хвилинного об'ємів крові, системного артеріального тиску, об'єму циркулюючої крові та ін.), а з іншого боку – викликає зміни тонусу судин периферичного судинного русла, що забезпечує раціональний перерозподіл регіонального кровотоку між функціонально активними й неактивними при навантаженні органами.

Водночас дещо підвищується тонус й відбувається звуження дрібних судин у функціонально неактивних при навантаженні органах – печінці, нирках, мозку та ін., внаслідок чого кровообіг в них значно зменшується та здійснюється зде-

більшого оминаючи капіляри (тобто по шунтуючих судинах). Наприклад, якщо в стані фізіологічного спокою кровообіг у внутрішніх органах складає близько 50% хвилинного об'єму серця (ХОС), то при максимальному фізичному навантаженні він може знижуватися до 3–4% від ХОС.

Адаптація до навантаження серця спортсменів більшою мірою відбувається за рахунок збільшення ударного об'єму серця (УОС) і меншою – за рахунок почастішання серцевих скорочень, а у осіб, що не займаються спортом, чи фізкультурників – переважно за рахунок збільшення ЧСС і меншою мірою – за рахунок збільшення ударного об'єму.

3.1.2. Типи реакції серцево-судинної системи на фізичне навантаження

Виділяють 5 основних типів реакції серцево-судинної системи: нормотонічний, гіпотонічний (астенічний), гіпертонічний, дистонічний та східчастий (рис. 3.1).

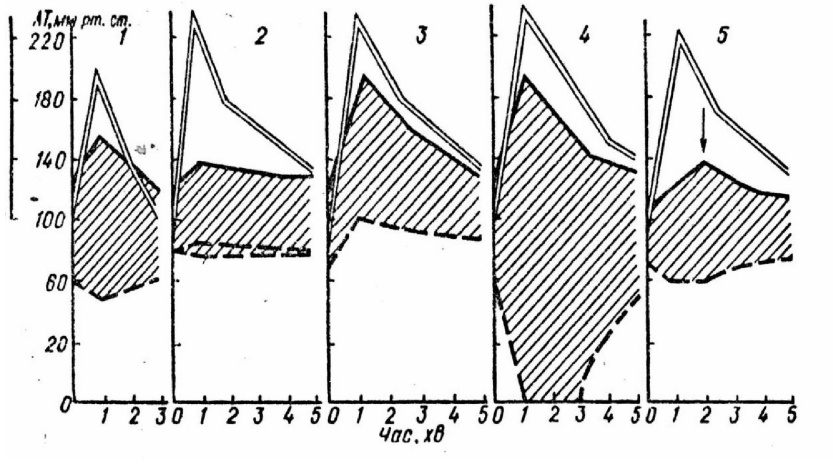


Рис. 3.1. Типи реакції на функціональну пробу з фізичним навантаженням: 1 – нормотонічний, 2 – гіпотонічний (астенічний), 3 – гіпертонічний, 4 – дистонічний, 5 – східчастий

Для **нормотонічного** типу реакції характерним є: прискорення частоти пульсу на 60–80% (в середньому на 6–7 уд. за 10 с), загалом не більше 100%; помірне підвищення систолічного АТ до 15–30% (приблизно на 20–30 мм рт. ст.); помірне зниження діастолічного АТ на 10–15% (5–10 мм рт. ст.), яке зумовлене зменшенням загального периферичного опору внаслідок розширення судин периферичного судинного русла; значне збільшення пульсового АТ – на 80–100%, яке опосередковано відбиває величину серцевого викиду і свідчить про її збільшення. Період відновлення пульсу і АТ в нормі триває до 3 хвилин.

Висновок. Такий тип реакції вважається сприятливим, оскільки свідчить про адекватний механізм пристосування організму до фізичного навантаження. Збільшення хвилинного об'єму кровообігу під час такої реакції відбувається за рахунок оптимального та узгодженого збільшення як ЧСС, так і ударного об'єму серця. Функціональний стан серцево-судинної системи оцінюється як добрий або високий. Дозволяються заняття в основній медичній групі в тренувальному режимі.

Проте, якщо за даного типу реакції показники пульсу і АТ повністю не відновлюються до кінця третьої хвилини (тобто період відновлення уповільнений) – то реакція вважається лише умовно сприятливою, а функціональний стан серцево-судинної системи оцінюється як задовільний або середній. Найчастіше уповільнення процесу відновлення пульсу і АТ при нормотонічному типі реакції зустрічається у осіб, що тільки починають заняття спортом (у новачків), і тому заняття в основній групі дозволяються, але поступово, у щадно-тренувальному режимі.

Для **гіпотонічного (астенічного)** типу реакції характерно: сильне прискорення пульсу – понад 100–150%; слабке, недостатнє підвищення систолічного АТ (менше 15%) або без жодних змін; діастолічний АТ при цьому не змінюється або навіть підвищується; внаслідок таких змін пульсовий АТ зменшується або, якщо і підвищується, то несуттєво; період відновлення значно уповільнений – більше 3 хвилин.

Висновок. Цей тип реакції вважається несприятливим, оскільки механізм адаптації до навантаження здійснюється переважно за рахунок збільшення ЧСС при незначному УОС, тобто серце працює з великими енерговитратами, але малоефективно. Спостерігається в осіб, що починають заняття спортом (новачків), при вегетативних дисфункціях за гіпотонічним типом, після перенесених захворювань, при перевтомі та перенапруженні (у спортсменів). Функціональний стан серцево-судинної системи оцінюється як незадовільний або низький.

Для **гіпертонічного** типу реакції характерним є: сильне прискорення пульсу – понад 100%; значне (понад 30%) підвищення систолічного АТ – до 180–200 мм рт. ст. і вище, а також підвищення діастолічного АТ – до 90 мм рт. ст. і вище (внаслідок спазму периферичних судин). Пульсовий АТ при цьому може значно зростати. Проте в даному випадку це не є позитивним явищем. Період відновлення показників суттєво уповільнений (більше 3 хвилин).

Висновок. Тип реакції вважається несприятливим у зв'язку з тим, що механізм адаптації до навантаження неадекватний. При значному збільшенні систолічного об'єму водночас із підвищенням загального периферичного опору в судинному руслі, серце змушене працювати з дуже великим напруженням. Цей тип зустрічається при схильності до гіпертонічних станів (в тому числі при прихованих формах артеріальної гіпертензії), вегетативних дисфункціях за гіпертонічним типом, початкових і симптоматичних гіпертензіях; атеросклерозі судин, при перевтомі і фізичному перенапруженні (у спортсменів). Схильність до гіпертонічного типу реакції при виконанні більш інтенсивних фізичних навантажень може зумовити виникнення судинних «катастроф» (гіпертонічного кризу, інфаркту, інсульту тощо).

Для **дистонічного** типу реакції характерним є: сильне прискорення пульсу – до 100%; істотне підвищення систолічного АТ (понад 170–180 мм рт.ст та більше) та значне зниження діастолічного АТ, буквально до нуля (при цьому вислуховується феномен «нескінченного тону»). Таке явище триває, як правило, більше 2 хвилин. Період відновлення значно уповільнений.

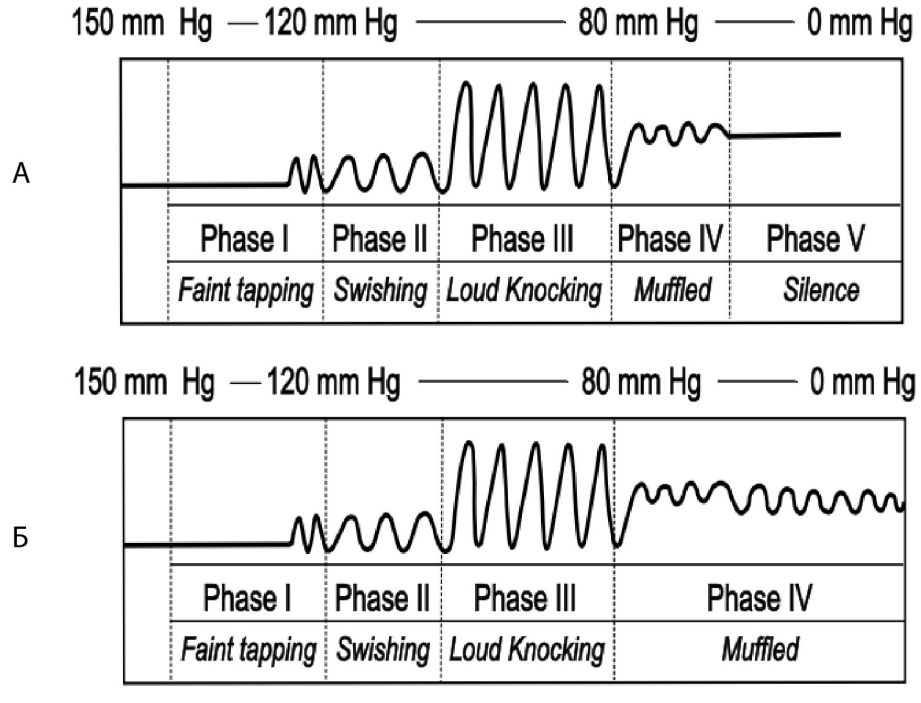


Рис. 3.2. Графічне зображення звуків Короткова під час вимірювання АТ (А); коли спостерігається явище «нескінченного тону», фаза К5 не виявляється (В)

Деякі автори вважають, що поява цього феномену свідчить про надмірну лабільність системи кровообігу, зумовлену різким порушенням нервової регуляції периферичного судинного русла, сам дистонічний тип реакції несприятливий, а функціональний стан незадовільний або низький. Таким спортсменам або фізкультурникам рекомендуються заняття у підготовчій (за відсутності протипоказань) або спеціальній медичній групі із щадно-тренувальним або щадним руховим режимом.

Слід зазначити, що звуковий феномен «нескінченного тону» був встановлений ще у 1911 році. На сьогодні наукові роботи зазначають, що насправді діастолічний тиск практично ніколи не буває менше ніж 50 мм рт. ст. і так званий феномен «нескінченного тону» фактично є лише аускультативним феноменом, а сам дистонічний тип вважають атиповою реакцією. Крім цього, при вимірюванні артеріального тиску за допомогою інших методик (наприклад механокардіографія) визначаються позитивні значення діастолічного тиску.

На початку розгляду характеристик типів реакції серцево-судинної системи на фізичне навантаження повідомлялося, що до 50% випадків дистонічного типу реакції визначається у практично здорових юнаків та молодих спортсменів, які нерідко відрізняються високими показниками фізичного розвитку. У 30% випадків цю реакцію можна було розглядати як один із проявів симптомокомплексу вегетодистонії, іноді у поєднанні з гіпертензією; у 20% випадків поява дистонічної реакції носить тимчасовий характер: вона виникає після інфекційного захворювання, великих навантажень, при фізичному перенапруженні чи перетренованості, і з покращенням загального стану дистонічна реакція змінюється нормотонічною. З огляду на це легко пояснити посилання більшості дослідників на ці причини появи даного феномену у спортсменів, незважаючи на відсутність вивчення гемодинамічних причин появи «нескінченного тону» після дозованих фізичних навантажень та обмежені емпіричні спостереження за частотою його появи та відсутність експериментального підтвердження.

Аналіз 3914 велоергометричних досліджень спортсменів обох статей та кваліфікації від II розряду до ЗМС показав, що після другого фізичного навантаження на велоергометрі при проведенні субмаксимального тесту PWC_{170} феномен «нескінченого тону» зустрічався у 57,46%, зокрема в 74,03% чоловіків та 25,97%, жінок (p=0,00001) [Михалюк Є. Л. зі співавт. 2022]. Подальші дослідження, проведені серед футболістів (741 спортсмен) різної кваліфікації не дозволяють вважати причиною виникнення цього феномену у спортсменів перетренованість або виснажливі фізичні тренування [Mykhaliuk Y. et al. 2024]. Дослідження, проведені серед 180 спортсменів 11–15 років (хлопці), не дозволяють вважати пре- та пубертатний період першопричиною виникнення цього феномену. Важливо те, що проведені порівняння такого контингенту зі спортсменами без феномену «нескінченного тону» показали відсутність статистично значущої відмінності, і спортсмени були допущені до тренувального та змагального процесу без загрози здоров'ю [Михалюк Є. Л. із співавт. 2022–2025].

Для східчастого типу реакції характерним є різке збільшення пульсу – понад 100%, східчасте підвищення систолічного АТ, тобто систолічний АТ, виміряний безпосередньо після навантаження на першій хвилині, – нижчий, ніж на другій або третій хвилинах періоду відновлення.

У працях деяких учених (А.А. Віру) показано, що фізіологічне трактування «ступінчастого» типу реакції на фізичне навантаження є частим явищем, причому, що більш підготовленим є спортсмен, то швидше (до 50 с) відбувається вторинний підйом тиску. При оптимальному варіанті регулювання величина сходинки не перевищує 12 мм, а тривалість після навантаження – 50 с. Чим вища і триваліша сходинка, тим недосконаліша реакція. Інакше кажучи, до кінця першої хвилини, коли за правилами функціональної проби рівень систолічного тиску досягає максимуму, сходинка у добре підготовлених спортсменів не повинна визначатися, такий ступінчастий підйом систолічного тиску до кінця першої хвилини або навіть на другій хвилині після функціональної проби пов'язаний з нечіткістю механізму регуляції периферичного кровообігу, деякими особливостями динаміки серцевої діяльності. Подібне може бути пов'язане з недостатнім резервом

крові в малому колі кровообігу з відносно невеликою величиною залишкового (післясистолічного) об'єму крові в серці. Внаслідок цього різке підвищення ЧСС після навантаження викликає зниження ударного та хвилинного об'ємів крові, особливо якщо збільшення сили серцевих скорочень виявляється недостатнім. Такий механізм ступінчастої реакції також не виключається. Отже, в оцінці функціонального стану появу реакції зі ступінчастим підйомом не можна оцінювати позитивно.

Висновок. Механізм адаптації до навантаження свідчить про послаблену систему кровообігу, не здатну адекватно і швидко забезпечувати перерозподіл кровотоку, необхідний для виконання м'язової роботи. Спостерігається після перенесених інфекційних захворювань, при перевтомі, при низькій фізичній підготовці, а також недостатній загальній тренованості у спортсменів.

Слід відзначити, що при функціональному обстеженні різних контингентів осіб вищенаведені типи реакції не завжди зустрічаються в їхньому класичному вигляді. Існують перехідні варіанти, коли між нормотонічним і патологічними типами реакції визначаються вибіркові підвищення окремих показників. При цьому вирішальними факторами є: узгодженість реакції між пульсом та пульсовим АТ, реакція діастолічного АТ, уповільнення процесу відновлення показників, а також наявність фрагментів реакцій патологічного типу.

Оцінити якість адаптації серцево-судинної системи на функціональні проби з фізичним навантаженням можна також, розрахувавши показник якості реакції (ПЯР) за такою формулою:

$$ПЯР\ (за\ Кушелевським) = \frac{PT_2 - PT_1}{P_2 - P_1}$$

де: PT_1 – пульсовий тиск до навантаження;
PT_2 – пульсовий тиск після навантаження;
P_1 – пульс до навантаження;
P_2 – пульс після навантаження.

⇨ *Оцінка ПЯР:*

- 0,1–0,2 – нераціональна реакція;
- 0,3–0,4 – задовільна реакція;
- 0,5–1 – добра реакція;
- > 1 – нераціональна реакція.

Використання проби з присіданнями у практичній медицині. В клінічній медицині пробу Мартіне-Кушелевського можна використовувати для оцінки функціональних можливостей осіб різних вікових категорій. При цьому, залежно від віку та стану здоров'я, доцільно проводити корекцію стандартного фізичного навантаження (кількість та / або темп присідань). Зокрема, для осіб від 5 до 40 років без виражених відхилень у стані здоров'я рекомендується 20 присідань за 30 с; особам від 40 до 50 років – 15 присідань за 22 с; більше 50 років – 10 при-

сідань за 15 с. Особи із захворюваннями можуть присідати у більш повільному темпі або виконувати 5 присідань на стілець.

Крім того, пробу Мартіне-Кушелевського можна застосовувати з діагностичною метою – для визначення причини прискореного пульсу в стані спокою. Якщо після проби показники засвідчують несприятливий тип реакції, то прискорена ЧСС, скоріш за все, зумовлена захворюванням серцево-судинної системи. Якщо до навантаження пульс був лабільний (нестабільний), а відновлення його відбувалось хвилеподібно або визначалась негативна фаза пульсу, тахікардія в стані спокою найчастіше зумовлена порушенням дисбалансу між симпатичним та парасимпатичним відділами автономної нервової системи. Якщо ж до навантаження ЧСС була стабільно вищою від норми (наприклад, 16, 16, 16), а після проби визначили нормотонічний тип реакції, пульс при цьому відновився до вихідних цифр до кінця третьої хвилини – можна припустити, що прискорена ЧСС у спокої зумовлена гіперфункцією щитоподібної залози. Подальші цілеспрямовані клінічні дослідження найчастіше підтверджують результати функціональної проби.

➢ **Комбінована проба С. П. Летунова**

Проба була запропонована професором С. П. Летуновим у 1936 році і застосовується лише у спортсменів, які мають спортивний розряд. Проба складається з 3 послідовних різноманітних навантажень, які чергуються з інтервалами відпочинку. Перше навантаження – 20 присідань за 30 с (розминка), друге – біг на місці протягом 15 с в максимально швидкому темпі, з високим підніманням стегон та енергійною роботою рук (навантаження на швидкість) і третє – біг на місці підтюпцем протягом 3 хв. у темпі 180 кроків за 1 хв. (навантаження на витривалість). Тривалість відпочинку після першого навантаження складає 2 хв., після другого – 4 хв. і після третього – 5 хв. Протягом періодів відпочинку у положенні сидячи вимірюють частоту пульсу та АТ таким же чином, як під час проби Мартіне-Кушелевського. Проба Летунова дозволяє оцінити пристосування серцево-судинної системи до фізичних навантажень різноманітного характеру і різноманітної інтенсивності у спортсменів.

Оцінка: Результати проби Летунова загалом оцінюють так само, як і при пробі Мартіне-Кушелевського, визначаючи тип реакції. При високих функціональних можливостях серцево-судинної системи після кожної частини проби водночас посилюються реакції пульсу та систолічного АТ, діастолічний АТ в нормі помірно знижується при всіх навантаженнях. Якщо після всіх навантажень пульс значно підвищується, а систолічний АТ підвищується слабо або навіть знижується від одного навантаження до другого, це вказує на знижені функціональні можливості серцево-судинної системи.

➢ **Проба Руф'є (Ruffier)**

Останнім часом значного поширення набула проба Руф'є завдяки її доступності та легкості проведення, з розрахунком одноіменного індексу. Проте слід зауважити, що проба Руф'є в її класичному варіанті, за рекомендаціями автора, у зв'язку з тим, що «навантаження інтенсивніше, ніж тест Мартіне (20 глибоких

присідань за 40 с) придатна для «тренованих осіб», що в нашому розумінні означає – для спортсменів високого рівня. Згідно з рекомендаціями автора, артеріальний тиск не вимірюється.

Методика проведення класичного варіанту проби Руф'є. Обстежуваному в положенні сидячи, після 5-хвилинного відпочинку, вимірюють частоту пульсу за 1 хв. (P_1). Потім обстежуваний робить 30 глибоких присідань протягом 30 с. Безпосередньо за цим вимірюють пульс за одну хвилину у положенні стоячи (P_2), а потім за 1 хв. у положенні сидячи (P_3). Розрахунки індексу Руф'є (ІР) роблять за формулою:

$$IP = \frac{(P_1 + P_2 + P_3) - 200}{10}$$

ІР оцінюється наступним чином:

<0 – відмінно; 0–5 – добре; 6–10 – посередньо; 11–15 – слабо; > 15 – незадовільно.

На теперішній час застосовують також «модифіковану пробу» Руф'є, яка передбачає виконання 30 присідань за 45 с (тобто у більш повільному темпі) і тому може використовуватись не лише у спортсменів-розрядників, а й спортсменів-початківців, а також осіб, які не займаються спортом.

Методика проведення «модифікованої проби» Руф'є.

У обстежуваного, який перебуває у положенні лежачи на спині протягом 5 хв., підраховують число пульсацій за 15 с (P_1). Потім йому пропонують виконати 30 присідань за 45 с. Після чого він знов лягає, і його пульс підраховують за перші 15 с (P_2) і останні 15 с (P_3) 1-ї хвилини періоду відновлення.

Отримані дані підставляють у формулу:

$$IP = \frac{4 \times (P_1 + P_2 + P_3) - 200}{10}$$

Наприклад: $P_1 = 16$, $P_2 = 26$, $P_3 = 20$.

$$IP = \frac{4 \times (16 + 26 + 20) - 200}{10} = 4{,}8$$

Для оцінки проби використовують також індекс Руф'є-Діксона, який є варіантом ІР і розраховується за формулою:

$$\text{Індекс Руф'є-Діксона} = \frac{(4\,P_2 - 70) + (4\,P_3 - 4\,P_1)}{10}$$

Оцінка: Результати проби оцінюють наступним чином: при величині індексу від 0 до 2,9 – як добрі; від 3 до 5,9 – як середні; від 6 до 8 – як нижчі від середніх; від 8 і більше – як погані.

Необхідно зауважити, що тест Руф'є можна використовувати переважно у дорослих осіб, оскільки його інформативність при обстеженні дітей, особливо молодшого та середнього шкільного віку, є досить сумнівною. Слід відзначити, що в Україні проба Руф'є була рекомендована при профілактичних медичних оглядах школярів з метою визначення медичної групи для занять з фізичного виховання. Але після тестування за таким «модифікованим» тестом Руф'є дуже великий відсоток школярів був необґрунтовано віднесений або до спеціальної групи, або взагалі звільнений від занять з фізичного виховання. Нам здається, що виконання на початку навчального року школярами цього тесту, призначеного для спортсменів високого класу, викликає природну неадекватну реакцію з боку серцево-судинної системи. Непідготовленим до значних фізичних навантажень школярам дуже важко відновитися за одну хвилину після виконання тесту, що і визначало незадовільну або низьку оцінку їхнього функціонального стану і вкотре призвело до дискредитації медичних оглядів. Ми вважаємо, що при масових обстеженнях школярів доцільно застосовувати просту та інформативну пробу з фізичним навантаженням у вигляді 20 присідань за 30 с (пробу Мартіне-Кушелевського), при проведенні якої здійснюється спостереження за змінами пульсу та АТ не тільки в стані спокою, а й після фізичного навантаження у відновлювальному періоді [Михалюк Є.Л., 2010–2016].

3.2. Кількісна оцінка рівня фізичного здоров'я

На сучасному етапі надзвичайно важливим є запровадження таких підходів в медицині, які дозволяли б ще задовго до виникнення хвороби передбачати можливість її розвитку та завчасно запобігати патологічним процесам в організмі. Для цього необхідна своєчасна діагностика та чітке розуміння сутності здоров'я. За визначенням ВООЗ, «здоров'я – це стан повного фізичного, душевного та соціального благополуччя, а не тільки відсутність хвороби або фізичних дефектів». Проте таке тлумачення не є вичерпним і має суто абстрактний характер. Найбільш гостру дискусію у суспільстві викликає сутність фізичної складової здоров'я. Зумовлено це тим, що для формування високого рівня фізичного здоров'я у населення слід знати, які саме критерії є конкретними його проявами.

М. М. Амосов першим у 1987 р. поставив запитання: «Хто із здорових здоровіший?» та запропонував термін «кількість здоров'я». На думку автора, «здоров'я – це певний функціональний резерв організму, який забезпечує максимальну продуктивність органів і систем при збереженні якісних меж їх функцій». Виходячи із зазначеного, здоров'я може бути виміряне за допомогою певних функціональних показників.

Відтоді триває пошук найбільш інформативних методів кількісної оцінки фізичного здоров'я. Однак до сьогодні єдиної думки щодо цього немає. Невдача численних спроб вирішити проблему «вимірювання» здоров'я багато в чому

зумовлена великими розбіжностями у визначенні його сутності та кількісних характеристик. Досвід спортивної та інших розділів екстремальної медицини дозволив сформулювати таке визначення фізичного здоров'я, яке найбільшою мірою відображає його сутність: «**Фізичне здоров'я** – це достатній функціональний резерв, який дозволяє людині швидко адаптуватися і виживати в умовах існування, які постійно змінюються, забезпечує високу стійкість її організму до впливу різних патогенних чинників, а також зумовлює збереження здатності до реалізації біологічних та соціальних функцій» (Апанасенко Г. Л., 2007).

В практичній медицині оцінка здоров'я дотепер здійснюється переважно за допомогою традиційної – нозологічної – діагностики, яка базується на єдиній альтернативі «здоровий-хворий». Вважається, що діагноз «здоровий» є обґрунтованим тоді, коли не виявлені ознаки патологічного процесу, а всі функціональні показники перебувають у межах фізіологічної норми. Тобто, якщо при обстеженні не виявлено ознак хвороби, то методом виключення ставиться діагноз «здоровий». Проте такий підхід не відображає максимально достовірно справжній стан здоров'я і, тим паче, не дозволяє оцінювати, наскільки здоровою є людина, тобто визначати кількісний рівень (резерв) її фізичного здоров'я.

В практиці медичного контролю останнім часом запропоновано декілька моделей для визначення «кількості фізичного здоров'я». Серед них на особливу увагу заслуговують: донозологічна модель та діагностика здоров'я за прямими показниками.

➢ **Донозологічна діагностика здоров'я**

Донозологічна модель діагностики здоров'я заснована на «адаптаційній» концепції, в основу якої покладено положення про те, що адаптаційні можливості людини є мірою її здатності зберігати нормальну життєву діяльність в несприятливих умовах середовища. На думку авторів, при переході від стану здоров'я до хвороби відбувається декілька стадій, під час яких організм намагається пристосуватися до нових умов існування завдяки змінам рівня функціонування і напруження регуляторних механізмів.

Тобто перед тим, як сформується патологічний процес, нормальні адаптаційні реакції поступаються місцем механізмам компенсації, які є, по суті, маркерами передпатології, потім настає стадія зворотних змін, і тільки після неї виникає ушкодження структур.

Таким чином, залежно від ступеня напруження адаптаційних механізмів, автори і пропонують здійснювати донозологічну діагностику. Автори виділяють такі стадії адаптаційного процесу, або «донозологічні» стани:

1) задовільна адаптація;
2) функціональне напруження механізмів адаптації (нестійка або короткочасна адаптація);
3) незадовільна адаптація (перенапруження механізмів адаптації);
4) зрив механізмів адаптації.

Для характеристики донозологічних станів найбільше розповсюдження отримав метод математичного аналізу варіабельності серцевого ритм. Суть методу

полягає в тому, що після реєстрації не менш 100 кардіоциклів електрокардіограми (R-R-інтервалів) розраховуються функціональні показники: «індекс напруження міокарда», «адаптаційний потенціал системи кровообігу» та ін., які дозволяють оцінювати процес вегетативної регуляції діяльності серця та загалом відображають адаптаційну реакцію всього організму.

Існує й більш простий метод донозологічної діагностики, який базується на вищезазначених теоретичних положеннях. Він не потребує складного обладнання і тому може бути рекомендований для масових обстежень. Це розрахунок адаптаційного потенціалу (АП) системи кровообігу за наступною формулою:

$$АП = 0{,}011 \times ЧП + 0{,}014 \times АТ_С + 0{,}008 \times АТд + 0{,}014 \times В + 0{,}009 \times МТ - 0{,}009 \times Р - 0{,}273$$

де: В – вік в роках, МТ – маса тіла (в кг),
Р – довжина тіла (в см),
АТс та АТд – систолічний та діастолічний артеріальний тиск відповідно (мм рт. ст.),
ЧП – частота пульсу (уд•хв$^{-1}$).

Загальна оцінка адаптаційного потенціалу здійснюється за шкалою, наведеною в табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Загальна оцінка адаптаційних можливостей та рівня здоров'я

Бали	Стан адаптації	Група здоров'я	Рекомендації
≤2,1	Задовільна адаптація	I	Загальні оздоровчі заходи
2,11–3,2	Напруження механізмів адаптації	II	Оздоровчі та профілактичні заходи
3,21–4,3	Незадовільна адаптація	III	Профілактичні та лікарські заходи
≥4,31	Зрив механізмів адаптації	IV	Лікарські заходи

Недоліком донозологічної моделі є те, що дезадаптація та зрив адаптації можуть виникати, незважаючи на значні резерви функцій (наприклад, в екстремальних умовах) або, навпаки, при низькому рівні здоров'я (наприклад, під час ремісії при хронічному захворюванні) може визначатися стадія задовільної адаптації.

➢ Діагностика здоров'я за прямими показниками

Численними дослідженнями доведено, що рівень індивідуального здоров'я людини значною мірою залежить від ефективності механізмів енергозабезпечення. Саме тому до прямих показників фізичного здоров'я відносять енергопотенціал (резерв біоенергетики) та біологічний вік. Вважається, що ці два показники найбільшою мірою характеризують біологічну функцію виживання – один з основних проявів здоров'я.

Визначення енергопотенціалу базується на «енергетичній» теорії (Г. Л. Апанасенко, 1985), згідно з якою основна умова існування усього живого на Землі – це здатність поглинати енергію з навколишнього середовища, акумулювати її та використовувати для здійснення процесів життєдіяльності. Чим вищий резерв біоенергетики, та, відповідно, здатність до мобілізації функціональних резервів організму, тим вищий рівень життєздатності. Оскільки найбільш ефективним та економним постачальником енергії в організмі є аеробний метаболізм, то саме аеробна продуктивність визначає рівень соматичного здоров'я людини.

Інтегральним показником аеробної продуктивності є максимальне споживання кисню (МСК). Саме тому цей показник експерти ВООЗ рекомендують як один з найбільш інформативних та надійних критеріїв рівня фізичного здоров'я населення планети, тобто як показник «кількості здоров'я». Чим вищий рівень МСК, тим вища стійкість організму до різноманітних несприятливих чинників – від гіпоксії та інтоксикації до втрати крові та радіації. Більш того, клінічні спостереження показали, що існує певна межа аеробного потенціалу, нижче від якої розвиваються спочатку ендогенні фактори ризику, а в разі подальшого зниження – хронічні соматичні захворювання, збільшується ризик смерті. Цю межу називають «безпечним рівнем соматичного здоров'я індивіда». У чоловіків він складає 40–42 мл•хв•кг$^{-1}$, у жінок – 33–35 мл•хв•кг$^{-1}$.

Враховуючи, що дослідження МСК є не завжди доступною процедурою, особливо при масових профілактичних обстеженнях, розроблена система кількісної оцінки рівня фізичного здоров'я за допомогою експрес-методів на основі показників, які корелюють з показником МСК: «Експрес-скринінг рівня соматичного здоров'я населення при профілактичних оглядах» (за Апанасенком Г. Л., 2000).

Методика експрес-оцінки рівня фізичного здоров'я заснована на використанні двох феноменів, які супроводжують підвищення витривалості та стійкості організму до екстремальних впливів. З одного боку, це розширення резервів функцій, а з іншого – економізація функцій у спокої і при навантаженнях. Як показник резервів функцій пропонується відношення ЖЄЛ та кистьової динамометрії до кг маси тіла, а як показники економізації – «подвійний добуток» у спокої та час відновлення пульсу до вихідного рівня після 20 присідань за 30 с. Крім того, доцільним вважається включення в експрес-систему оцінки рівня здоров'я масо-ростового показника (для характеристики надмірної маси тіла або її дефіциту). Усі зазначені показники ранжирувані, їм надані оцінки в балах, окремо для чоловіків і жінок (табл. 3.3).

Дослідження бажано проводити в першій половині дня. Напередодні не рекомендуються значні фізичні навантаження, переїдання, вживання міцного чаю, кави, нервово-емоційні перенавантаження, недосипання. Спочатку за стандартними методиками вимірюються антропометричні показники: довжина та маса тіла, ЖЄЛ та кистьова динамометрія, на підставі яких розраховуються антропометричні індекси.

Потім у положенні сидячи підраховується пульс за 10-секундні інтервали часу (до отримання 3 однакових значень), вимірюється артеріальний тиск (до отримання стабільних величин) та розраховується «подвійний добуток». Всі показники

оцінюються в балах. У подальшому обстежуваний виконує 20 присідань за 30 с. Якщо він не може виконати зазначене навантаження, то із суми, отриманої при оцінці попередніх показників, віднімають 2 бали. Якщо навантаження виконане, то визначається кількість балів з урахуванням часу відновлення пульсу до вихідного рівня (який фіксується за 10-секундні інтервали до та після навантаження).

Загальна оцінка: Після отримання результатів підраховується загальна сума балів, залежно від якої рівень фізичного здоров'я поділяється на 5 рівнів і оцінюється наступним чином: 3 бали і менше – низький, 4–6 – нижче за середній; 7–11 – середній;12–15 – вище за середній;16 і більше – високий.

Відповідно до результатів експрес-скринінгу, населення можна розподілити за рівнем фізичного здоров'я на 3 групи: здорові (IV, V група); група ризику (III група); хворі (I, II група). Групи I-III потребують поглибленого обстеження та, за необхідності, лікування. Всім обстеженим залежно від рівня соматичного здоров'я призначається відповідний режим рухової активності.

Таблиця 3.3

Експрес-оцінка рівня соматичного здоров'я (за Г. Л. Апанасенком, 1988)

ОЦІНКА	ЧОЛОВІКИ					ЖІНКИ				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
	Низький	Нижчий за середній	Середній	Вищий за середній	Високий	Низький	Нижчий за середній	Середній	Вищий за середній	Високий
Маса тіла / довжина тіла (кг/м^2)	≤18,9	19–20	20,1–25	25,1–28	≥28,1	≤16,9	17–18,6	18,7–23,8	23,9–26	≥26,1
Бали	-2	-1	0	-1	-2	-2	-1	0	-1	-2
ЖЄЛ / маса тіла (мл/кг)	≤50	51–55	56–60	61–65	≥66	≤40	41–45	46–50	51–56	≥57
Бали	-1	0	1	2	3	-1	0	1	2	3
Динамометрія / маса тіла (%)	≤60	61–65	66–70	71–80	≥81	≤40	41–50	51–55	56–60	≥61
Бали	-1	0	1	2	3	-1	0	1	2	3
ЧСС х АТс /100	≥111	95–110	85–94	70–84	≤69	≥111	95–110	85–94	70–84	≤69
Бали	-2	-1	0	3	5	-2	-1	0	3	5
Час відновлення ЧСС після 20 присідань за 30 с	≥3 ´	2–3´	1,30–1,59´	1,0–1,29´	≤59´´	≥3´	2–3´	1,30–1,59´	1,0–1,29´	≤59´´
Бали	-2	1	3	5	7	-2	1	3	5	7
Загальна оцінка рівня здоров'я СУМА БАЛІВ	≤3	4–6	7–11	12–15	16–18	≤3	4–6	7–11	12–15	16–18

➢ **Визначення біологічного віку**

Біологічний вік – показник, який дозволяє оцінити ступінь відповідності «вікового зносу» календарному віку людини, а саме відображає темпи біологічного старіння, від яких значною мірою залежить функціонування основних систем життєзабезпечення, стан здоров'я та тривалість життя.

Методика визначення біологічного віку та темпів біологічного старіння. Для визначення біологічного віку (БВ) використовуються тести різного ступеня складності. При цьому логічна схема оцінок старіння включає такі етапи:

1. Розрахунок фактичного значення БВ для даного індивіда (за набором клініко-фізіологічних показників);
2. Розрахунок належного значення БВ для даного індивіда (за його календарним віком);
3. Співставлення фактичної величини біологічного віку (ФБВ) й належної величини (НБВ). Різниця між ними (ФБВ мінус НБВ) дозволяє встановити, на скільки років обстежуваний випереджає чи відстає від однолітків за темпами старіння.

Автор методики запропонував 4 варіанти для розрахунку БВ людини. При проведенні лікарського контролю найбільш зручним і достатньо інформативним є 3-й варіант. Для розрахунку БВ за 3-ім варіантом використовують нижченаведені показники[1], які вимірюються за чітко встановленими методиками:

1. Артеріальний тиск систолічний (АТс) та діастолічний (АТд) вимірюється методом Короткова за допомогою тонометра на правій руці, в положенні сидячи, тричі з інтервалом в 5 хв. Враховується найменший результат. На підставі різниці між АТс та АТд визначається пульсовий артеріальний тиск (ПАТ).
2. Життєва ємність легень (ЖЄЛ) вимірюється в положенні сидячи спірометром будь-якого типу, не менш ніж через 2 години після прийому їжі.
3. Час затримки дихання після глибокого вдиху (ЗДВд) та глибокого видиху (ЗДВид) вимірюється тричі з інтервалом 5 хв. за допомогою секундоміра. Враховується найбільша величина обох показників. Обстежуваному слід пояснити, що отриманий результат відображає його функціональні можливості, тому він повинен показати найкращий результат.
4. Статичне балансування (СБ) вимірюється у положенні стоячи обстежуваного на лівій нозі, без взуття, очі заплющені, руки опущені вздовж тулуба, без попереднього тренування. Враховується: найкращий результат (найбільший час стояння на одній нозі) із 3 спроб з інтервалами між ними в 5 хв.
5. Маса тіла (МТ) вимірюється та реєструється за допомогою медичних терезів в легкій одежі, без взуття.
6. Календарний вік (КВ) – число прожитих повних років.

[1] Величини окремих показників повинні бути виражені в таких одиницях виміру: АТс, АТд, ПАТ – в мм рт.ст, ЖЄЛ – в мл, ЗДВд, ЗДВид та СБ – в секундах, СОЗ – в ум. од. (кількість несприятливих відповідей), МТ – в кг, календарний вік – в роках.

7. Індекс самооцінки здоров'я (СОЗ) – визначається за спеціальною анкетою, яка передбачає відповіді на 29 запитань.

➢ **Анкета для самооцінки здоров'я:**

1. Чи турбує Вас головний біль?
2. Чи легко Ви прокидаєтесь від незначного шуму?
3. Чи турбує Вас біль в ділянці серця?
4. Чи вважаєте Ви, що за останні роки у Вас погіршився зір?
5. Чи вважаєте Ви, що за останні роки у Вас різко погіршився слух?
6. Чи турбує Вас печія?
7. Чи поступаються Вам місцем в автобусі, трамваї, тролейбусі молодші за віком?
8. Чи турбує Вас біль у суглобах?
9. Чи маєте Ви недоліки тілобудови?
10. Чи впливає на Ваше самопочуття зміна погоди?
11. Чи бувають у Вас такі періоди, коли через хвилювання Ви втрачаєте сон?
12. Чи турбують Вас закрепи?
13. Чи вважаєте Ви, що зараз Ваша працездатність така ж, як і раніше?
14. Чи турбує Вас біль у ділянці печінки?
15. Чи бувають у Вас запаморочення?
16. Чи вважаєте Ви, що зараз Вам стало складніше зосередитися, ніж у минулі роки?
17. Чи бувають у Вас періоди, коли Ви почуваєтесь радісним, збудженим та щасливим?
18. Чи відчуваєте Ви в різних місцях тіла печіння, поколювання, «повзання мурашок»?
19. Чи турбують Вас послаблення пам'яті, забудькуватість?
20. Чи турбує Вас шум або дзвін у вухах?
21. Чи тримаєте Ви для себе в домашній аптечці один з таких медикаментів: валідол, нітрогліцерин, серцеві краплі?
22. Чи бувають у Вас набряки на ногах?
23. Чи змушені Ви відмовитись від деяких страв у зв'язку із станом здоров'я?
24. Чи буває у Вас задишка при швидкій ходьбі?
25. Чи турбує Вас біль у ділянці попереку?
26. Чи доводиться Вам вживати з лікувальною метою будь-яку мінеральну воду?
27. Чи турбує Вас неприємний присмак у роті?
28. Чи можна сказати, що Ви стали легко плакати?
29. Як Ви оцінюєте стан свого здоров'я: «добрий», «задовільний» «поганий», «дуже поганий»?

Підсумок анкети СОЗ: Для перших 28 запитань передбачені відповіді «так» або «ні». У підсумку підраховується загальна кількість несприятливих відповідей: несприятливими вважаються відповіді «так» на запитання №№ 1–12, 14–16, 18–28

та «ні» на запитання №№ 13, 17. Крім того, до отриманої суми балів додається ще 1 бал, якщо на останнє (29) запитання дається відповідь «поганий» чи «дуже поганий». Підсумкова величина індексу СОЗ дає кількісну характеристику здоров'я, яка дорівнює 0 при «ідеальному» та 29 – при «дуже поганому» самопочутті.

Для розрахунку фактичного БВ (ФБВ) використовують наступні формули:

⇨ для чоловіків:

$$ФБВ = 44,3 + 0,68 \times СОЗ + 0,40 \times АТс - 0,22 \times АТд - 0,22 \times ПАТ - 0,004 \times ЖЄЛ - 0,11 \times ЗДВд + 0,08 \times ЗДВид - 0,13 \times СБ;$$

⇨ для жінок:

$$ФБВ = 17,4 + 0,82 \times СОЗ - 0,005 \times АТс + 0,16 \times АТд + 0,35 \times ПАТ - 0,004 \times ЖЄЛ + 0,04 \times ЗДВд - 0,06 \times ЗДВид - 0,11 \times СБ.$$

Для розрахунку належного БВ (НБВ) використовують такі формули:

- для чоловіків: НБВ = 0,661 · КВ + 16,9;
- для жінок: НБВ = 0,629 · КВ + 15,3.

Загальна оцінка: Отримані дані є відносними. Точкою відліку є популяційний стандарт – середня величина ступеня старіння в даному календарному віці (КВ) для даної популяції. Такий підхід дозволяє ранжувати осіб одного календарного віку за ступенем «вікового зносу» і, отже, за «запасом» здоров'я. Автори ранжували рівень здоров'я, спираючись на визначення БВ, залежно від величини відхилення останнього від популяційного стандарту біологічного старіння: на підставі різниці між показниками фактичного та належного БВ (ФБВ – НБВ) визначаються: функціональний клас, темпи старіння та рівень здоров'я (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Оцінка темпів старіння та рівня здоров'я

Функціональний клас	Відхилення БВ від популяційного стандарту	Темпи старіння, стан здоров'я, медичні рекомендації
I	-9,9 і менше	Темпи старіння різко уповільнені. Стан здоров'я дуже добрий. Диспансерному обліку і реабілітації не підлягають.
II	-8,9 до -3,0	Темпи старіння уповільнені. Стан здоров'я добрий. Диспансерному обліку і реабілітації не підлягають.
III	-2,9 до +2,9	Темпи старіння не відрізняються від популяційного стандарту. Стан здоров'я середній. Рекомендується медичний огляд 1 раз на рік і профілактично-оздоровчі заходи.
IV	+3 до +8,9	Темпи старіння прискорені. Стан здоров'я поганий. Великий ризик виникнення хвороби чи втрати працездатності. Потрібен обов'язковий диспансерний облік і медичний контроль, у разі необхідності санаторно-курортне лікування.

V	+9 і більше	Темпи старіння дуже прискорені. Стан здоров'я дуже поганий. Дуже великий ризик виникнення хвороби чи втрати працездатності. Потрібне ретельне клініко-інструментальне обстеження та медична реабілітація.

І та ІІ функціональні класи відповідають уповільненим темпам старіння, тобто темпи старіння значно відстають від популяційного стандарту. ІІІ функціональний клас відповідає статистичним нормативам біологічного старіння. IV та V функціональні класи відповідають прискореним темпам старіння. Таких осіб доцільно включити в контингент із загрозливим станом здоров'я; вони повинні звернути увагу на спосіб життя і пройти додаткові клініко-інструментальні обстеження.

На підставі отриманих даних можна також вирахувати індекс співвідношення ФБВ і НБВ та визначити, у скільки разів індивідуальний ФБВ більший або менший, ніж середній БВ у популяції. Якщо ступінь старіння особи менший, ніж середній ступінь старіння осіб у популяції, то ФБВ / НБВ < 1.

3.3. Висновок за результатами медичного обстеження фізкультурників і спортсменів

Лікарське обстеження (первинне, повторне чи додаткове) має завершуватися лікарським висновком. Висновок узагальнює дані всіх фахівців, що брали участь в обстеженні, показники всіх методів дослідження, що використовувалися при цьому, результати функціональних проб і тестів.

Слід пам'ятати, що висновок – це найважливіша частина комплексного обстеження, від його повноти та обґрунтованості залежить ефективність всієї проведеної під час обстеження роботи і, що особливо важливо, допуск фізкультурника чи спортсмена до занять фізичними вправами чи участі у змаганнях. На підставі отриманих при обстеженні даних анамнезу, фізичного розвитку, стану здоров'я та функціонального стану, а також даних інструментального, лабораторного досліджень та висновків вузьких лікарських фахівців (окуліста, травматолога, невропатолога, кардіолога та ін.) лікар спортивної медицини повинен зробити певні висновки та дати відповідний висновок.

Первинне лікарське обстеження обов'язково включає всі перелічені вище елементи. При повторному та додатковому обстеженнях інструментальні, лабораторні дослідження та консультації фахівців проводяться лише за потреби і лише ті, які призначив лікар, який проводить медичний огляд. Цим зумовлюється різний характер лікарського висновку при первинному, повторному та додатковому обстеженні фізкультурника чи спортсмена. У будь-якому випадку медичний висновок повинен містити такі розділи:

- Оцінка стану здоров'я;

- Оцінка фізичного розвитку;
- Оцінка функціонального стану;
- Рекомендації для спортсмена щодо режиму дня, харчування тощо;
- Рекомендації для тренера та викладача щодо індивідуалізації тренувального процесу, режиму тренування;
- Допуск до занять та змагань;
- Рекомендації щодо організації та проведення лікувально-профілактичних та реабілітаційних заходів;
- Призначення на чергове або додаткове обстеження.

⇨ ***Оцінка стану здоров'я***

Оцінка стану здоров'я – основна частина висновку, оскільки здоров'я головним чином визначає рішення щодо допуску до занять та змагань, а також режим та їхню методику.

При первинному лікарському обстеженні від цієї оцінки залежить допуск до заняття спортом або лише до занять оздоровчою фізкультурою у спеціальній медичній групі. Щоб поставити діагноз «здоровий», лікар зобов'язаний виключити всі можливі патологічні зміни в організмі, що є протипоказаннями до занять спортом. Для фізкультурників і спортсменів істотні навіть незначні, у тому числі приховані, відхилення в стані здоров'я, оскільки під впливом фізичних навантажень вони можуть посилитися і призвести до перенавантаження та розвитку різних захворювань, тоді як для осіб, які не займаються фізкультурою або спортом, ці відхилення можуть не мати практичного значення у звичайних умовах життя. Враховуючи це, при обстеженні спортсменів необхідно виявити і відзначити навіть ранні і слабко виражені ознаки захворювань, оскільки при їх своєчасному розпізнаванні та лікуванні вони можуть отримати зворотний розвиток. Слід знати, що допуск до занять спортом або інших видів фізичної активності з великим навантаженням осіб, які мають відхилення у стані здоров'я, може призвести до серйозних наслідків.

Висновок: «здоровий» може бути наданий лише за відсутності будь-яких (навіть незначних) відхилень і скарг. Тут слід зупинитися на такій особливості спортсменів, як дисимуляція (dissimulation, *лат.*), тобто приховування, в даному випадку приховування захворювання або його окремих симптомів з метою ввести в оману щодо свого істинного фізичного або психічного стану, коли спортсмен свідомо приховує хвороби і травму, наприклад, через побоювання, що його не допустять до занять фізкультурою або спортом чи участі у змаганнях. Звичайно, не можна не враховувати певну умовність такого діагнозу, оскільки за допомогою методів дослідження, що використовуються при лікарському обстеженні, далеко не завжди (особливо за відсутності скарг) можна виявити у фізкультурників і спортсменів різні скринінгові захворювання. Гарне самопочуття не завжди є прямим доказом відсутності порушень, а велике бажання займатися спортом нерідко призводить до приховування скарг. Тому за найменшої підозри на будь-які відхилення у стані здоров'я слід проводити додаткове спеціальне обстеження. Загалом відсутність порушень та скарг дозволяє написати висновок – «здоровий».

Вивчення стану здоров'я провідних спортсменів має велике значення як у клінічній медицині для розуміння біології здорової людини та критеріїв оцінки здоров'я, так і у спортивній медицині при вирішенні питання відбору, прогнозу та управління тренувальним процесом. Найбільш характерним показником здоров'я за сучасними уявленнями є здатність зберігати оптимальність у різних умовах та адекватно змінювати свої функціональні параметри.

Говорячи про професійний та олімпійський спорт, слід відзначити високу мотивацію спортсменів до підготовки та участі в змаганнях, що змушує їх, як правило, дисимулювати свої порушення. Водночас деякі відхилення в стані функцій організму спортсмена досі не мають достатньо точного трактування, а здатність спортсмена за наявності цих порушень показувати результати світового рівня залишається загадкою. Досвід показує, що при ретельному обстеженні діючого спортсмена завжди можна виявити відхилення в стані здоров'я. Професор Г.Л. Апанасенко (2001) писав: «для чинного спортсмена нормально мати відхилення від норми, що характеризує здоров'я неспортсмена, і головним критерієм здоров'я спортсмена є його спортивний результат. Якщо результат покращується або, принаймні, зберігається на стабільному рівні, здоров'я спортсмена не викликає побоювань, оскільки спортивний результат є інтегральним показником стану всіх функцій та рівнів організації фізіологічних систем та особистості спортсмена».

При виявленні будь-яких порушень з боку здоров'я вказується діагноз захворювання з повною його характеристикою – форма, стадія, перебіг, етіологія, ступінь компенсації та ін., які не впливають на загальний стан, адаптацію до фізичних навантажень та спортивну працездатність. Можливість використання цього терміну при оцінці стану здоров'я викликає серйозні заперечення з боку деяких фахівців, проте не слід забувати, що людей, які мають всі ознаки фізіологічної норми, так зване «абсолютне» здоров'я, не так багато, а тим більше серед спортсменів, оскільки поняття норми до них є умовним, на що ми вже звертали увагу.

Існує достатньо прикладів з боку деяких антропометричних показників, величин пульсу, ударного об'єму серця тощо, які перевищують або значно менші, ніж у осіб, які не займаються спортом. Якщо виключити з вживання термін «практично здоровий», то обстежуваних з такими порушеннями, як, наприклад, карієзні зуби, не різко виражений сколіоз, міопія невеликого ступеня, помірна плоскостопість та ін., доведеться віднести до хворих, що різко ускладнить питання допуску до занять фізичною культурою. Тому допустимо користуватися поняттям «практично здоровий» при складанні висновку про стан спортсменів, якщо наявні порушення не становлять небезпеки для здоров'я у зв'язку з фізичними навантаженнями і не вимагають спеціальної корекції тренувального режиму. При цьому у висновку обов'язково слід зазначити точний характер виявлених порушень з обґрунтуванням постановки такого діагнозу.

При повторних медичних обстеженнях має бути вказана динаміка цих змін, а за негативних змін діагноз може бути змінений. Слід зазначити також перенесені за минулий час травми та захворювання, їх вплив на фізичну працездатність та наявність ускладнень.

⇨ ***Оцінка фізичного розвитку***

Ця оцінка проводиться на підставі соматоскопії, антропометрії та додаткових досліджень (каліперометрія, плантографія, рентгенографія та ін.). Фізичний розвиток оцінюється при цьому як правильний чи неправильний (за наявності будь-яких дефектів статури і постави). Антропометричні показники порівнюються зі стандартними для осіб даної статі, віку, характеру рухової діяльності і оцінюються як «середній показник», «нижче за середній» або «вище за середній» тощо. Необхідно також вказати ступінь відповідності фізичного розвитку обраній спортивній спеціалізації (виду спорту) та характеру занять, а також відзначити виявлені недоліки та нижчі за середні показники з метою розроблення рекомендацій щодо їх усунення. Заняття фізичними вправами мають бути спрямовані не тільки на підвищення функціонального стану тих, хто займається, а й усунення виявлених дефектів фізичного розвитку, які можуть мати несприятливий вплив на стан здоров'я, якщо їх не усунути. Так, порушення постави (сутулість, сколіоз), що погіршує функціональний стан системи зовнішнього дихання та серцево-судинної системи, може сприяти виникненню захворювань цих систем.

При обстеженні підлітків та юнаків обов'язково слід вказувати відповідність паспортного віку біологічному, оскільки останній значною мірою визначає реакцію на фізичне навантаження, спортивну орієнтацію та режим тренування. При динамічних обстеженнях важливу роль відіграють функціональні показники фізичного розвитку.

⇨ ***Оцінка функціонального стану***

Функціональний стан – один із основних показників стану тренованості спортсмена чи фізкультурника. Його оцінка проводиться на підставі аналізу та зіставлення всіх проведених досліджень у стані м'язового спокою та при функціональних пробах та тестах.

У сучасній спортивній медицині поняття тренованості розглядається як стан, який розвивається в результаті регулярного та багаторазового використання фізичних навантажень, що визначають ступінь готовності до найбільш ефективного виконання конкретної м'язової діяльності, та який залежить від рівня фізичної, технічної, тактичної та вольової підготовки.

Слід зазначити, що це багатофакторне, комплексне поняття, загальна оцінка якого є прерогативою тренера, який має вміти зіставити усі компоненти підготовленості спортсмена. При лікарському обстеженні визначається один, але дуже важливий компонент цього комплексу, а саме функціональний стан, який, як правило (особливо у видах спорту з переважним розвитком якості витривалості), відповідає загальному рівню тренованості та спортивному результату.

Однак такий збіг не обов'язковий, бо в ряді випадків (особливо в командних та складно-технічних видах спорту) високий спортивний результат може бути показаний і за певних недоліків у функціональному стані за рахунок високого рівня розвитку інших компонентів тренованості – зокрема, за рахунок технічної та тактичної підготовки. І навпаки, при доброму функціональному стані через від-

ставання інших компонентів тренованості спортсмен може не досягти бажаного результату. Для лікаря при цьому найбільш важливо те, що добрий функціональний стан завжди відображає адекватність навантажень стану тих, хто тренується, а недостатній функціональний стан або його порушення потребує відповідної корекції режиму цих занять. Якщо цього вчасно не зробити – досягнутий рівень працездатності та спортивний результат не будуть стабільними. Більше того, можливі перенавантаження та розвиток різних перед- та патологічних станів.

Динаміка функціонального стану відображає раціональність та обґрунтованість режиму тренування, що використовується. Слід пам'ятати, що функціональний стан, що визначається при комплексному обстеженні, відображає не стільки рівень спеціальної працездатності спортсмена, скільки рівень розвитку загальних і пристосувальних механізмів до фізичного навантаження, що зумовлено обсягом і інтенсивністю, ступенем відповідності виконаного навантаження стану і можливостям того, хто займається. У висновку функціональний стан може бути оцінений як добрий, задовільний або з порушеннями (перевтома, перетренованість тощо). На підставі оцінки стану здоров'я, фізичного розвитку та функціонального стану лікар вирішує питання допуску до занять, дає рекомендації щодо лікування, профілактики, реабілітації, режиму та методики тренування.

⇨ ***Допуск до занять та до участі у змаганнях***

Допуск до занять фізкультурою та спортом, а також до участі у змаганнях визначається на підставі обстеження, що проводиться з урахуванням показань та протипоказань (у тому числі тимчасового характеру в зв'язку з перенесеними захворюваннями або травмою) до занять тією чи іншою формою фізичної культури та спорту (масова фізкультурно-оздоровча робота, групи здоров'я, заняття згідно з обов'язковою навчальною програмою навчальних закладів, спортивне тренування, змагання тощо).

За наявності тимчасових протипоказань зазначаються терміни допуску чи тривалості періоду занять зі зниженим навантаженням. Особливо важливо правильно вирішити питання допуску до занять фізкультурою чи спортом під час первинного обстеження. При повторних обстеженнях це питання може виникнути лише у зв'язку з перенесеними захворюваннями, травмою, фізичним перенапруженням, а також при негативному впливі занять або переході на іншу їх форму (наприклад, від оздоровчих занять до спортивного тренування, з категорії юнаків або юніорів до групи дорослих спортсменів тощо).

Для участі у змаганнях потрібен спеціальний допуск лікаря на бланку спеціальної форми з особистим підписом, зазначеною датою та печаткою.

⇨ ***Рекомендації щодо лікувально-профілактичних та реабілітаційних заходів***

Такі рекомендації дають за наявності будь-яких порушень у стані здоров'я фізкультурників чи спортсменів. У цьому випадку в висновку повинні бути надані чіткі конкретні рекомендації щодо їх усунення – вид та характер лікування (амбулаторне, стаціонарне, санаторно-курортне тощо, з відривом від занять, з обмеженням фізичного навантаження або в звичайному тренувальному режимі), тер-

міни лікування, його тривалість, дозування процедур, медикаментозних призначень та ін.

Дуже важливо також визначити превентивні заходи, спрямовані на підвищення специфічної та неспецифічної стійкості організму, запобігання захворюванням, травмам, перенапруженням. Це стосується режиму життя, тренування та відпочинку, харчування, вітамінізації; гігієнічних процедур, загартовування, використання гідро-, бальнеопроцедур, деяких засобів фізіотерапії, масажу та ін.

За необхідності можуть бути також рекомендовані та дозволені засоби та методи, що прискорюють процеси відновлення після великих тренувальних та змагальних навантажень (гігієнічні, фізичні, фармакологічні тощо). Особлива увага приділяється реабілітаційним засобам для відновлення функціонального стану та спортивної працездатності після травм, захворювань, перенапружень.

На підставі цих рекомендацій лікар разом із тренером складає план лікувально-профілактичної роботи та реабілітації, який є невід'ємною складовою та входить до загального плану підготовки фізкультурника та спортсмена.

При повторних обстеженнях контролюється і зазначається у висновку виконання призначень та їх ефективність, доцільність їхнього продовження чи зміни.

⇨ ***Рекомендації щодо режиму та методики занять фізичними вправами***

Високі показники здоров'я та функціонального стану свідчать про адекватність застосованих фізичних навантажень і режиму тренування тих, що займаються, що і вказується в висновку.

Якщо під час обстеження виявлені якісь несприятливі зміни, відсутня позитивна динаміка чи функціональний стан не відповідає завданням і періоду підготовки, то необхідний ретельний аналіз режиму та внесення певних змін відповідно до показників стану обстежуваного. Це може стосуватися характеру, обсягу та інтенсивності фізичних навантажень, їх чергування з відпочинком, тривалості та характеру, запровадження чи виключення будь-яких вправ, частоти змагань, зміни умов занять, загального режиму життя тих, хто займається, тощо.

Наприкінці висновку вказуються рекомендовані терміни та характер наступного комплексного обстеження, додаткових обстежень (за умов лікарсько-фізкультурного диспансеру, стаціонару, природних умов тощо), які потребують спостережень і самоконтролю.

Висновок у письмовому вигляді (форма №061-о або №062-о) доводиться до відома тренера / викладача фізичного виховання, який використовує матеріали лікарського обстеження для складання та корекції плану занять із фізкультурниками чи плану підготовки спортсменів.

⇨ ***Розподіл обстежених на медичні групи***

Для учнів шкіл, ліцеїв, коледжів, університетів та в оздоровчих групах існує поділ на медичні групи. Цей поділ передбачено державною програмою фізичного виховання.

Для осіб старшого віку програма дещо інша, але принципово не відрізняється від загальноприйнятої. Тренери та викладачі, які займаються з учнями або

зі студентами за державними програмами фізичного виховання, повинні знати, до якої медичної групи належать їхні учні.

На підставі стану здоров'я, фізичного розвитку та функціональної підготовленості тих, що займаються за програмою фізичного виховання, розподіляють на три медичні групи – основну, підготовчу та спеціальну.

До *основної медичної групи* належать особи з добрим функціональним станом без відхилень у стані здоров'я та фізичному розвитку. Крім занять у повному обсязі за програмою фізичного виховання, лікар дає їм рекомендації щодо занять у будь-якій спортивній секції та дозвіл до участі у змаганнях з обраного виду спорту за умови достатньої підготовленості. До цієї групи також належать особи середнього та похилого віку без значних відхилень у стані здоров'я за умови достатньої фізичної підготовленості.

До *підготовчої групи* включаються ті, що мають невеликі відхилення в стані здоров'я, функціональний стан на недостатньому рівні, слабкий фізичний розвиток. Вони освоюють ту ж програму фізичного виховання, але поступово. Нормативи, за якими враховується їхня успішність, розробляються з урахуванням наявних у кожного з них відхилень. Вони не можуть займатися додатково у спортивних секціях. Віднесені до цієї групи можуть займатись загальною фізичною підготовкою. При поліпшенні стану здоров'я, фізичного розвитку та функціонального стану ці особи можуть бути переведені з підготовчої групи в основну. До цієї групи також включають осіб середнього та похилого віку з незначними відхиленнями у стані здоров'я з урахуванням вікових змін, проте без значних функціональних порушень. Заняття осіб, які займаються у підготовчій групі, здійснюються спільно з основною групою за одними навчальними програмами.

До *спеціальної медичної групи* належать особи зі значними відхиленнями (постійного чи тимчасового характеру) у стані здоров'я та фізичному розвитку. Заняття з ними проводяться за спеціальними програмами з урахуванням наявних відхилень та під постійним лікарським наглядом. Дуже раціонально такі групи комплектувати з урахуванням захворювань, оскільки є спеціальні комплекси фізичних вправ, спрямовані на реабілітацію та корекцію конкретних патологічних станів. Ці групи малочисельні, до 8–10 осіб, бажано однієї статі та віку.

Особи зі значними відхиленнями у стані здоров'я хронічного незворотного характеру, з вираженими порушеннями функції опорно-рухового апарату, а також після перенесених деяких гострих захворювань, оперативні втручання чи травми, які не можуть займатися у спеціальній групі, можуть під керівництвом досвідченого викладача займатися у групі *лікувальної фізкультури* (ЛФК).

Призначення у спеціальну медичну групу або групу ЛФК може носити як тимчасовий, так і постійний характер, що залежить від особливостей перебігу хвороби, наявності ускладнень, функціональних можливостей організму, адаптації до фізичних навантажень та інших супутніх відхилень в стані здоров'я.

Переведення із спеціальної медичної групи (чи групи ЛФК) в підготовчу, а надалі, можливо, і в основну групу, повинно здійснюватися послідовно, згідно з лікарськими рекомендаціями, а також за умов позитивних результатів занять у попередній групі.

Тимчасові звільнення від занять фізичним вихованням в навчальних закладах або деякі обмеження фізичних навантажень бувають необхідні у разі перенесення гострих чи інфекційних захворювань, загострення хронічної патології, травм, ушкоджень, оперативні втручання тощо. Терміни відновлення занять фізичними вправами в закладах освіти в таких випадках повинні визначатися індивідуально, з урахуванням стану здоров'я, функціональної здатності найголовніших систем та організму загалом, стану опорно-рухового апарату. Орієнтовно для цього можна використовувати схему орієнтовних термінів відновлення занять після деяких гострих захворювань і травм.

У разі виникненні проблем у вирішенні питань щодо призначення у медичну групу та/або допуску до занять тим чи іншим видом фізичних вправ проводиться консультація на базі лікарсько-фізкультурних диспансерів, центрів спортивної медицини, кабінетів лікарського контролю в навчальних закладах за їх наявності.

3.4. Особливості лікарського контролю за особами різного віку, статі, ветеранами спорту, інвалідами, які займаються фізичної культурою і спортом

Правильна побудова занять фізичними вправами або спортом для осіб різного віку та статі неможлива без знання біологічних особливостей організму дітей, підлітків, юнаків, дівчат, осіб старшого віку, ветеранів спорту, а також особливостей стану здоров'я осіб з обмеженими можливостями.

У спортивній медицині на основі вікових та статевих анатомо-фізіологічних особливостей підлітків, юнаків та дівчат, чоловіків та жінок розроблені певні рекомендації та вимоги щодо побудови навчально-тренувального процесу з тими чи іншими контингентами. Проте існуючих рекомендацій щодо занять фізичними вправами спортсменів, що закінчили свою спортивну кар'єру та продовжують заняття в підтримуючому режимі, а також осіб з обмеженими можливостями, що бажають брати участь у змаганнях, явно недостатньо.

Викладач фізичного виховання та тренер повинні знати існуючі рекомендації та вимоги, а також ті, що запропоновані в цьому підручнику, для правильного використання фізичних вправ та навантажень у таких групах. Залежно від вікових та статевих особливостей осіб, що займаються фізичною культурою та спортом, є деякі відмінності у проведенні медичних досліджень та оцінці їх результатів, про що також повинні знати викладачі та тренери.

3.4.1. Особливості лікарського контролю за дітьми, підлітками, юнаками та дівчатами

Заняття фізичною культурою та спортом у дитячому, підлітковому та юнацькому віці стимулюють ріст та розвиток організму, обмін речовин, зміцнюють здоров'я, сприяють кращому перебігу пластичних процесів, збільшують функціональні можливості всіх систем організму, а також мають велике виховне значення. Ці заняття забезпечують гармонійний розвиток організму дитини лише за умови проведення їх з урахуванням особливостей вікового розвитку та під контролем спортивного лікаря.

В динаміці вікового розвитку організму виділяються такі вікові групи: 1) переддошкільна (1–3 роки); 2) дошкільна (4–6 років); 3) молодша шкільна (7–11 років); 4) середня шкільна (12–15 років), 5) старша шкільна (16–18 років).

Вік до 7 років вважається дитячим, з 8 до 14 років включно – підлітковим, а з 15 до 20 – юнацьким.

При проведенні занять фізичними вправами та лікарському контролі за дітьми обов'язково має враховуватись хвилеподібний розвиток організму з особливостями у кожному віці. Так, довжина тіла змінюється нерівномірно: періоди сповільненого росту (7–10 років) змінюються прискореним ростом (10–12 років у дівчат і 13–14 років у хлопчиків).

Найбільші прирости маси тіла бувають у періоди уповільненого росту тіла у довжину, тобто з 7 до 10 років та з 17 до 20 років.

Періоди посиленого росту характеризуються значним підвищенням енергетичних та пластичних процесів в організмі. У ці вікові періоди організм найменш стійкий до несприятливих факторів зовнішнього середовища, наприклад, до інфекції, поганого харчування, великих фізичних навантажень. У періоди найбільшого збільшення маси тіла і уповільненого росту організм відрізняється більшої стійкістю до цих факторів.

Темпи та рівень фізичного розвитку підлітків значною мірою залежить від ступеня статевого дозрівання. У підлітків з ознаками більш раннього статевого дозрівання показники фізичного розвитку та фізичної підготовленості вищі, ніж у тих, у яких вторинні статеві ознаки з'являються пізніше.

Відомо, що система фізичного виховання та нормативні вимоги побудовані з урахуванням паспортного віку, й у більшості випадків між біологічним та паспортним віком є відповідність, однак можуть бути значні розбіжності, особливо у віці 11–15 років у дівчат та 13–16 років у хлопчиків. При тому самому паспортному віці іноді зустрічаються великі відмінності в темпах статевого дозрівання і рівні фізичного розвитку. Буває й так, що 12-річний підліток за своїми біологічними показниками відповідає 14-річному або 14-річний – 11-річному.

Отже, вирішальну роль в оцінці розвитку дітей та підлітків відіграє біологічний рівень зрілості організму, який визначається виразністю вторинних статевих ознак та показниками фізичного розвитку.

При складанні програм тренувальних занять тих чи інших підлітків слід брати за основу їх біологічний вік, тобто індивідуальні відхилення від паспортного віку.

Дітей, що випереджають своїх однолітків за темпами статевого дозрівання та фізичного розвитку, називають *акселерантами,* а запізнілих у своєму розвитку – *ретардантами*.

У дитячо-юнацьких спортивних школах в основному займаються акселеранти, які за раціонального тренувального процесу швидко прогресують і показують високі результати.

Водночас неправильна побудова тренувань (форсування фізичних навантажень, недостатнє застосування засобів загальної фізичної підготовки, відсутність достатнього відпочинку між тренувальними заняттями та ін.) може завдати великої шкоди організму акселеранта. Дітям властива велика збудливість нервової системи, зокрема і центрів, що регулюють діяльність рухового апарату та внутрішніх органів.

Для дітей та підлітків характерна значна рухливість кіркових процесів та лабільність нервово-м'язового апарату. До 13–15 років відбувається інтенсивний та різнобічний розвиток рухової функції – у підлітків легко утворюються найрізноманітніші рухові навички. Водночас функціональні можливості серцево-судинної та дихальної систем у дітей, підлітків і навіть у юнаків та дівчат значно нижчі, ніж у дорослих.

Найменші, в порівнянні з дорослими, функціональні резерви серцевої та дихальної систем у юних спортсменів є причиною того, що аналогічну тренувальну роботу вони виконують менш економічно. Це виявляється, зокрема, у тому, що юні спортсмени, як правило, пристосовуються до роботи за рахунок щодо більшого почастішання пульсу та меншого підйому систолічного тиску, ніж це спостерігається за таких самих навантажень у дорослих спортсменів.

Тривалість відновлення ЧСС у юних спортсменів при малих навантаженнях зазвичай буває не більшою, ніж у дорослих спортсменів, але при великих та особливо повторних навантаженнях значно зростає.

Абсолютні величини аеробної продуктивності чи максимального споживання кисню (МСК) в молодих спортсменів нижчі, ніж в дорослих спортсменів, тоді як відносні величини МСК в молодих спортсменів не набагато менші, ніж у дорослих. З віком МСК і кисневий пульс (МСК/ЧСС), тобто економічність роботи серця, закономірно підвищуються.

Пристосування функції дихання до навантажень у молодих спортсменів, як і функції кровообігу, протікають менш раціонально, ніж у дорослих. При фізичних навантаженнях на розвиток витривалості спостерігається таке: чим молодший спортсмен, тим раніше і в більшій кількості випадків у нього при підвищенні навантаження відбувається зменшення відсотка утилізації кисню з повітря, що вдихається, внаслідок значного збільшення легеневої вентиляції.

Таким чином, для забезпечення працюючих органів і тканин необхідною кількістю кисню юному спортсмену потрібно провентилювати тим більше повітря, чим менший його вік. Економічність роботи при цьому знижується.

Слід зазначити, що у дітей і підлітків меншою мірою, ніж у дорослих, розвинена здатність до роботи в анаеробних умовах, тобто величина, що максимально

переносить кисневий борг, в молодих спортсменів менша, ніж в дорослих. Гірше переносять діти і гіпоксичні умови.

У юнаків нерідко виявляються порушення ритму серцевих скорочень, що завжди потребує спеціального лікарського дослідження, оскільки екстрасистолічна аритмія у ряді випадків може бути пов'язана з органічним ураженням серця.

Частота пульсу і величина артеріального тиску у підлітків через їх підвищену реактивність дуже мінлива. З віком пульс поступово стає рідшим: на першому році життя він дорівнює в середньому 120–130 уд•хв$^{-1}$, у 5–6 років – 90–100, в 7 років – 90, в 12 років – 80, у 14–15 років – 76–80 уд•хв$^{-1}$. Орієнтовна ЧСС у дітей різних вікових груп в спокою наведена в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5

Частота серцевих скорочень у спокої у дітей різних вікових груп

Вік, роки	ЧСС, уд•хв$^{-1}$	
	max	min
1–3	164	98
3–5	132	65
5–8	115	70
8–12	108	55
12–16	102	55

У юних спортсменів пульс рідший, ніж у їхніх однолітків, які не займаються спортом. Так, у 15–20-річних юнаків-спортсменів вже спостерігається брадикардія в межах 50–60 уд•хв$^{-1}$.

Артеріальний тиск з віком підвищується: у 4–6-річних він дорівнює 75/50–85/60 мм рт. ст., у 11–12-річних – 90/55–95/60, у 13–14-річних – 95/60–110/60, 15–16-річних – 105/60–110/70 мм рт. ст. У період статевого дозрівання у підлітків іноді виявляється підвищення артеріального тиску. Це вимагає серйозної уваги, оскільки завжди свідчить про схильність до пресорних реакцій і має розглядатися як передгіпертонічний стан.

Правильне проведення занять фізичною культурою та спортом сприяє зниженню АТ. Для цього необхідно знизити тренувальні навантаження та обмежити участь у змаганнях (аж до їх виключення), щоб зменшити емоційне збудження. Потрібно також виключити вправи з тягою (штанга, гантелі), які сприяють підвищенню артеріального тиску і можуть призвести до розвитку гіпертонічної хвороби.

Систематичні заняття фізичною культурою та спортом викликають у підлітків та юнаків невелику гіпертрофію міокарда та тоногенне розширення порожнин серця, які, як правило, поєднуються з доброю функціональною здатністю серцево-судинної системи.

З віком значно змінюються основні функціональні показники дихальної системи. Так, частота дихання у 1–3-річних – 35–40 за 1 хв., у 6–10-річних – 18–20, у 15–20-річних – 16–20. Одночасно збільшуються величини ЖЄЛ, максимальної вентиляції легень і, як зазначалося вище, МСК.

На сьогодні у спортивному світі проводяться такі великі змагання, як Гімназіада, Юнацькі Олімпійські ігри, Європейський юнацький олімпійський фестиваль та ін., у яких беруть участь спортсмени віком від 14 до 18 років. Для досягнення високого результату та успішного виступу у змаганнях такого рівня необхідно в середньому 6,5–7,5 років активних тренувань, тому більшість тренерів прагне здійснити більш ранній відбір дітей у спортивні секції.

Існуючі вікові нормативи початку занять спортом ґрунтуються на врахуванні паспортного віку, проте за рахунок феномена акселерації є випадки невідповідності паспортного віку біологічному, при якому дитина випереджає однолітків або відстає від них на 1–2 роки.

Отже, при вирішенні питань допуску до занять фізичними вправами необхідно обов'язково дотримуватись вікових нормативів для початку занять спортом у спортивних секціях, дитячих спортивних школах з різних видів спорту, для початку виступів у спортивних змаганнях, залежно від масштабу і змісту цих змагань, а також для переходу в категорію дорослих спортсменів. Віковий допуск до занять спортом здійснюється залежно від виду спортивного навантаження. Під час занять з дітьми та підлітками засоби фізичної культури і спорту вибираються залежно від етапу спортивної підготовки: I етап – початкова підготовка, II етап – спеціальна підготовка, III етап – спортивне удосконалення.

У педагогічній практиці запроваджені таблиці з рекомендаціями щодо початку занять тим чи іншим видом спорту залежно від віку. Так, у групи початкової підготовки з 7 років зараховуються бажаючі займатися гімнастикою спортивною (хлопчики), гімнастикою художньою, плаванням, тенісом та настільним тенісом, фігурним катанням; у 8 років – акробатикою, лижним спортом (гірські види), стрибками у воду, а в 12–13 років – боксом, важкою атлетикою, велоспортом. У 14 років починають займатися стендовою стрільбою.

Своєчасна діагностика фізичного перенапруження серця має першорядне значення при лікарських спостереженнях як за дорослими, так і за молодими спортсменами. Однак нерідко вікові зміни ЕКГ у юних спортсменів помилково кваліфікуються як ознака перенавантаження міокарда правого шлуночка, що пояснюється недостатньою вивченістю питання нормальної дитячої ЕКГ. Тим часом відомо, що ЕКГ дітей суттєво відрізняється від ЕКГ дорослих людей. Це зумовлено як анатомічними, так і фізіологічними особливостями серця дитини, яка росте: своєрідне розташування серця в грудній клітці, відносне переважання правого шлуночка, особливості його кровонаповнення, його іннервація тощо. Більшість досліджень показують, що у здорових дітей шкільного віку зубець Т у правих грудних відведеннях дуже часто згладжений, двофазний, має змінену форму, нерідко негативний. Така дитяча ЕКГ спостерігається у молодшому шкільному віці у понад половини дітей, причому негативні зубці Т зустрічаються аж до V_3 та V_4. Неврахування вікових особливостей ЕКГ є причиною значного росту статистичних даних про частоту перенавантаження серця у молодих спортсменів. Парадоксально, що одні й ті самі зміни ЕКГ оцінюються у дітей, які не займаються спортом, як вікова норма, а у юних спортсменів – як ознака перенавантаження правого шлуночка серця, що призводить до гіпердіагностики та, зрештою, завдає

шкоди розвитку юнацького спорту. До занять не допускаються або від занять спортом усуваються здібні діти, іноді різко обмежуються тренувальні навантаження.

Таким чином, спортивний лікар під час первинного медичного огляду часто зустрічається з особливостями ЕКГ юних спортсменів (інші назви: ювенільна ЕКГ, феномен T-infantile). За даними M. Gomirato-Sandrucci & G. Bono, T-infantile є відображенням реполяризації епікардіальних відділів правого шлуночка серця, і для неї характерні такі ознаки:

1) негативний зубець Т або негативна фаза двофазного зубця Т прогресивно зменшується від відведення V_1 до відведення V_4;
2) вершини негативних зубців Т або вершини негативних фаз двофазних зубців Т у правих грудних відведеннях збігаються з вершинами позитивних зубців Т у лівих грудних відведеннях або трохи їх випереджають;
3) вершина центрального западіння зубця Т у відведенні V_3 або V_4, що надає йому двогорбу форму, збігається з вершиною позитивного зубця Т у відведеннях V_5, V_6;
4) сегмент ST у правих грудних відведеннях розташований на ізоелектричної лінії та не має форми дуги, опуклістю зверненої догори.

Враховуючі суперечливі інтерпретації зубця Т у грудних відведеннях на ЕКГ, наводимо фізіологічні інверсії зубця Т в прекардіальних відведеннях у дітей (табл. 3.6.).

Таблиця 3.6

Фізіологічні інверсії зубця Т в прекардіальних відведеннях у дітей

Відведення	Вік
V1	до 16 років
V2	до 12 років
V3	до 10 років
V4	до 5 років
V5	до 15 років
V6	до 8 років

Щодо поширеності феномену T-infantile слід зауважити, що частота його у дітей та підлітків тісно залежить від віку і статі, тому дані різних авторів сильно різняються. Так, M. Gomirato-Sandrucci & G. Bono виявили його у 30% здорових дітей і підлітків у віці до 14 років; А.В. Шиян [2005] – у в 21,7% дітей 7–9 років та 1,5% дітей 13–15 років. A. Pelliccia et al. [2007] серед 32 652 спортсменів виявили цей феномен в 2,3% дітей 8–17 років. За нашими даними, серед 3720 дітей та підлітків від 6 до 17 років «ювенільний» зубець Т виявлений у 1,5% (у 1,44% хлопчиків і 1,69% в дівчат, p=0,945), тобто дані практично не відрізнялися за статтю. Найбільший відсоток юних спортсменів з T-infantile був серед хлопчиків 9 та 10 років, а серед дівчат – 11, 9 та 12 років. Хлопчики переважно займалися східними єдиноборствами та спортивними іграми, а дівчатка – спортивними іграми та плаванням. Феномен T-infantile у хлопчиків та дівчат поєднувався з неповною бло-

кадою правої ніжки пучка Гіса (НБПНПГ) та синдромом вкороченого QT [Михалюк Є. Л. 2020].

Слід зазначити, що описані зміни ЕКГ у юних спортсменів є варіантом норми, які нічого спільного не мають з ЕКГ-проявами кардіоміопатії внаслідок хронічного фізичного перенапруження, тому не є протипоказанням до занять спортом.

Враховуючи потреби сучасного спорту щодо кваліфікованого відбору дітей для занять спортом, приводимо рекомендації, що свідчать про визначення найефективнішої послідовності вибору виду спорту, з урахуванням періодів розвитку основних фізичних якостей, – це так звані *сенситивні* періоди.

Організм людини розвивається нерівномірно (гетерохронно). У дитини є особливо чутливі етапи розвитку, коли окремі фізичні якості розвиваються краще, ніж інші. Їх називають сенситивними. Якщо в ці періоди надати цілеспрямований вплив, то ефект буде значно вищим, ніж в інші періоди. Досвід, пережитий протягом сенситивного періоду, надає особливо сильний чи довготривалий вплив на формування зв'язків у мозку. Нейрофізіологічне пояснення свідчить, що людський мозок використовує 17% енергії, отриманої організмом. Це найвищий показник серед живих істот. Але це мізер проти енергетичних витрат під час розвитку дитячого мозку. Мозок п'ятирічної дитини споживає половину необхідної організму енергії. Більшість цієї енергії споживають синапси, тому підтримка додаткових синаптичних зв'язків обходиться недешево. Сенситивний період характеризується наявністю максимальної кількості таких зв'язків у тому відділі мозку, який відповідає за ту чи іншу фізичну якість. Після сенситивного періоду, з метою економії енергії, більшість цих зв'язків пропадає. Однак синапси нейронів, які частіше активуються, з більшою ймовірністю будуть зберігатися і зміцнюватися.

Періоди максимального споживання енергії мозком припадають на вік до 6 років і пов'язані з розвитком таких життєво важливих якостей, як зір, сприйняття, мова. Сенситивні періоди фізичних якостей починаються з 7 років, коли кількість енергії, що споживається мозком, починає знижуватися, послідовно досягаючи «дорослих» рівнів у різних ділянках мозку в міру їхнього дозрівання. Цей процес завершується від 16 до 18 років. Надалі архітектура мозку менше піддаватиметься модифікації або тому, що додаткові аксони і синапси більше недоступні, або тому, що біохімічні провідні шляхи, що визначають активність синапсів, змінюються з віком.

Сьогодні вчені дійшли висновку, що хронологічний вік – поганий критерій, тому що всі діти дозрівають у різному темпі. Тому стали спиратися на біологічний вік дитини, що визначається такими критеріями дозрівання, як початок ростового стрибка, максимум ростового стрибка *(PHV – peak height velocity)*, ступінь окостеніння кісткових тканин (відсоткове відношення хрящової тканини до кісткової), менархе у дівчат.

Сучасні дослідження сенситивних періодів таких фізичних якостей, як сила, витривалість та координація, вже проводять не стосовно хронологічного віку, а щодо критеріїв дозрівання, головним з яких є PHV. Йдеться про щорічне збільшення у зрості дитини (см на рік). В середньому у дівчат PHV припадає на 12 років, а у хлопчиків на 14 років. Однак інші фізичні якості, як-от гнучкість і швидкість,

досі не мають досліджень щодо біологічного віку, і ми змушені спиратися на старі дані за хронологічним віком.

При аналізі фізичних даних дитини слід звернути увагу на її статуру. Виділяють три основні типи статури:

1) *Торакальний (грудний, ектоморфний)*. Характерні особливості: фігура худорлява, кістки вузькі, плечі трохи ширші за стегна, руки і ноги довгі. Сильні якості – витривалість. Слабкі якості – фізична сила. Торакальному типу слід віддавати перевагу циклічним видам спорту, складнокоординаційним видам, а також спортивним іграм та багатоборствам.
2) *М'язовий (м'язовий, мезоморфний)*. Характерні особливості: фігура атлетична, кістки широкі, широкі плечі, руки і ноги середньої довжини. Це середній тип, у якому сила та витривалість гармонійно поєднуються. М'язовий тип статури добре підходить для всіх видів спорту.
3) *Дигестивний (черевний, ендоморфний)*. Характерні особливості: фігура кремезна, кістки широкі, плечі не ширші за стегна, руки і ноги короткі. Сильні якості – фізична сила. Слабкі якості – витривалість. Дигестивному типу слід обирати силові види спорту та єдиноборства.

Тип статури не накладає обмежень на вибір виду спорту, проте лімітує досягнення вищих спортивних результатів. Крім того, існують такі фізичні якості, які в статурі ніяк не виявляються: швидкість, гнучкість, координація. При виборі для дитини виду спорту передусім мають бути враховані фізичні якості та розвиток кістяка у батьків.

Всі види спорту можна розділити на ті, де розвиток однієї з фізичних якостей досягає крайнього ступеня, і на ті, де відбувається помірний, комплексний, різнобічний розвиток усіх якостей. До останніх належать ігрові види спорту, єдиноборства та багатоборства. Розглянемо основні фізичні якості і сенситивні періоди для їх розвитку.

Сенситивні періоди – це періоди особливої чутливості до тих стимулів довкілля, які відповідають потребам розвитку дитини. Це так звані «вікна можливостей», які підказують оптимальний період для розвитку у дитини фізичних якостей.

Гнучкість. Сенситивний період розвитку гнучкості: з 6 до 12 років.

Координація та баланс. Сенситивний період у розвиток координації триває на початок ростового стрибка: з 7 до 12 років.

Швидкість. Найбільший приріст швидкості в результаті тренування спостерігається у дітей віком від 9 до 12 років, а максимальні значення досягаються у 14–15 років.

Витривалість. Сенситивний період для аеробної ємності триває до настання максимуму ростового стрибка (PHV). Для аеробної потужності сенситивний період, навпаки, настає після PHV до спаду темпів росту.

Сила. Сенситивний період для розвиток сили починається після максимуму ростового стрибка: з 12 до 17 років.

На сьогодні велику увагу приділяють генетиці спорту. За допомогою сучасного генетичного аналізу можна зрозуміти, до занять яким видом спорту схильна дитина. На думку фахівців, кожен здоровий хлопець здатний досягти як мінімум І

дорослого спортивного розряду, якщо було чітко визначено його генетичну схильність до виду спорту.

На даний момент відкрито понад 50 генетичних маркерів, за якими оцінюють чотири фізичні якості (сила, швидкість, витривалість та м'язова маса) та схильність людини до деяких захворювань та патологій розвитку, зумовлених підвищеним фізичним навантаженням. Аналіз дозволяє з певною часткою ймовірності оцінювати людей за рівнем схильності до різних видів рухової діяльності і тому рекомендувати той чи інший вид спорту. Будь-який генетичний аналіз є порівняльним. Потенціал розвитку конкретної фізичної якості оцінюється в балах шляхом порівняння даних генетичного аналізу людини з показниками елітних спортсменів та загальною популяцією. «Висока схильність» означає, що генетичний аналіз виявив схожі з елітними спортсменами значення. «Вища за середню» – бал нижче, ніж у елітних спортсменів, але вище, ніж у популяції. «Середня схильність» – збіг із середнім значенням по популяції. «Нижче за середню» – нижче, ніж у популяції.

Нині одним із найбільш актуальних напрямів сучасного спорту є розробка та впровадження у практику програм ідентифікації талановитості. Почали широко впроваджуватися засоби та методи, що дозволяють об'єктивізувати обдарованість того чи іншого спортсмена. Найчастіше при цьому використовують визначення ступеня біологічного дозрівання як чинник, що найбільше впливає на розвиток як ключових, для розвитку спортивної успішності фізичних якостей, так і специфічних для спорту навичок.

Дані зарубіжної літератури свідчать, що основними методами визначення ступеня біологічного дозрівання є як апаратні методи (рентгенографія лівої кисті, УЗД, МРТ), так і неапаратні (оцінка статевого дозрівання за шкалою Таннера, відсоток від прогнозованого зросту дорослої людини за формулою Хаміса-Роше, зміщення зрілості та вік при максимальній швидкості росту). Щодо «золотого стандарту», то серед дослідників існує консенсус, згідно з яким таким методом вважається рентгенографія лівої кисті. Ділянки окостеніння найчастіше оцінюються за рентгенографічним атласом розвитку скелета кисті та зап'ястя Грейліха-Пайла, а також за методом Таннера-Вайтхауса в різних модифікаціях та методом FELS. Кістковий вік – це особливості будови кісток, за якими можна визначити реальний рівень фізичного розвитку дитини. Розвиток кісток відбувається за допомогою ділянок хрящової тканини, так званих «зон росту». Чим молодша дитина, тим більша частка хряща щодо кістки в її скелеті. Перспективним методом дослідження можна вважати і УЗД, що має високу надійність і, на відміну від рентгенографічного методу, не має іонізуючого випромінювання.

➢ Умови, яких потрібно дотримуватися при заняттях дітей та підлітків

1. Систематичний лікарський контроль (не рідше 2 разів на рік), з урахуванням вікових особливостей.

2. Суворе виконання викладачем чи тренером лікарських рекомендацій.

3. Допуск до занять спортом тільки абсолютно здорових дітей, у тому числі тих, що не мають хронічної інфекції.

4. Поділ на групи, однорідні за біологічним віком та рівнем підготовленості, з обов'язковою індивідуалізацією навантажень.

5. Суворе дотримання режиму (побутові звички , харчування, сон не менше 9–10 годин на добу), достатній відпочинок між навантаженнями.

6. Обов'язкове дотримання принципів регулярності та поступовості у збільшенні навантажень. Спеціалізація юних спортсменів має проводитися лише на основі широкої загальної фізичної підготовки.

7. Недопущення перенесення особливостей режиму та методики тренування дорослих спортсменів у практику роботи з підлітками, юнаками та дівчатами, частого використання максимальних навантажень, застосування тренувань з високою інтенсивністю та великим обсягом навантажень.

Недооцінка роботи над покращенням всебічного фізичного розвитку, надмірні та одноманітні навантаження, до подолання яких дитячий організм не пристосований, можуть призвести до одностороннього розвитку організму, фізичних та нервових перенапружень, а іноді й до повного припинення зростання спортивної майстерності.

3.4.2. Анатомо-фізіологічні особливості організму в середньому та похилому віці і відповідні рекомендації стосовно занять фізичними вправами

Морфологічні, функціональні та біохімічні особливості організму в період старіння впливають на найважливішу властивість організму – його реактивність, тобто здатність відповідати такими змінами функцій, які забезпечують пристосування до впливів факторів довкілля.

Реактивність визначається станом всіх ланок: сприймаючих рецепторів, нервових центрів кори головного мозку та підкіркових утворень, відцентрових нервів та нервових апаратів робочих органів. Провідна роль при цьому належить лабільності збудливих систем, рівень якої за старіння знижується.

На сьогодні проблемою старіння займається геронтологія – наука про вікові процеси старіння, що включає вікову морфологію, фізіологію, біохімію тощо

У геронтології прийнято вважати, що фізіологічне старіння (поступове згасання всіх фізіологічних функцій із тривалим збереженням працездатності та загальної активності) починається у третьому десятилітті життя, від часу закінчення процесів росту. У віці 30–35 років починається прогресуюче падіння метаболізму, яке до 45–60 років досягає 7–10%, а у сторічних – становить 50–55% від вихідних даних.

Розрізняють *фізіологічну* та *патологічну* старість.

- *Фізіологічна старість* характеризується поступовим рівномірним зниженням (згасанням) із віком всіх функцій організму, проте ще тривалий час зберігаються працездатність та загальна активність.
- *Патологічна старість* є наслідком різних хворобливих станів, що знижують функції окремих уражених патологічним процесом систем організму (серцево-судинної, нейроендокринної та ін.).

Це робить процес старіння нерівномірним, прискорює настання старості. Уявлення, що існувало раніше про стабільність стану організму в зрілому або молодому віці не підтверджується. Залежно від способу життя, цей процес може протікати швидко або повільно.

Завдання лікарів, тренерів та викладачів фізичного виховання полягає в уповільненні процесу старіння, профілактиці захворювань, що сприяють прискоренню цього процесу. При хворобах старості фізична культура використовується як метод лікування хвороби старості, у вигляді занять за програмою лікувальної фізкультури.

Процес старіння характеризується зниженням функціональної діяльності всіх органів та систем організму, інтенсивності окисних процесів, зниженням реактивності і збудливості кори великих півкуль мозку. Зміни у вищій нервовій діяльності виражаються також у зменшенні рухливості та сили збудливих процесів, у зниженні кіркового гальмування.

Зазначається погіршення утворення та зміцнення умовно-рефлекторних зв'язків, уповільнюється рефлекторна реакція, з'являється млявість рухових реакцій.

Зниження інтенсивності окисних процесів та функції ендокринних залоз викликає біохімічні та біофізичні зміни в клітинах та тканинах. Порушується їх живлення, змінюються білкові структури, виникають дистрофія та атрофії, відбувається загибель функціональних клітин органів та заміщення їх сполучною та жировою тканиною. Внаслідок цього знижуються функціональні резерви різних органів, зокрема серця, органів дихання. Так, зменшується показник максимально можливого збільшення хвилинного об'єму крові. Частота серцевих скорочень у осіб середнього та похилого віку дорівнює в середньому 60–70 уд•хв$^{-1}$.

Зменшуються легенева вентиляція, ЖЄЛ через ослаблення сили дихальних м'язів, рухливості ребр та діафрагми. Погіршується еластичність легеневої тканини, виникають емфізематозні зміни. Дихання стає більш поверхневим. Іноді відзначається також порушення моторної та секреторної функцій шлунка та кишечника, поява запорів, здуття кишечника (метеоризм). М'язи стають млявими, маса їх становить 20–26% маси тіла, об'єм зменшується, що відповідає діагнозу саркопенія, тобто втрата м'язів, що виникає при старінні та/або відсутності руху. Саркопенія характеризується дегенеративною втратою маси, якості та сили скелетних м'язів. Швидкість втрати м'язів залежить від рівня фізичних навантажень, супутніх захворювань, харчування та інших факторів, вона пов'язана зі змінами в сигнальних шляхах синтезу м'язів.

З'являються різні відхилення в поставі, що пов'язано з атрофією м'язів та змінами у кістках та суглобах. У кістках може з'явитися остеопороз, що робить їх менш міцними та менш еластичними. Можуть виникати патологічні зміни у хребті (остеохондроз). У суглобах відбувається потовщення синовіальної оболонки, звапніння суглобових хрящів, які стають твердими, крихкими і втрачають еластичність. Витончується і зморщується капсула суглобів, що призводить до зменшення їхньої рухливості. Знижуються показники сили, швидкості, витривалості, спритності, гнучкості.

Чим старший вік, тим важче стає підтримувати сталість внутрішнього середовища організму. З цим пов'язане зниження пристосовуваності та опірності щодо внутрішніх та зовнішніх факторів. Останнє є надзвичайно важливим показником процесу старіння, однак із цим, як і з іншими його проявами, можна боротися, і насамперед засобами фізичної культури та спорту.

Найдієвіший стимулятор усіх фізіологічних функцій – фізична активність, яка збільшує адаптаційні можливості людини у старшому віці. Фізичні вправи дозволяють не тільки уповільнити процеси старіння і подовжити життя, а й, що найважливіше, подовжити творчу активність людини.

У численних наукових роботах доведено, що в осіб середнього та похилого віку, які тривало та систематично займаються фізичними вправами (особливо аеробної спрямованості) та спортом, значно менше відхилень у стані здоров'я, ніж у людей, які не займаються фізичними вправами. Встановлено, що в осіб похилого віку, які займалися протягом кількох років в організованих групах фізичної підготовки (групи здоров'я, аеробіки тощо), значно менше різних скарг на задишку, біль у серці, швидку стомлюваність та ін. Під впливом правильно організованих занять фізичними вправами у них відбувається чітке (особливо за наявності гіпертензії) зниження систолічного і діастолічного тиску.

При заняттях фізичними вправами покращується рухливість у суглобах та хребті.

Розроблені різні спеціальні форми та методики занять фізичними вправами для осіб середнього та похилого віку з урахуванням стану здоров'я та фізичної підготовленості.

Залежно від стану здоров'я та фізичної підготовленості, осіб старшого віку поділяють на 4 групи:

1) здорові та фізично підготовлені особи;
2) особи з невеликими відхиленнями у стані здоров'я та невисоким рівнем фізичної підготовленості;
3) особи з вираженими відхиленнями у стані здоров'я та слабкою фізичною підготовленістю;
4) хворі люди.

Для перших трьох груп рекомендуються заняття у групах здоров'я із суворою індивідуалізацією фізичних навантажень. Для четвертої групи можливі лише заняття лікувальною фізичною культурою.

При комплектуванні груп важливо враховувати не так паспортний вік, як стан здоров'я, оскільки, як вже зазначалося вище, між віком і здоров'ям немає суворої залежності.

Доцільно також виділити групу активних літніх спортсменів, які займаються спортом з юнацьких років; групу людей похилого віку, які активно займалися спортом у молодості й після тривалої перерви відновили заняття; групу людей похилого віку, які вперше почали займатися фізичними вправами тільки в літньому віці. Більшість учасників цих груп мають бажання виступати у змаганнях своїх вікових груп у категорії «MASTERS», тому медичний контроль проводиться з обов'язковим стрес-ЕКГ контролем, що буде описано у відповідному розділі.

Заняття з особами старшого віку повинні мати оздоровчий та загальнозміцнювальний характер і проводитись систематично. Важливо, щоб заняття були емоційними, різноманітними з використанням рухливих ігор та елементів спортивних ігор. Корисні загально-зміцнювальні вправи зі снарядами і без них, вправи на гімнастичних лавах та стінці, танцювальні кроки, вправи на рівновагу та координацію, естафети, ходьба, катання на ковзанах, лижах, плавання, біг підтюпцем, скандинавська ходьба, бадмінтон та ін.

Навчальні групи повинні складатися з 12–15 осіб, а тривалість занять – не перевищувати 45 хв.

При плануванні занять слід виходити з того, що фізичні вправи мають позитивний (тренувальний) ефект, якщо їх інтенсивність становить не менше 60% від максимальної. За наявними таблицями, для чоловіків віком 60–69 років 60-відсотковий рівень інтенсивності навантаження досягається при ЧСС 127 уд•хв$^{-1}$.

При проведенні занять з різними віковими групами необхідно знати максимальну ЧСС осіб різної статі та віку. Орієнтовно для людей зрілого віку належна максимальна ЧСС складає 160 уд•хв$^{-1}$, середнього – 140–150 уд•хв$^{-1}$, похилого та старечого – 130 та менше уд•хв$^{-1}$. Необхідно враховувати, що еластичність м'язів та зв'язок у багатьох осіб віком 50 років і старше значно зменшена, і внаслідок погіршення рухливості нервових процесів знижені й координаційні спроможності. Для них шкідливі вправи, що вимагають напруження, затримки дихання або тривалого перебування голови в положенні нижче пояса (через можливі склеротичні зміни судин головного мозку та ін.). Велику увагу слід приділяти правильному диханню під час виконання вправ.

Заняття повинні викликати почуття приємної втоми, гарний настрій, бажання займатися фізичними вправами. Оцінка ефективності занять лише з самопочуття небезпечна, оскільки воно оманливе. Постійно повинен здійснюватися ретельний лікарський контроль не рідше одного разу на півроку. Велика увага має приділятися лікарсько-педагогічним спостереженням, які допомагають індивідуалізації фізичних навантажень.

При лікарських обстеженнях осіб старшого віку застосовуються звичайні загальноклінічні методи. Дуже важливими є електрокардіографічне та рентгенологічне дослідження.

З функціональних проб застосовують пробу з 20 присіданнями за 30 с, різні степ-тести, субмаксимальний тест PWC_{170}, ортостатичну, координаторну та інші проби.

При оцінці виконання особами старшого віку проб з фізичним навантаженням слід враховувати, що реакція пульсу та артеріального тиску може з віком ставати дедалі млявішою.

➢ **Рекомендується:**

- По можливості приділяти аеробній фізичній активності помірної інтенсивності не менше 150–300 хв. на тиждень, або аеробній фізичній активності високої інтенсивності не менше 75–150 хв. на тиждень, або приділяти час аналогічному за навантаженням поєднанню фізичної актив-

ності середньої та високої інтенсивності протягом тижня, а також двічі на тиждень або частіше приділяти час фізичній активності середньої чи більшої інтенсивності, спрямованій на розвиток м'язової сили всіх основних груп м'язів, оскільки це приносить додаткову користь здоров'ю.

- У рамках своєї щотижневої фізичної активності літнім людям по можливості 3 рази на тиждень або частіше приділяти час різноманітній багатокомпонентній фізичній активності, в якій основний упор робиться на тренування з поліпшення функціональної рівноваги та силові тренування помірної та більшої інтенсивності, з метою підвищення функціональних можливостей та запобігання падіння.
- По можливості обмежити час, що проводиться в положенні сидячи або лежачи. Заміна перебування в положенні сидячи або лежачи фізичною активною діяльністю будь-якої інтенсивності (у тому числі низької інтенсивності) приносить користь здоров'ю, і щоб зменшити шкідливий вплив на здоров'я малорухливого способу життя, всі дорослі та люди похилого віку повинні прагнути перевищити рекомендовані рівні фізичної активності середньої і високої інтенсивності. По можливості перестати дотримуватися малорухливого способу життя і бути фізично активним, навіть залишаючись у положенні сидячи або лежачи.

Дорослим з обмеженими можливостями рекомендується по можливості перестати дотримуватися малорухливого способу життя і бути фізично активним, навіть залишаючись у положенні сидячи або лежачи. Наприклад, виконувати вправи для верхньої частини тіла, у тому числі вправи для занять спортом та фізичною активною діяльністю в інвалідних візках. Боротьба з фізичними комплексами та соціалізація – шляхи виходу з непростої ситуації. Інвалідність не є непереборним бар'єром на шляху до спілкування та соціально-активного життя. Люди, які опинилися в інвалідних візках, можуть і повинні вести здоровий спосіб життя, активно займатися спортом і не піддаватися негативному впливу своїх фізичних комплексів. Багато хто доводить це щодня власним прикладом. Важливо не замикатися у собі і бути відкритим цьому світу та оточуючим людям.

Різновиди дозвільних занять для людей з інвалідністю. Настільні ігри є найбільш безпечними та досить цікавими заняттями для людей з обмеженими можливостями.

3.4.3. Особливості лікарського контролю за ветеранами спорту

Лікар школи гладіаторів в Пергамо Клавдій Гален (131–200 рр. до н.е.) вважав, що «життя атлета повністю протилежне тому, що наказує гігієна, і я вважаю, що їх спосіб життя більш сприяє хворобам, ніж здоров'ю… У час тренувань тіло атлетів наражається на небезпеку, і коли вони залишають професію, то деякі з них досить швидко вмирають, інші живуть деякий час, але ніколи не досягають похилого віку».

На сьогодні більшість дослідників спростовують такі висновки стародавнього лікаря. Достатня кількість робіт доводить позитивний вплив фізичних вправ на запобігання розвитку захворювань серця і загальну тривалість життя, зауважуючи, що смертність від інфаркту міокарда у ветеранів спорту нижча, ніж в загальній популяції (K. Kroger et al.2011). Більше того, за даними досліджень, при правильному спортивному режимі і дотриманні здорового способу життя професійні велосипедисти можуть жити до 81–96 років, провадячи нормальне активне життя.

Фізична активність уповільнює процес розвитку таких хвороб, як діабет, ожиріння, атеросклероз, ішемічна хвороба серця (ІХС). Заняття спортом в анамнезі сприятливо впливають на компенсаторні можливості серцево-судинної системи при розвитку у спортсменів атеросклерозу і ІХС, а також покращують клінічний перебіг і прогноз ІХС. Це може бути пов'язано із збільшеним (внаслідок постійних фізичних навантажень в минулому) діаметром вінцевих артерій, меншою закупоркою артерій і більш дієвим впливом медикаментозної терапії на міокард і еластичність коронарних артерій.

З віком спостерігається зниження максимальної частоти серцевих скорочень при фізичному навантаженні. H. Tanaka та ін. [2008] наводять дані, що свідчать про зниження ЧСС на 0,7–1 уд•хв$^{-1}$ на рік як у осіб, які ведуть малорухливий спосіб життя, так і активних спортсменів. Повідомляється про те, що максимальна ЧСС при фізичних навантаженнях починає зменшуватися вже з 10-річного віку на 1 уд•хв$^{-1}$ щороку, незалежно від серцево-судинних захворювань та рівня фізичної підготовки [M. L. Pollock et al. 1997]. З цієї причини зниження ЧСС з віком вважається домінуючим фактором, відповідальним за зниження максимального споживання кисню (МСК) з віком у чоловіків та жінок, які займаються спортом. Цікаво, що зниження ЧСС відбувається у спортсменів швидше, ніж у людей, які ведуть малорухливий спосіб життя, незважаючи на те, що у спортсменів набагато менші показники у будь-якому віці. Це можна пояснити високим початковим рівнем аеробних спроможностей за рахунок вікового зниження обсягів та інтенсивності тренувань. Опубліковані такі дані: при порівнянні груп ветеранів спорту до 35 і після 35 років встановлено, що у старших груп пульс уповільнюється на 5,32 уд•хв$^{-1}$, або на 8,3%.

Щодо питання стану центральної гемодинаміки наводяться дані про зменшення УО у ветеранів спорту на 18,15 мл, або на 20,9%, що, безумовно, може відображати вікові відмінності у похідних хвилинного об'єму кровообігу. Автори вважають, що зміни, які відбуваються в організмі спортсмена при різкому припиненні активної спортивної діяльності, слід розглядати з позицій вчення про стрес – через необхідність пристосування до нового середовища з незвичним руховим режимом, незвичними психічними та соціальними факторами тощо. За їхніми даними, у ветеранів спорту інтегральний показник центральної гемодинаміки – серцевий індекс відповідав гіпокінетичному ТК, що свідчить про економізацію фізіологічних функцій та прояв процесів старіння, як і у випадку з ЧСС.

Багато досліджень, проведених серед вікових спортсменів, вказують на неминуче та поступове зниження фізичної якості витривалості з віком, яке відбувається після 35 років. Максимальне споживання кисню, максимальний серцевий

викид та силові спроможності є фізіологічними маркерами, найбільш характерними для зниження фізичних спроможностей із віком, що є природним процесом старіння.

Старіння серця супроводжується втратою пейсмейкерних клітин у синусовому та атріовентрикулярному вузлах, а також відкладенням у них кальцію, колагенових волокон та жирової тканини. При старінні спостерігається зниження вегетативної регуляції серця з відносним переважанням симпатичного тонусу над парасимпатичним, а також зменшення чутливості до впливів АНС. Такі зміни сприяють зниженню варіабельності серцевого ритму з віком, що є незалежним фактором ризику смерті у людей похилого віку.

В осіб похилого віку при зміні положення тіла з горизонтального на вертикальне ЧСС збільшується в менших межах, ніж у молодих. Також із віком зменшується дихальна аритмія. Усе це відбиває зниження парасимпатичних впливів на ритм серця при старінні.

A. Nussbacher et al. [1999] встановили, що, крім зниження максимальної ЧСС з віком, спостерігається збільшення післянавантаження та переднавантаження лівого шлуночка. Дослідники E. G. Lakatta [1993] та J. L. Fleg et al. [1995] виділили чотири основні причини такого збільшення післянавантаження лівого шлуночка: підвищений системний судинний опір; зниження артеріального комплаєнсу; збільшення інертності через більший об'єм крові, зумовлений дилатацією аорти, що вимагає прискорення на початку вигнання та підвищення швидкості пульсової хвилі.

Фізичні вправи вочевидь зменшують згубний вплив старіння на серцево-судинну систему і посилюють ендотеліальну функцію на усіх її рівнях [Ainslie P. N., Cotter J.D., George K.P. et al. 2008]. Тим не менш вплив фізичних вправ на витривалість, а також на структуру та функцію серця та судин ,за даними M. Wilson et al. (2010), менш вивчена.

Старіння пов'язане зі змінами у серцево-судинній системі, що знижує функціональні можливості. Регулярні тренування на витривалість, мабуть, уповільнюють це прогресуюче зниження. Однак питання, чи застосовні такі переваги до інтенсивних вправ на витривалість протягом усього життя у спортсменів-ветеранів (старше 50 років), залишається відкритим [M. Wilson et al. 2010].

Задокументовані епізоди підвищеної ектопічної активності надшлуночкових, складних шлуночкових аритмій та брадиаритмій у спортсменів, які тренуються на витривалість, – переважно у спортсменів-ветеранів [L.Mont, R.Elosua, J.Brugada, 2009].

Важлива особливість у випадках раптової смерті, пов'язаної з фізичними вправами, має вікозалежний характер. Більшість епізодів раптової серцевої смерті у молодих спортсменів (до 35 років) пов'язані зі спадковою патологією серця, при цьому найчастішою причиною є кардіоміопатія. Навпаки, раптова серцева смерть у вікових спортсменів (>35 років) спричинена переважно атеросклерозом коронарних артерій. Порівняно з контрольною групою людей того ж віку, що ведуть малорухливий спосіб життя, у спортсменів-ветеранів було зареєстровано більш високу поширеність субклінічних серцевих захворювань, які можуть збільшити

ризик серцевого нападу, пов'язаного з фізичним навантаженням [S. Möhlenkamp, A. Schmermund, K. Kroger et al. 2006]. Види спорту на витривалість, як-от марафонський біг, можуть навіть призвести до підвищеного ризику гострих серцевих подій, хоча коронарні події під час марафонів зустрічаються рідше [D. S. Tunstall Pedoe, 2004].

A. Pelliccia та ін. [2010] дійшли висновку, що інтенсивне тренування на витривалість протягом багатьох років у спортсменів-олімпійців не було пов'язане з неадекватним ремоделюванням або дисфункцією лівого шлуночка чи з несприятливими клінічними подіями, появою симптомів або новим діагнозом кардіоміопатії. L. H Naylor та ін. [2005] повідомили про гіршу, ніж в контрольній групі, діастолічну функцію лівого шлуночка у 22 елітних спортсменів-веслярів після короткочасного припинення тренувань (наприкінці міжсезоння), яка після повернення до тренувань поступово нормалізувалася до значень контрольної групи впродовж 6 місяців. Результати дослідження вказують на те, що діастолічна функція лівого шлуночка може бути нормальною у діючих спортсменів з гіпертрофією шлуночків, тоді як відсутність постійних тренувань в осіб із гіпертрофією міокарда шлуночків супроводжується зниженням діастолічної функції. Крім того, зниження тренованості у спортсменів було пов'язане лише з частковою регресією дилатації лівого шлуночка, а діастолічна функція залишалася нижчою після завершення спортивної кар'єри, перетворюючи фізіологічну сутність на патологічний феномен [D. S. Tunstall Pedoe, 2004].

Спортивне довголіття як важливе соціальне і культурне явище в останні роки дедалі частіше стає об'єктом наукових досліджень. Важко уявити більш переконливі докази значимості здорового способу і стилю життя, ніж наочний приклад – спортивні та професійні досягнення ветеранів спорту.

Як уже говорилося вище, зміни, що відбуваються в організмі спортсмена при різкому припиненні активної спортивної діяльності, можна трактувати з позицій вчення про стрес. Стресором може бути не тільки спортивне тренування і зумовлені ним фізичні та емоційні впливи. Різке вилучення з тренувального процесу також може бути сильним подразником. При припиненні занять спортом виникає необхідність пристосування до нового середовища з незвичним руховим режимом, незвичними психічними і соціальними чинниками та ін. Завершення спортивної кар'єри є одним з критичних етапів у житті спортсмена і нерідко призводить до виникнення різних граничних і патологічних станів. У ветеранів спорту, які продовжують займатись фізичними вправами, рідше і меншою мірою, ніж у тих, що не займаються, виявляються властиві віку зміни і захворювання серцево-судинної системи при більш високих функціональних можливостях системи кровообігу.

Згідно з нашим дослідженням, у ветеранів спорту, які продовжують заняття фізичними вправами, в порівнянні з ветеранами спорту, які ведуть малорухливий спосіб життя, виявлена тенденція до збільшення парасимпатичних впливів АНС, переважання гіпокінетичного ТК, відсутність осіб з гіперкінетичним ТК, більша кількість осіб з рівнем функціонального стану «вище середнього» і «нижче середнього», відсутність відмінностей величини індексу маси тіла (ІМТ) в період

занять спортом і на сьогодні. У ветеранів спорту, що припинили заняття спортом і ведуть малорухливий спосіб життя, помітне збільшення симпатичної ланки АНС, частіше зустрічається еукінетичний ТК, 91,7% з «низькою» оцінкою функціонального стану, достовірно більша величина ІМТ на сьогодні в порівнянні з періодом активних занять спортом. У осіб, що не займалися спортом ні в юні роки, ні на сьогодні, у порівнянні з ветеранами спорту, які ведуть активний спосіб життя, відзначається достовірне превалювання симпатичної ланки АНС, достовірно рідше зустрічається гіпокінетичний ТК, нижча фізична працездатність і індекс функціонального стану; порівняння з ветеранами спорту, які припинили активні заняття спортом та ведуть малорухливий спосіб життя, показало відсутність достовірних відмінностей за всіма досліджуваними показниками. Після активних занять спортом, через 21,36±3,64 років у ветеранів спорту ІМТ вірогідно не змінився, а у ветеранів, що припинили заняття фізичними вправами, та осіб, що не займалися спортом, достовірно збільшився на 13,9% і 27,1% відповідно [Є.Л. Михалюк 2020].

Нами вперше у вітчизняній, а ймовірно і у світовій практиці спортивної медицини, проведено дослідження з моніторингу показників функціонального стану ветеранів спорту високого класу зі спортивними результатами, показаними у змаганнях категорії «MASTERS», через понад 20 років після активних занять спортом. Було показано, що функціональний стан ветеранів спорту, які продовжують заняття фізичними вправами після завершення спортивної кар'єри, є вищим, ніж у тих, хто покинув спорт, і тими, хто взагалі не займався спортом, що дозволяє наполягати на доцільності продовження індивідуальних занять фізичними вправами ветеранів спорту у підтримуючому режимі після закінчення їх спортивної кар'єри [Є. Л. Михалюк 2020].

3.4.4. Особливості спорту інвалідів

Зростання інвалідності – тенденція світова. Загалом у світі налічується близько 650 мільйонів офіційно зареєстрованих інвалідів. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, інваліди становлять близько 10% населення земної кулі. Незважаючи на успіхи медицини, їхня кількість повільно, але неухильно зростає, особливо серед дітей та підлітків. Для порівняння: у США – 54 мільйони інвалідів, або 19%, у Китаї – 60 мільйонів, або 5%. Донедавна проблеми цієї досить значної категорії населення ігнорувалися, проте останнім часом в результаті поступової гуманізації суспільства були прийняті Загальна декларація прав людини, Всесвітня програма дій щодо інвалідів та Стандартні правила ООН з реалізації рівних можливостей інвалідів. У багатьох країнах ухвалені законодавчі акти, в яких знайшли відображення проблеми інвалідів. Рік у рік збільшується кількість дітей, які мають порушення розвитку. Число дітей з вадами розвитку та незадовільним станом здоров'я досягає 85% загальної кількості новонароджених. Лише певна частка цих дітей надалі стануть об'єктом корекційної роботи, а кількість дітей, які потребують такої роботи, досить велика. За даними зарубіжної статистики, такі діти становлять 9–11% усієї дитячої популяції.

Спортивні досягнення інвалідів нерідко вражають. Люди з обмеженими можливостями в одній сфері, реалізують себе в іншій. Для них це спосіб реалізуватись як повноцінний член суспільства, підвищити самооцінку, довести оточуючим, що інвалід – не вирок. Не у кожному виді спорту, що підходить здоровій людині, людина з руховими обмеженнями або обмеженнями у психічному розвитку може досягти результату. Хоча, враховуючи сьогоднішні досягнення в ортопедії та нові технології виготовлення протезів, ситуація змінюється на краще. Реабілітація спортом сьогодні стала доступною не тільки людям з легкими порушеннями діяльності організму, а й для ампутантів, людей з тяжкими наслідками дитячого церебрального паралічу (ДЦП).

Для деяких груп людей з обмеженими можливостями цілком підходять силові види спорту, як-от пауерліфтинг, штовхання ядра та метання диска, важка атлетика. Потрібно правильно вибирати вид навантаження, щоб не погіршити стан локомоторного механізму. З обережністю слід ставитись до занять спортом людям із захворюваннями опорно-рухового апарату, ЦНС, ушкодженнями спинного мозку. Ці недуги не тільки погіршують якість відтворення необхідних рухів, а й при регулярних фізичних навантаженнях можуть стати причиною накопичення метаболітів у крові, виникнення супутніх хвороб на тлі основного. У важких випадках варто вибирати адаптивний спорт для інвалідів, який спеціально розроблений для груп людей з однаковими порушеннями діяльності організму.

Людям із психічними особливостями, які призводять до статусу інваліда, варто ставитись до спортивних навантажень з обережністю. Вони не завжди можуть адекватно оцінити ступінь навантаження і свої можливості (навіть якщо розглядати адаптивний, розроблений для інвалідів спорт). Це стосується і людей із порушеннями опорно-рухового апарату, вегетативними розладами, неврологічними захворюваннями. Такі інваліди часто внаслідок появи комплексу неповноцінності прагнуть зробити більше, ніж можуть фізично. Невдачі, своєю чергою, призводять до стійкого депресивного розладу, коли потрібне професійне медичне втручання. Людині з обмеженнями варто пам'ятати, що заняття спортом для інвалідів – не завжди благо. Якщо є стійке бажання займатись спортом, то потрібно розумно вибирати напрямок та інтенсивність навантажень. У деяких випадках можна брати участь у традиційних змаганнях, а іноді доцільніше вибрати адаптивний полегшений спорт для інвалідів.

Найбільшої популярності зараз набули саме Паралімпійські ігри, які використовують традиційну модель змагань, яка зрозуміла більшості жителів будь-якої країни. Також тут можна використовувати основну теоретичну базу підготовки спортсменів, лише видозмінюючи її, враховуючи особливості здоров'я. Популярність самих видів спорту у широкого загалу та масштабне охоплення різновидів патологій теж сприяли широкому поширенню паралімпійського руху у всьому світі. Українські спортсмени успішно виступають на Паралімпійських іграх. Ще одним плюсом таких ігор є створення безбар'єрної інфраструктури міста. Це дуже гарно, що зараз починає змінюватися ставлення до людей з інвалідністю. Для всіх вони тепер є повноцінними членами суспільства, які мають такі самі права та можливості самореалізуватися. Спорт для людей з обмеженими можливостями

здоров'я є чимось більшим, ніж просто можливість зміцнення свого тіла. Це чудовий шанс довести всім, а насамперед самому собі, що хай які трапляються проблеми в житті, навіть у найважчій ситуації можна досягти високих результатів і вийти переможцем.

Медичне забезпечення інвалідів та осіб з обмеженими можливостями здоров'я, які займаються фізичною культурою та спортом

Спортивна медицина для людей з обмеженими фізичними можливостями включає медичне забезпечення спортсменів-інвалідів у паралімпійському та сурдлімпійському спорті, а також у спеціальній Олімпіаді. На відміну від медичного забезпечення здорових спортсменів, в олімпійських та неолімпійських видах спорту для осіб з обмеженими фізичними можливостями до спортивної медицини висувають особливі вимоги:

- систематичний контроль за станом здоров'я спортсменів з обмеженими фізичними можливостями;
- оцінка відповідності фізичних навантажень стану здоров'я;
- профілактика та лікування захворювань та травм, медична реабілітація;
- відновлення;
- медична класифікація спортсменів.

У медичному забезпеченні спорту інвалідів можна виділити кілька основних напрямів:

- динамічне спостереження (поточне медичне спостереження, періодичні медичні огляди, поглиблені медичні обстеження, лікарсько-педагогічні спостереження) за станом здоров'я спортсменів-інвалідів;
- оформлення відповідного медичного висновку про допуск до занять спортом та спортивних змагань;
- надання первинної медико-санітарної допомоги та спеціалізованої медичної допомоги під час тренувань та змагань;
- відновлення, збереження та розширення функціональних та спеціальних можливостей спортсмена-інваліда для досягнення найкращих спортивних результатів;
- реабілітація після травм та захворювань.

При оцінці стану здоров'я, відповідно до медичної класифікації, виділяють чотири групи спортсменів:

- здорові;
- практично здорові;
- із захворюваннями, що вимагають лікування та обмежують тренувальний процес;
- із захворюваннями, що потребують відсторонення від занять спортом (тренувань та/або змагань).

Медичне забезпечення фізкультурних та спортивних заходів за участю спортсменів-інвалідів

Медичне забезпечення фізкультурних заходів та спортивних змагань проводиться за певними правилами, регламентами або настановами з медичного забезпечення та має певну специфіку, якщо ці заходи проводяться серед спортсменів-інвалідів.

Положення про необхідність медичного забезпечення під час проведення спортивних змагань закріплено у низці нормативних правових актів.

Надання медичної допомоги при проведенні фізкультурних та спортивних змагань за участю спортсменів-інвалідів включає надання швидкої та первинної медико-санітарної допомоги учасникам змагань: спортсменам, спеціалістам, які працюють зі спортсменами, організаторам змагань, глядачам, персоналу спортивних споруд. При проведенні змагань міжнародного рівня також враховуються чинні міжнародні норми щодо забезпечення спортивних змагань.

➢ **Класифікація в інвалідному спорті**

Класифікація спортсменів-інвалідів має велике значення. Розподіл їх за групами та класами має в ідеалі забезпечити рівні можливості досягнення спортивних результатів та справедливе суперництво.

Класифікація спортсменів-інвалідів не є частиною медичного та медико-біологічного забезпечення інвалідного спорту, але водночас містить, у тому числі, й медичну складову.

Відповідно до Класифікаційного кодексу Міжнародного паралімпійського комітету, міжнародна класифікація забезпечує структуру змагань та рівні умови змаганнях з іншими спортсменами. Вона дає впевненість у тому, що порушення здоров'я, наявне у спортсмена, відповідає вимогам виду спорту. Класифікація виконує дві основні функції:

- визначення придатності спортсмена для участі у змаганнях;
- групування спортсменів для участі у змаганнях.

Кодекс встановлює політику класифікації:

- забезпечення прозорості та принципів чесної гри;
- захист прав спортсменів та класифікаторів;
- оцінка можливостей спортсменів для участі у змаганнях;
- визначення спортивних класів та статусу спортивних класів;
- протести та апеляції.

Класифікацію проводять спеціально підготовлені спеціалісти – класифікатори. Класифікатор – це людина, наділена Міжнародною федерацією з виду спорту (МФ) повноваженнями оцінювати можливості спортсменів для участі у змаганнях. Права та обов'язки класифікатора визначені у Міжнародному стандарті з підготовки класифікатора та видачі сертифіката. Класифікатор повинен бути підготовлений та сертифікований МФ відповідно до Міжнародного стандарту з підготовки класифікатора та видачі сертифікату.

Класифікатори не визначають в індивідуальному порядку міжнародний спортивний клас та статус спортивного класу. Класифікатори працюють у складі класифікаційної групи. Класифікаційна група – це група класифікаторів, що визначає спортивний клас та статус спортивного класу спортсменів відповідно до Класифікаційних правил МФ.

Відповідно до Класифікаційного кодексу, класифікаційна група повинна складатися щонайменше з двох класифікаторів за умови, що не потрібна більша кількість, і це не зазначено у правилах МФ. Класифікатори повинні володіти широким спектром знань та досвіду, включаючи знання у сфері медицини, спорту та техніки виконання спортивних вправ.

Міжнародним федераціям рекомендується створювати класифікаційні групи, що включають:

- класифікаторів з медичною підготовкою та/або підготовкою в галузі охорони здоров'я (наприклад, лікар, фізіотерапевт, працетерапевт).
- класифікаторів з підготовкою в галузі спорту та техніки виконання вправ (наприклад, науковці у галузі спорту, тренери, колишні спортсмени, викладачі фізкультури).

Кожна МФ повинна деталізувати специфічні кваліфікаційні вимоги до класифікаторів, включаючи, але не обмежуючись:

- документами, що підтверджують професійну кваліфікацію;
- досвідом у відповідному виді спорту.

Сертифікація класифікатора засвідчує, що він має необхідну компетентність і досвід для того, щоб виконувати функції класифікатора в даному виді спорту. Міжнародні федерації несуть повну відповідальність за сертифікацію класифікаторів у виді спорту.

Існують чотири міжнародні спортивні організації інвалідів (IOSDs), які проводять класифікацію спортсменів-інвалідів спільно з Міжнародними спортивними паралімпійськими федераціями (IPSF):

Міжнародна федерація спорту візочників та ампутантів (IWAS);

- Міжнародна асоціація спорту та рекреації осіб з церебральним паралічем (CP-ISRA);
- Міжнародна спортивна асоціація сліпих (IBSA);
- Міжнародна спортивна федерація для осіб із порушенням інтелекту (INAS-FID).

Кожна із згаданих організацій встановила свої правила класифікації спортсменів-інвалідів. В основу правил покладено функціональні можливості, а не медичний діагноз або група інвалідності.

Крім того, деякі федерації певного виду спорту також регулюють цей спорт і для спортсменів з інвалідністю, наприклад Міжнародна федерація кінного спорту (FEI), федерація спорту для інвалідів та Міжнародна федерація баскетболу на візках. На національному рівні у царині паралімпійського спорту діє широкий спектр організацій, включаючи національні Паралімпійські комітети і багато інших. З 2001 р. Міжнародний спорткомітет глухих та Всесвітні ігри глухих офіційно називаються Дефлімпійськими іграми, оскільки глухі спортсмени не вва-

жають себе інвалідами. Крім цього існують Ігри спеціальних олімпіад, тобто осіб з відхиленнями розумового розвитку.

На сучасному етапі розвитку паралімпійського спорту використовують функціональну класифікацію, що дає можливість інвалідам з різних медичних груп змагатись у об'єднаних стартових групах. Йдеться про власне медичні групи, в яких об'єднані люди з руховими дисфункціями та захворюваннями:

- ампутанти;
- параплегіки;
- інваліди з різними дисфункціями рухового апарату та з наслідками церебрального паралічу.

Нині у системі паралімпійського руху діють три види класифікації спортсменів-інвалідів:

- медична;
- спортивно-функціональна,
- гандикапна.

Останніми роками дедалі частіше застосовується гандикапна класифікація спортсменів-паралімпійців, спрямована на підвищення конкурентності змагань шляхом поєднання паралімпійців різних спортивно-функціональних класів в один інтегрований клас. Але найбільш широко нині використовують два види класифікації: медична та спортивно-функціональна.

Відповідно до медичної класифікації вирішують дві групи завдань.

Перша група пов'язана з розподілом спортсменів на класи у межах конкретних нозологічних профілів. Так, існує класифікація для спортсменів-ампутантів, спортсменів-спинальників, спортсменів з наслідками церебральних паралічів, незрячих (сліпих) і слабозорих спортсменів.

Друга група завдань передбачає розробку вимог до учасників змагань із конкретних видів спорту, що входять до програми зимових та літніх Паралімпійських ігор.

Розподіл на класи або виділення в окремий клас, що дає підставу для участі у змагальній діяльності з конкретного виду або групи видів адаптивного спорту, здійснюється у медичній класифікації саме за медичними критеріями без урахування особливостей спортивної діяльності. Звідси й назва – медична.

За кордоном розроблені специфічні методики медичної діагностики, що дозволяють об'єктивно класифікувати спортсменів-інвалідів. У інвалідів з парата тетраплегією, а також із поліомієлітом для визначення класу застосовується мануальне м'язове тестування (ММТ). Для медичної класифікації спортсменів-інвалідів із наслідками ДЦП проводять оцінку координації рухів. У групі інвалідів з порушеннями функцій кінцівок, спричинених іншими причинами, при обмеженні рухливості суглобів за допомогою кутоміру вимірюють амплітуду рухів та порівнюють з аналогічними показниками здорової людини.

На відміну від медичної, спортивно-функціональна класифікація передбачає розподіл спортсменів на класи, виходячи з особливостей конкретного виду адаптивного спорту та специфіки його змагальної діяльності, але з урахуванням попередньої медичної класифікації. Іншими словами, спортивно-

функціональна класифікація – це розподіл спортсменів за класами для участі у змаганнях у конкретному виді адаптивного спорту з опорою на показники медичної класифікації.

Між медичною та спортивно-функціональною класифікаціями є часткові збіги. Обидві класифікації починаються із систем організму. Однак у медичній класифікації порушення належать до структур та функцій організму, які зазвичай є складовими «процесу хвороби», і у зв'язку з цим використовуються як фактори, що формують «хворобу», або іноді як причини для звернення за медичною допомогою. А у функціональній класифікації вони розглядаються як проблеми функцій та структур організму, пов'язаних із зміною здоров'я.

Немає сумніву, що вирішити завдання класифікації спортсменів-паралімпійців може лише спеціально підготовлений лікар, який спирається на результати поглибленого медичного обстеження.

Основні міжнародні документи, що визначають структуру системи медичної класифікації, – це класифікаційний кодекс Міжнародного паралімпійського комітету та Міжнародний стандарт навчання та сертифікації класифікаторів.

На підставі класифікаційного кодексу Міжнародного паралімпійського комітету діють міжнародні стандарти класифікації спортсменів-інвалідів, що розробляються міжнародними спортивними організаціями. Класифікаційний кодекс Міжнародного паралімпійського комітету регламентує структуру класифікаційних апаратів міжнародних федерацій спортсменів-інвалідів.

У світовій клінічній практиці склалися загальновизнані стандарти оцінки безпеки рухових, вищих психічних (когнітивних) та соціальних функцій. Основні вимоги до таких стандартів:

- максимальна уніфікація підходу;
- можливість динамічного повторення;
- максимальна простота та інформативність;
- міждисциплінарний підхід (наприклад, використання деяких психометричних прийомів неврологом тощо).

➢ **Категорії інвалідності**

Спортсмени, які беруть участь в Паралімпійських іграх, згруповані у десять основних категорій залежно від типу інвалідності:

⊙ ***Фізичні вади – вісім видів фізичних вад з погляду паралімпійського руху:***

- Порушена м'язова сила – сила, створена м'язами, як-от м'язи однієї кінцівки однієї сторони тіла і нижньої половини тіла, знижена, наприклад, через травму спинного мозку, spina bifida або поліомієліт.
- Порушений пасивний діапазон руху – діапазон руху в одному або декількох суглобах систематично зменшений. Гострі стани, як-от артрит, сюди не входять.
- Втрата кінцівки або її частини – повна або часткова відсутність кісток чи суглобів через часткову або повну ампутацію внаслідок хвороби, травми або вроджена вада.

- Різниця в довжині ніг – значне вкорочення кістки в одній нозі вроджене або через травму.
- Короткий зріст – зріст зменшений за рахунок укорочених ніг, рук і тулуба, які є наслідком дефіциту кісткової або хрящової структури опорно-рухового апарату.
- Спастика м'язів – аномальне збільшення м'язової напруги та зменшення здатності м'язів розтягуватися. Спастика може виникнути в результаті травми, хвороби або синдромів, які пов'язані з пошкодженням ЦНС (наприклад, ДЦП).
    а) атаксія – відсутність координації м'язових рухів (наприклад, ДЦП, атаксія Фрідрейха);
    б) атетоз – незбалансовані, мимовільні рухи і складність підтримки симетричної пози (наприклад, ДЦП, хореоатетоз).
- Порушення зору – юридично визнані сліпими спортсмени з порушенням зору: від часткового зору, достатньо слабкого до повної сліпоти через порушення одного або кількох компонентів зорової системи (структури ока, рецепторів, шляху зорового нерва і зорової кори). Зрячі гіди для спортсменів з порушенням зору є такою невід'ємною частиною змагання, що спортсмен з порушенням зору і його гід розглядаються як команда.
- Вади розумового розвитку – спортсмени з істотним порушенням інтелектуального функціонування і пов'язаними з цим обмеженнями в адаптивній поведінці.

Міжнародний паралімпійський комітет насамперед опікується спортсменами з фізичними вадами, але група інвалідності «Вади розумового розвитку» була додана до деяких Паралімпійських ігор і включає тільки елітних спортсменів з інтелектуальними порушеннями, діагностованими у віці до 18 років. А от визнана МОКом Спеціальна Олімпіада відкрита для всіх людей з обмеженими інтелектуальними можливостями.

3.4.5. Особливості лікарського контролю за жінками

Біологічною особливістю жіночого організму протягом фертильного (дітородного) періоду (18–45 років) є циклічність функцій усіх його систем. Це пов'язано з настанням менструальної функції дівчат, що є інтегральним показником настання статевої зрілості, супроводжується складними нейрогуморальними змінами регуляторних механізмів функцій всіх систем організму.

Хлопчиків та дівчат до 6 років за рівнем статевого розвитку відносять до нейтрального віку. Випереджене приблизно на 2 роки настання пубертатного періоду в дівчат порівняно з хлопчиками визначає необхідність опису статевого дозрівання дівчат. Період статевого дозрівання дівчат триває близько 10 років у віковому діапазоні 7(8) – 17(18) років. Протягом цього періоду паралельно із дозріванням репродуктивної системи завершується фізичний розвиток жіночого орга-

нізму. Відбувається збільшення довжини тіла, окостеніння зон росту трубчастих кісток, розподіл жирової тканини за жіночим типом, формування статури, характерної для жінок.

Соматичні зміни, що супроводжують початок, розвиток та закінчення статевого дозрівання у дівчат, визначають вплив естрогену та андрогенів, що виділяються яєчниками і, меншою мірою, наднирниками. Під впливом естрогену збільшуються молочні залози та матка, підвищується вміст жирової клітковини. Андрогени у дівчат сприяють появі та розвитку лобкового та пахвового оволосіння.

Спільна дія естрогену та андрогенів зумовлює прискорення росту кісткової тканини – андрогени прискорюють ріст кістяка, естроген сприяє дозріванню кісткової тканини та окостенінню ростових зон трубчастих кісток.

Під впливом статевих гормонів відбувається нейроендокринна перебудова, виражено змінюється тонус автономного відділу нервової системи, що регулює темпи росту та розвитку функціональних систем організму, довжини та маси тіла і, таким чином, остаточно реалізується індивідуальна, генетично детермінована програма розвитку жіночого організму.

У 9–10 років у зв'язку з розвитком яєчників підвищується концентрація естрогену в крові дівчат, що зумовлює розвиток вторинних статевих ознак. Інтегральним показником настання статевого дозрівання є менструацій, тобто менструальні цикли. Вік настання першої менструації називається *менархе*. У нормі це вік 11–15 років. Відсутність менструації до 15–16 років і навіть недорозвинення вторинних статевих ознак вважається затримкою статевого розвитку. Таким дівчаткам необхідно звертатися до гінеколога у відділення дитячої та підліткової гінекології.

Відсутність настання менструацій називається первинною аменореєю. Вторинна аменорея – припинення менструацій на три і більше місяців. У перспективі за такої патології можливе порушення настання вагітності (безпліддя), невиношування плода, ускладнення при пологах.

Встановлено, що в дівчат у віці 10–12 років виражено прискорюється ріст скелета в довжину – так званий пубертатний «стрибок росту», що супроводжується послідовною появою та розвитком вторинних статевих ознак і передує появі менархе. Під впливом статевих гормонів довжина тіла дівчинки протягом року збільшується на 5–7 см. Пубертатний стрибок супроводжується збільшенням маси тіла.

Визначальну роль в цей період відіграє кількість жирової тканини в організмі, оскільки вона є місцем позагонадного синтезу естрогену. Пубертатний «стрибок росту» починається за вмісту жирового компонента маси тіла щонайменше 16%, розвиток вторинних статевих ознак – при 19%, менархе – при 22,0–24%. Якщо в період статевого дозрівання кількість жирової тканини знижена, то спостерігається її затримка або порушується менструальна функція типу первинної або вторинної аменореї.

Враховуючи важливість для жіночого організму вмісту жирової тканини у підтримці репродуктивного здоров'я, особливо в підлітковому віці, при «оптимальному» вмісті жирового компонента 10–16% про жодне повноцінне статеве дозрі-

вання юних спортсменок не може бути й мови, що підтверджується великим відсотком порушень становлення чи перебігу менструальної функції, що характеризує не лише репродуктивне, а й загальне здоров'я (Шахліна Л.Г., 2016).

Зниження маси тіла у дівчат на понад 15% з метою корекції фігури (у спортивній та художній гімнастиці, стрибках у воду, фігурному катанні, легкоатлетичному бігу та стрибках, єдиноборствах тощо) викликає припинення менструацій, тобто вторинну аменорею у здорових і ритмічно менструюючих до цього дівчат, а також є важливим компонентом «тріади» жінки-спортсменки.

Слід зупинитися на такому понятті, як тріада жінки-спортсменки. На початку 90-х років було виявлено тісний взаємозв'язок між:

- порушенням харчування;
- вторинною аменореєю;
- порушенням складу кісток.

➢ Тріада жінки-спортсменки

Відносно недавно в спортивній медицині визначили взаємозв'язок розладу харчування, нерегулярність менструацій і втомними переломами, що склало тріаду жінки-спортсменки.

У жінок, які займаються професійно спортом, зустрічається більше розладів травлення, ніж у жінок, що ведуть малорухливий спосіб життя. Поєднання недостатнього харчування на фоні високоінтенсивних тренувань може викликати зменшення вмісту жирів у організмі жінки нижче за рівень, необхідний для підтримки нормальної менструальної функції. Коли у жінки припиняються місячні (аменорея) або менструації ідуть нерегулярно, менше шести разів на рік (олігоменорея), жінка втрачає багато естрогену, необхідного для відновлення кісток, тобто для безперервного процесу в організмі. Це викликає передчасний остеопороз, при якому кістки стають тоншими і крихкішими, що збільшує схильність спортсменки до переломів. Виникають потенційні несприятливі наслідки, аж до смертельних результатів. Серед жінок, які займаються спортом, розлади травлення є серйозною проблемою. За даними різних авторів (Л. Майкелі, М. Дженкінс, 1997), від 15% до 62% спортсменок мають розлади травлення, які відповідають критеріям анорексії (патологічна відсутність апетиту) і булімії (патологічний апетит).

Прагнення до «ідеальної» фігури може стати нав'язливою ідеєю, коли схуднення, а не здоровий фізичний розвиток, стає домінантною метою.

Небезпека анорексії і булімії добре відома, оскільки ці два розлади харчування можуть призвести до багатьох психіатричних, ендокринних і ортопедичних проблем, що в екстремальних випадках можуть викликати смерть.

Серед можливих наслідків впливу на менструацію інтенсивних тренувальних навантажень і низької маси тіла може бути затримка менархе, аменорея і олігоменорея. Зокрема, зниження жирової маси тіла нижче від 17% спричиняє порушення стероїдогенезу, у зв'язку з чим у жінок припиняються місячні. У цьому випадку знижується рівень естрогену і підвищується вміст андрогенів, порушуючи баланс гормонів, який забезпечує нормальний овариально-менструальний цикл.

Серед юних спортсменок аменорея зустрічається у 3,4–66% випадків тоді, як серед жінок, які не займаються спортом, відсоток таких спортсменок складає 2–5%.

Крім низького вмісту жиру, в організмі є й інші чинники, які можуть викликати аменорею і олігоменорею, що пояснює, чому спортсменки з нормальним вмістом жиру все-таки більше страждають на нерегулярність менструацій у порівнянні з усією популяцією, а також, чому багато спортсменок з низьким вмістом жиру в організмі не мають регулярних місячних.

Одним з таких чинників є психологічний стрес. Заняття спортом, з одного боку, можуть знижувати рівень стресу, а з іншого – бути джерелом підвищеного стресу, особливо в одиночних видах спорту, як-от: гімнастика, фігурне катання та ін. Стрес може викликати зупинку менструацій.

Інші причини, через які у жінок можуть припинитися менструації, включають вагітність, гіпотиреоз, аденому гіпофіза, кісту яєчників і синдром надлишку андрогенів. Таким чином, у спортсменок, що мають великий обсяг та високу інтенсивність тренувального і змагального навантаження, більше шансів мати нерегулярні менструації порівняно з жінками, які не займаються спортом.

Виникає питання: чи небезпечна нерегулярність менструацій? Дотепер вважали, що небезпека мінімальна. Багато спортсменок високого класу вважали дуже зручним не мати незручностей, пов'язаних з менструаціями під час відповідальних змагань.

Зазвичай місячні поновлюються після припинення інтенсивних тренувань, і на цій стадії багато жінок повідомляють про сприятливі зміни: легше закінчення, менше спазмів і дискомфорту, менша тривалість кровотеч.

Зараз дослідники висунули тривожну гіпотезу щодо зв'язку між нерегулярними менструаціями і щільністю кісток.

Відомо, що регулярні фізичні навантаження перешкоджають розвитку явищ остеопорозу, який буває і у чоловіків, хоча частіше зустрічається у жінок, особливо після менопаузи. При остеопорозі втрачаються мінеральні речовини кістки, головним чином кальцій, і кістки стають такими крихкими, що при невеликому пошкодженні можна зламати кінцівки або хребет.

Остеопороз може також з'являтися у юних спортсменок. Понижений рівень естрогену, пов'язаний із затримкою менархе, рідкісні місячні або їх повне припинення можуть викликати передчасний остеопороз. Передчасний остеопороз часто спостерігається у дівчат, які інтенсивно тренуються або дотримуються строгої дієти, і у них виявляються порушення менструацій. Якщо не вживати заходів, то ці спортсменки можуть втратити до 20% маси скелета і в двадцять років матимуть щільність кісток п'ятдесятилітньої жінки. Недавні дослідження показали, що цей процес незворотний. У цих жінок знижується не тільки концентрація мінеральних речовин у кістках, які стають остеопорозними, а й немає шансів відновити попередню щільність кісток.

На відміну від немолодих жінок з остеопорозом, у яких виникають повні переломи, у молодих жінок з нерегулярними менструаціями частіше зустрічаються втомні переломи (стрес-переломи). Серед молодих спортсменок з аменореєю спо-

стерігається триразове збільшення таких переломів. Дані американського коледжу спортивної медицини свідчать про те, що тільки у 9% тих, хто мав регулярні місячні, траплялися втомні переломи проти 24% спортсменок з нерегулярними або відсутніми менструаціями. Найбільш частими місцями втомних переломів у спортсменок є хребет, таз, кістки нижніх кінцівок (стегно, стопа).

Якщо у спортсменки припинилися менструації й вона вважає, що причина полягає в харчуванні, то вона повинна перевірити свою дієту зі спортивним лікарем, який володіє знаннями з дієтології, або спеціалістом-дієтологом.

➢ **Поради жінкам, що хочуть відновлення місячних:**

Понизити обсяг тренувального навантаження на 5–15% і збільшити кількість споживаної їжі. У жінок, які припиняють тренування зовсім, наприклад у випадку травми, менструації часто поновлюються протягом двох місяців. У деяких спортсменок з аменореєю місячні відновлюються при зменшенні тільки тренувальних навантажень і без збільшення маси тіла або при підвищенні маси тіла на 2,5 кг. Такої нібито невеликої надбавки маси тіла буває достатньо для досягнення здоров'я.

Замість прагнути досягти неприродно малої маси тіла, спортсменкам слід більше прислухатися до потреб свого організму для досягнення природної маси свого тіла. Жінкам та дівчатам слід оцінити коливання своєї маси тіла у минулому (максимальна і мінімальна, «нормальна»), відсоток вмісту жиру, статура членів сім'ї, маса тіла, при якій жінка добре почувалася і яку може підтримувати, не вдаючись до постійних дієт. Якщо жінка має намір скинути декілька кілограмів, то їй слід поступово понизити споживання їжі (на 20%). У жінок на суворих дієтах зазвичай припиняються менструації. Дотримуючись здорової програми зниження маси тіла, жінки не тільки досягають своєї мети, а й мають нагоду виконувати фізичні тренування.

Коли жінка досягла належної маси тіла, їй слід керуватися в їжі простим правилом: їж, коли голодна, зупиняйся у міру відчуття початкової стадії ситості. Якщо вона голодна постійно і їжа стає нав'язливою ідеєю, є вірогідність того, що спортсменка споживає дуже мало калорій. Особам, які займаються спортом, слід пам'ятати про необхідність споживання достатньої кількості калорій, щоб забезпечити програму тренувань. Факти свідчать про те, що аменорея може викликатися звичкою до нерегулярного харчування (дуже легкий сніданок, потім об'їдатися на ніч; обмеження дієти тільки у будні дні з подальшим об'їданням у вихідні). Жінкам слід намагатися споживати калорії на основі регулярного режиму з повноцінною, добре збалансованою їжею.

Необхідно вживати достатню кількість білка. Дослідження свідчать, що жінки з аменореєю мають тенденцію споживати менше білка, ніж решта жінок. Невідомо, чому м'ясо має захисну дію на місячні. Дієтологи вважають, що жінки, які їдять м'ясо, споживають менше калорій за рахунок їжі багатої на волокна, а високий вміст волокон може позначатися на рівні гормонів і всмоктуванні кальцію. Безпечне споживання білка для жінок складає 1,1–1,7 г на 1 кг, що вище, ніж норма споживання для жінок, які ведуть малорухливий спосіб життя. Для жінки

55 кг це складає від 60 до 90 г білка (від 13 до 20% дієти в 1800 калорій), еквівалентом чого є три або чотири склянки молока з низьким вмістом жиру або йогурту і одна порція м'яса 113–170 г.

Щонайменше 20% калорій необхідно споживати за рахунок жиру. Особи жіночої статі з аменореєю часто уникають їсти м'ясо, оскільки бояться, що воно містить жир. Деякі жінки мають помилкове уявлення, що якщо вони їстимуть жир, то стануть жирними. Хоча надмірна кількість калорій від жиру легко призводить до ожиріння, невелика кількість жирів (20–30% усіх калорій) – цілком доречний компонент здорової спортивної дієти. Спортсменки можуть з'їдати від 40 до 60 г жиру на день, що дозволяє їм доповнювати дієту такими продуктами, як м'ясо, сир, горіхи.

Необхідно дотримуватися дієти, багатої на кальцій, для підтримки щільності кісток. Оскільки жінки досягають високих показників щільності кісток у ранньому періоді дорослого віку (двадцяти- і тридцятилітні), метою харчування має бути захист від майбутніх проблем із остеопорозом за допомогою споживання їжі, багатої на кальцій. Безпечна межа – це від 800 до 1200 міліграм кальцію на день, що відповідає трьом або чотирьом склянкам нежирного молока, йогурту або іншої молочної чи багатої на кальцій їжі.

Якщо спортсменка харчується їжею, багатою на волокна (наприклад, багато овочів, фруктів, злаків), то потреба в кальції може бути вищою, оскільки волокна можуть перешкоджати всмоктуванню кальцію.

Не варто забувати, що їжа – це здоров'я, а не тільки калорії.

Деякі поради для спортсменок, яким чином домагатися безпечного і ефективного зниження маси тіла:

- Спільно з фахівцем із харчування слід встановити розумну бажану масу тіла і реальний час для її досягнення. Не намагатися втрачати масу тіла під час припинення тренувальних занять, оскільки це може призвести до втрати нежирової маси тіла. Поза сезоном змагань спортсменці не слід намагатися втрачати більше 450–500 г на тиждень.
- Слід дотримуватися дієти, що максимально відповідає потребам тренувань: 60–70% складних вуглеводів; 15–20% білка і 15–20% жирів.
- Необхідно виключити «порожні» калорії; їжу, що містить прості цукри, приховані жири і алкоголь. Це означає відмову від солодощів і перехід на здорові ласощі (фрукти, моркви та ін.).
- Має сенс створити спеціальну групу, в якій обговорюватимуться потяг до їжі, методики зміни поведінки для боротьби із стресом тощо.

⊙ *Остеопороз*

Здоровий спосіб життя дозволяє затримати один з проявів процесу старіння, а саме розвиток остеопорозу. Таке захворювання характеризується пониженим вмістом мінералів у кістках, що підвищує їх пористість. Це підвищує вірогідність переломів у жінок у віці після 40 років. Після менопаузи ризик переломів збільшується в 2–5 разів. Багато що в етіології остеопорозу ще не вивчено, проте відомі чинники, що сприяють його виникненню у жінок у післяклімактеричному періоді:

- дефіцит естрогену;
- недостатнє вживання кальцію;
- недостатня фізична активність.

Якщо перший чинник, – безпосередній результат менопаузи, то два інших – відображають аспекти харчування і фізичної активності впродовж усього життя.

Остеопороз спостерігається також у жінок, які страждають на аменорею і анорексією, що пояснюється або недостатнім споживанням кальцію, або низьким рівнем естрогену в сироватці крові, або обома чинниками. Є дані, що свідчать про те, що заняття спортом не захищають жінок від демінералізації кісток. Щільність кісток у спортсменок, які страждають на аменорею у віці 25 років, була такою ж, як у жінок середнього віку (51 рік). Знижена щільність хребта може бути більшою мірою пов'язана з порушенням овуляції, ніж з аменореєю або зниженням рівня фізичної активності. Таким чином, для спортсменок, які страждають на вторинну аменорею, характерний підвищений ризик демінералізації кісток. Цей процес, очевидно, не повністю зворотний при відновленні нормальної менструальної функції.

Вміст мінералів у кістках спортсменок з нормальною менструальною функцією, як правило, вищий, ніж у жінок, які не займаються спортом. Зміни, пов'язані з аменореєю або порушенням овуляції, мабуть, впливають на вміст мінералів у кістках. При інтерпретації цих даних слід враховувати і вплив таких чинників, як склад і маса тіла, вік, довжина тіла, раціон харчування.

Хоча точний механізм ще не встановлений, дефіцит естрогену, очевидно, виконує головну роль у розвитку остеопорозу. Раніше тим, хто страждає на остеопороз, рекомендували приймати естроген, проте цей метод лікування мав серйозні побічні наслідки, наприклад, підвищений ризик раку ендометрія. Рекомендувалося також споживати 1,5–2 г кальцію на день, проте і цей метод виявився неефективним, тому доцільність підвищеного споживання кальцію дуже суперечлива.

Відсутність даних свідчить про те, що достатній рівень фізичної активності, адекватне споживання кальцію у поєднанні з достатньо калорійним харчуванням дозволяють зберегти цілісність кісток у будь-якому віці за умови нормальної менструальної функції.

➢ Спорт і репродуктивна функція

Здоров'я майбутньої дитини і матері багато в чому визначається поведінкою жінки під час вагітності. Кожна жінка повинна навчитися сприяти оздоровленню свого організму, щоб виношування плода було для неї природним.

Систематичні фізичні вправи підвищують загальний тонус організму і покращують психофізичний стан, нормалізують обмін речовин, покращують функції серцево-судинної, дихальної систем.

Відомо, що більшість спортсменок після пологів досить часто повертаються до тренувань і виступів у змаганнях. Більше того, вони дуже часто саме після пологів покращують свої спортивні результати. Незначне число ускладнень у процесі вагітності, пологів і післяпологовому періоді у спортсменок свідчить про те, що їх добра фізична підготовка, відсутність надмірної маси тіла, правильний режим

відпочинку, харчування та інші чинники, властиві спорту, створюють передумови для нормального формування репродуктивної функції.

Більшість спортсменок вагітність переносять легко, без нудоти, головного болю та інших неприємностей, пов'язаних із цим станом.

⊙ ***Практичні поради майбутнім матерям-спортсменкам:***

- якщо вагітність протікає нормально як у клінічному, так і гормональному плані, то необхідно продовжувати заняття своїм видом спорту до третього місяця вагітності;
- починаючи з третього місяця необхідно обмежити спортивну діяльність, проте щодня виконувати гімнастичні вправи із зміцнення м'язів живота, тазового дна, спини, нижніх кінцівок і виправлення поперекового лордозу.

⊙ ***Основні принципи занять фізичними вправами у період вагітності та після пологів***

Вагітним корисні вправи у водному середовищі. У більшості випадків вони виконуються в горизонтальному положенні, тобто, знімається навантаження з хребта, що зменшує біль у поперековому відділі хребта вагітної. Перебування у воді, окрім того, сприяє загальному розслабленню м'язів, поліпшенню венозного відтоку. Перебування вагітної жінки у воді гартує і її, і плід.

Є дані, що свідчать про доцільність 4-разових занять (на тиждень) для вагітних (від 50–100 м за одне заняття до 500–600 м при пульсі 100–120 уд•хв$^{-1}$).

Отже, основні принципи такі:

- частота серцевих скорочень у матері не повинна перевищувати 140 ударів за хвилину;
- діяльність, що вимагає фізичних зусиль, не повинна тривати більше 15 хвилин;
- після четвертого місяця вагітності виключаються будь-які вправи в положенні лежачи на спині; слід уникати вправ із затримкою дихання; потрібне достатнє споживання калорій не тільки для задоволення додаткових енергетичних потреб у зв'язку з вагітністю, а й для виконання фізичних вправ;
- базальна температура тіла матері не повинна перевищувати 38°С;
- регулярні фізичні вправ, не менше трьох разів на тиждень;
- не слід проводити інтенсивні заняття фізичними вправами в спекотну вологу погоду;
- слід виключити стрибки, поштовхи. Заняття проводити на дерев'яній підлозі або щільному килимовому покритті, щоб зменшити поштовхи і забезпечити надійну постановку ніг;
- слід уникати максимальних згинань і розгинань суглобів через слабкість сполучної тканини;
- після інтенсивної вправи необхідний 5-хвилинний період прогрівання м'язів у вигляді повільної ходьби або їзди на велотренажері з невеликим навантаженням;

- після інтенсивних вправ потрібний період поступового зниження активності, що включає вправи на розтягування м'язів;
- частоту серцевих скорочень слід вимірювати в період максимальної активності. Максимальні величини ЧСС наведені в таблиці 3.7.
- щоб уникнути ортостатичного стану і непритомності, необхідно повільно переходити з горизонтального положення у вертикальне;
- щоб уникнути зневоднення організму, рекомендується пити рідину перед і після тренувань без обмежень;
- жінки, які вели малорухливий спосіб життя, повинні починати заняття з фізичних вправ малої інтенсивності, з поступовим збільшенням фізичного навантаження;
- при появі будь-якого незвичного симптому, заняття необхідно припинити і проконсультуватися з лікарем. Це може бути кровотеча, запаморочення, непритомність, задишка, часте серцебиття, аритмія, біль у спині або в ділянці лонного зчленування, утруднена ходьба.

Таблиця 3.7

Контрольні значення ЧСС під час тренувань у післяпологовому періоді

Вік у роках	Граничне значення ЧСС*
20	150
25	146
30	142
35	138
40	135
45	131

** У разі ретельного медичного контролю можливі інтенсивніші заняття та високі показники ЧСС.*

Під час родового акту жінка виконує велику фізичну роботу, і чим кращий фізичний розвиток жінки, чим краще вона підготовлена до цієї надмірної м'язової діяльності, тим краще і швидше проходять пологи. Анкетне опитування спортсменок різних видів спорту свідчить про те, що вони, як правило, легко народжують. Це виражається у зменшенні на 2–3 години загальної тривалості пологів, у меншій кількості рубців на черевній стінці, рідше спостерігаються розтягування прямих м'язів живота, випадки асфіксії плода, менше ускладнень у післяродовому періоді.

Після пологів у спортсменок швидше відбуваються регенеративні процеси в тканинах, інволюція статевих органів і відновлення тонусу м'язів живота і тазової діафрагми. Після виходу з пологового будинку спортсменка повинна не менше одного місяця присвятити вправам, що зміцнюють м'язи живота і промежини. Тільки після цього їй можна виконувати легкі силові вправи і прості елементи техніки вибраного виду спорту.

Фізичні навантаження в перші шість місяців післяродового періоду негативно позначаються на організмі матері, оскільки скорочується кількість молока або воно зовсім пропадає, змінюється його хімічний склад, і дитина відмовляється від грудей. Доречно буде нагадати, що тривалості грудного вигодовування, тісно пов'язаного з гормональним статусом, надається величезне значення не тільки в неонатології, а й в онкології, оскільки встановлено, що існує тісний зворотний зв'язок з частотою пухлинних захворювань. Заняття фізичними вправами у цей період повинні мати оздоровчу спрямованість (2–3 рази на тиждень з невеликими навантаженнями і включенням окремих вправ спортивної спеціалізації).

Спортсменці, яка годує грудьми, не слід брати участь у змаганнях, а також займатися видами спорту, в яких можливе переохолодження молочних залоз або їх пошкодження (лижний, ковзанярський спорт, плавання, єдиноборство, спортивні ігри та ін.).

Після встановлення регулярних менструацій і припинення годування грудьми (не раніше 6 місяців після пологів) жінка може приступити до занять фізичною культурою або продовжити заняття спортом за умови поступового збільшення навантажень. При цьому слід пам'ятати, що зміни в статевих органах, зумовлені вагітністю, можуть минутися в перші два місяці після пологів, тоді як стан усього організму жінки відновиться тільки через 8–9 місяців. У цей період спортсменка не повинна перевтомлюватися, що не завжди можливо у спорті вищих досягнень.

Жінки, які не займаються спортом, повинні знати, що заняття фізичними вправами повинні мати на меті регулярне навантаження м'язового апарату, не задіяного в повсякденному житті, незалежно від ступеня утомлюваності після робочого дня.

⊙ ***Терміни відновлення тренувань після аборту***

- Не раніше, ніж через місяць після нормальної менструації і контрольного огляду гінеколога.

⊙ ***Терміни відновлення тренувань після пологів***

- Мінімальний термін – 3 місяці.
- Оптимальний – 6–12 місяців.

⊙ ***Основні проблеми м'язової діяльності під час вагітності:***

1) ризик, пов'язаний із зниженим кровопостачанням матки (кров прямує до активних м'язів майбутньої матері), який може призвести до внутрішньоутробної гіпоксії.

2) внутрішньоутробна гіпертермія, зумовлена підвищеною внутрішньою температурою внаслідок тривалого виконання навантаження аеробного типу або в умовах підвищеної температури навколишнього середовища.

3) обмежене надходження вуглеводів до плода, оскільки їх використовує організм майбутньої матері як джерело енергії для виконання м'язової діяльності.

4) вірогідність викидня або передчасних пологів.

Незважаючи на певний ступінь ризику для здоров'я плода через виконання вагітною жінкою фізичних вправ, суворе дотримання рекомендацій значно понизить цей ризик.

Позитивний вплив фізичних вправ під час вагітності значно перевищує потенційний ризик при правильному плануванні програми занять.

⊙ ***Потенційний ризик***

⇨ *Жінка:*

- гостра гіпоглікемія;
- хронічна утома;
- травми скелетного м'яза.

⇨ *Плід:*

- гостра гіпоксія;
- гостра гіпертермія;
- різке зниження надходження глюкози;
- мимовільний аборт у перші 3 місяці вагітності;
- можливість передчасних пологів;
- зміни розвитку;
- скорочена вагітність;
- зменшена маса тіла при народженні.

⊙ ***Потенційний позитивний вплив***

⇨ *Жінка:*

- підвищений рівень енергії (аеробна підготовленість);
- знижене навантаження на серцево-судинну систему;
- профілактика надмірного збільшення маси тіла;
- легші пологи;
- швидше відновлення після пологів;
- профілактика больового відчуття у попереку;
- профілактика гестаційного діабету;
- поліпшення настрою.

⇨ *Плід:*

- незначна вірогідність ускладнень після важких пологів.

➢ **Рекомендації щодо фізичних вправ аеробного характеру для вагітних жінок**

1. Консультація гінеколога і фахівця з фізичної реабілітації.
2. Вправи без переміщення маси власного тіла (плавання, їзда на велосипеді та ін.).
3. Індивідуальний підбір фізичних навантажень.
4. У перші три місяці вагітності уникати застосування значних навантажень.
5. При відносно малорухливому способі життя жінки – поступове збільшення фізичних навантажень.
6. В умовах підвищеної температури і високої вологості навколишнього середовища слід відмовитися від виконання фізичних вправ.
7. Рекомендується прийом рідини до і після виконання фізичних вправ для забезпечення достатньої гідратації.

8. Не слід виконувати фізичні вправи в стані втоми і на пізніших етапах вагітності.
9. Для зниження вірогідності гіпоксії або теплового навантаження на плід рекомендується між вправами здійснювати короткочасний відпочинок.
10. У випадку появи відчуття нездужання необхідно зразу ж звернутися до лікаря.

➢ Функціональний стан та фізична працездатність жінок-спортсменок у різні фази менструального циклу

Незважаючи на схожість адаптаційних реакцій чоловіків та жінок на фізичні навантаження, низка аспектів властива лише організму жінок. Це насамперед менструальний цикл (МЦ) та його порушення, вагітність, остеопороз, розлад харчування та фактори навколишнього середовища.

Для доцільного використання закономірностей МЦ у тренувальному процесі, необхідно розглянути кожну його фазу окремо.

1-ша фаза – менструальна (1–5-й дні), пов'язана з відторгненням слизової оболонки матки і менструальною кровотечею. За своєю тривалістю варіює від 3 до 7 днів (норма від 3 до 5 днів). Така тривалість цієї фази спостерігається у 95% спортсменок, у 1,5% спостерігається скорочення менструальних днів і у 3,5% – подовження. Відбувається різке падіння рівня обміну речовин, підвищується емоційна нестійкість, знижується лабільність нервових процесів, погіршується пропріоцептивна чутливість, часто спостерігається збільшення збудливості, що виражається в неадекватних реакціях, образливості, конфліктності, знижується вміст у крові гемоглобіну, еритроцитів і лейкоцитів; знижуються м'язова сила і швидкість, але підвищується гнучкість, тому можливе застосування вправ на розвиток гнучкості, вдосконалення техніки рухів. Відбувається збільшення легеневої вентиляції і споживання кисню. Зменшення вмісту гемоглобіну зумовлює зменшення кисневої місткості крові. Все це пояснює зниження можливості проявляти силові та швидкісно-силові фізичні якості навіть при добрій фізичній підготовці. У результаті цих змін загальна і спеціальна працездатність знижується, збільшується її функціональна цінність. Швидкість відновлення після фізичних навантажень низька. У цей період слід зменшити обсяг вправ, пов'язаних з навантаженням на м'язи тазового дна, глибокі присідання з обтяженням. Навантаження на ці групи м'язів доповнюють навантаження на зв'язковий апарат тазових органів, що перебувають у стані набряклості. Все це може призвести до зміни положення органів малого тазу (опущення) з подальшим порушенням їх функцій.

Період менструації – одна з фаз фізіологічної напруги (поряд із передменструальною та овуляторною) у менструальному циклі, включаючи фізичний та психічний стан спортсменок. Тому тренер повинен дотримуватися щадного режиму в плануванні обсягу, інтенсивності та спрямованості тренувальних навантажень, створювати сприятливий психологічний клімат для спортсменок у цю фазу, враховуючи їх підвищену збудливість (рідше – стан апатії). Таким чином, збільшення маси тіла спортсменки в ці дні, поява почуття тяжкості та болючості внизу живота та попереку, набряклість тазових органів не сприяють фізичній працездатності..

Доцільно розрізняти застосування фізичних навантажень у період менструації в оздоровчій фізкультурі та спорті. В оздоровчій фізкультурі заняття не рекомендуються у трьох випадках:

1. Коли є порушення оваріально-менструального циклу (ОМЦ) з болями і сильними кровотечами.

2. На початкових етапах занять при недостатній підготовці організму.

3. У випадках необхідності виконання максимальних зусиль (в умовах змагань).

2-га фаза – післяменструальна (6–12-й дні), належить до оптимальної фази МЦ, характеризується збільшенням у крові естрогену, розвитком фолікула в яєчнику, розростанням слизової матки. Накопичення естрогену нормалізує функції організму, підвищує функціональний стан ЦНС і серцево-судинної системи. Циклічні коливання тонусу вегетативної нервової системи лежать у площині фізіологічних меж з переважанням тонусу парасимпатичного відділу. Характерна висока економічність функцій системи дихання. Найбільші величини вмісту гемоглобіну характеризують найбільшу кисневу місткість крові. Нормалізується зміна процесів збудження і гальмування в ЦНС. У зв'язку з цим загальна і спеціальна працездатність підвищується. У швидкісно-силових видах спорту силові відмінності в обсязі та інтенсивності у чоловіків і жінок можуть дедалі більше зменшуватися, не завдаючи особливої шкоди їх здоров'ю. Це найсприятливіший період для підвищення спортивно-технічних результатів. У цій фазі збільшується працездатність, проявляється висока переносимість навантажень, спрямованих на витривалість і швидкість. Швидкість відновлення функцій після навантажень є найвищою, тому на цей період слід планувати навантаження силової, швидкісно-силової спрямованості, спеціальної витривалості з найвищим обсягом та інтенсивністю.

Післяменструальна та післяовуляторна фази циклу належать до оптимальних фаз менструального циклу. За даними Л.Г. Шахліної (2001), в ці фази через більшу концентрацію естрогену, а в післяовуляторній фазі – поєднання естрогену та прогестерону, функції системи дихання, кровообігу найбільш економічні як у стані спокою, так і при фізичних навантаженнях, найбільша киснева ємність крові підвищує аеробні можливості організму спортсменок.

Оптимальний психологічний та функціональний статус спортсменок у післяменструальну та особливо у післяовуляторну фази циклу дозволяє тренеру планувати тренувальні навантаження з великим обсягом та інтенсивністю, що включають вправи на розвиток швидкісно-силових якостей, загальної та спеціальної витривалості, розвиток координації та техніко-тактичної майстерності. Швидке післянавантажувальне відновлення організму спортсменок дає можливість тренеру використовувати більшу кількість повторних навантажень у тренувальному процесі.

3-тя фаза – овуляторна (13–14-й дні), відбувається вихід яйцеклітини з фолікула. Враховуючи, що спортсменки мають різні за тривалістю МЦ, необхідно знати можливі варіанти настання овуляції: при 28-денному циклі овуляція настає приблизно в інтервалі між 12-м і 16-м днями циклу, при 21-денному – на 7–9-й день,

при 35-денному – між 19-м і 23-м днями. У цій фазі стан функцій організму, спрямований на забезпечення оптимальних умов для процесу овуляції, викликає за принципом домінанти синдром передменструальної напруги та гальмування інших функцій організму, що не мають стосунку до неї. Кількість естрогену зменшується і як наслідок – знижується працездатність. У спортсменок в овуляторній фазі помітне порушення точності та координації рухів, швидкості й сили, тому їх добра підготовка і високі фізичні кондиції не можуть повністю реалізуватися. У овуляційній фазі встановлена позитивна дія малих та середніх навантажень і негативний вплив значних і великих навантажень.

У фазу овуляції характерним є зниження збудливості порівняно з післяменструальною та післяовуляторною фазами. Домінуючий стан, спрямований на забезпечення оптимальних умов протікання процесу овуляції, викликає (за принципом домінанти) гальмування «пануючим» центром у корі великих півкуль нервових центрів інших систем організму – «другорядних», тому жінка допускає, зокрема, у процесі змагань, більше помилок, порушень точності, координації рухів. Лабільність нервових процесів, пропріоцептивна чутливість найнижчі, тому працездатність спортсменки знижується навіть за доброї підготовленості, а функціональна вартість виконаної роботи висока. Фізичні можливості у фазу овуляції реалізуються спортсменкою не в повному обсязі.

У цю фазу низька працездатність характеризується високою вартістю вегетативних функцій, тривалим періодом відновлення у порівнянні з післяменструальною і особливо післяовуляторною фазами циклу.

Отже, функціональний стан жінок-спортсменок у фазу овуляції вимагає від тренера та від спортсменки недопущення фізичної та психічної перенапруги.

4-та фаза – післяовуляторна (15–25-й дні), залишки фолікула утворюють жовте тіло, яке стає новою залозою, що виділяє прогестерон і андростендіон, активуються секреторні процеси слизової матки. На фоні збільшення концентрації прогестерону знов спостерігається підвищення працездатності й обмінних процесів. Післяовуляторна фаза разом з післяменструальною найбільш сприятлива для підвищених вимог до тренування. За даними більшості дослідників, ця фаза є фазою щонайвищої працездатності.

5-та фаза – передменструальна (26–28-й дні) – одна з тих, які жінки важко переносять. Жовте тіло дегенерує, концентрація в крові прогестерону і естрогену зменшується, знижуються функціональні можливості організму. Охоплює період у 2–3 дні до настання менструації. Характеризується високою напруженістю життєвих функцій організму. Часто в цій фазі виникає синдром передменструальної напруги. Виникнення цього синдрому є проявом недостатності адаптаційної системи організму на рівні системи гіпоталамус-гіпофіз-надниркова залоза. Відбувається зниження швидкості, витривалості й працездатності, що призводить до помітного зниження спортивних результатів. Характерна низька економічність дихання. Найбільша ЧСС супроводжується низьким ударним об'ємом, киснева місткість крові та вміст гемоглобіну найменші. Виявляється високий рівень рухливості в суглобах. Для цього періоду характерне виражене збільшення маси тіла. Це наслідок гормональної перебудови, що збільшує реабсорбцію іонів натрію

нирково-видільною системою, що призводить до підвищення осмотичного тиску у внутрішньому середовищі організму і утриманню води.

Силові можливості жінок менші, ніж в інших фазах циклу, за винятком менструальної. Це фаза фізіологічної напруги, характеризується низькою швидкістю відновлення після фізичного навантаження і високою енергетичною затратністю виконаної роботи.

У передменструальну фазу необхідно обмежити або, за можливості, виключити фізичні вправи з обтяженнями (особливо присідання зі штангою), вправи з елементами напруження, включаючи зміцнення м'язів черевного пресу та тазового дна, стрибки тощо. У цю фазу рекомендовано розвивати гнучкість. Силову підготовку м'язів плечового поясу можна проводити на спеціальних тренажерах за винятком навантаження на м'язи черевного пресу. Участь у змаганнях у цю фазу циклу не гарантує високих спортивних результатів.

Знання особливостей будови жіночого організму, етапів біологічного дозрівання, періодів ОМЦ, функціональних можливостей основних систем організму, відновлюваності функцій необхідне при плануванні тренувальних навантажень, виборі навчальних і тренувальних дій для розвитку рухових якостей як при довгостроковому плануванні, так і на окремих етапах підготовки.

3.5. Відмінність і схожість інтегральних показників функціонального стану висококласних спортсменів різної статі

На початку XX століття гендерні стереотипи щодо обмеження фізичних можливостей жінок не могли не відбитися на темпі розвитку фізкультурно-спортивного жіночого руху. За п'ятдесят років жіночі спортивні результати впритул просунулися до чоловічих, тобто за дуже короткий термін жінки пройшли спортивну дистанцію, на яку чоловіки-спортсмени витратили понад півтора століття (пауерліфтинг, веслувальний спорт та ін.).

Бурхлива емансипація жіночого спорту призвела до того, що чисто чоловічих видів спорту практично не залишилося. Жіночими стали марафонський біг, боротьба, бокс, футбол, хокей, важка атлетика, метання молота та ін. Однак наукові й теоретичні розробки останнього десятиліття не встигали за розширенням меж жіночого спорту не тільки через появу нових видів, а й через ускладнення давніх олімпійських жіночих видів спорту. Педагогічні та медичні уявлення про можливості пристосування жіночого організму до інтенсивних фізичних навантажень перестали влаштовувати тренерів і спортивних лікарів. Тому науковий пошук в напрямку аналізу механізмів адаптаційних перебудов в жіночому організмі під впливом занять спортом та діагностики функціонального стану є нагальною та актуальною проблемою, що має велике значення.

Відомості про здоров'я жінок-спортсменок, про їх функціональні можливості, специфіку адаптаційних реакцій до екстремальних фізичних і психоемо-

ційних навантажень, якими володіє спортивна медицина, нечисленні й недостатні порівняно з тим, що іще необхідно дізнатися про особливості жіночого організму.

На межі XX і XXI століть прагнення жінок займатися всіма видами спорту нарівні з чоловіками було цілковито зреалізоване. Однак теорія спортивного тренування ще не має того рівня знань, який необхідний для побудови раціонального тренувального процесу, що враховує специфічні особливості жіночого організму. Все це, ймовірно, і створює передумови продовжувати підготовку спортсменок згідно із загальними закономірностями тренування для чоловіків з механічним перенесенням їх на жіночий організм.

З огляду на високу частоту гінекологічної патології серед спортсменок в таких видах, як академічне веслування, лижі, водне поло, деякі автори вважають, що заняття спортом жінок повинні мати істотні відмінності від занять спортом чоловіків, що зумовлено анатомо-фізіологічними особливостями організму. Водночас є дані, що спортсменки високої кваліфікації, які мають схожу з чоловіками гендерну ідентичність і маскулінний соматотип, можуть використовувати в тренуваннях адаптовані чоловічі методики. При цьому методики повинні бути строго індивідуальні й враховувати поточний функціональний стан жінок.

Специфічні статеві відмінності у спортивних здібностях нині вважаються детермінованими генетично, гормонально і соціально. Незважаючи на прогресуюче вирівнювання спортивних досягнень чоловіків і жінок, жінкам ще не вдається досягти абсолютних результатів чоловіків, і відставання результатів спортсменок при порівнянні світових рекордів у тому чи іншому виді спорту становить 8,0–13%.

Є передумови того, що в спорт відбирають особливий тип дівчат, які мають не тільки чоловічу морфологічну будову, а й чоловічі психологічні риси, що посилюються під впливом занять спортом. Це пояснюється тим, що дівчатка, які мають різний ступінь виявлення вродженого адреногенітального синдрому, при постійній стимуляції кори надниркових залоз фізичними навантаженнями відчувають вторинний вплив андрогенів на головний мозок (особливо в період статевого дозрівання). Останнє закріплює зміни в психіці дівчинки-спортсменки і її статево-рольову поведінку.

При вирішенні проблеми побудови тренувального процесу жінок необхідно визначати таку раціональну форму, коли кожна характеристика визначає якісну і кількісну міру впливу тренувального навантаження на організм спортсменки. Зміст, обсяг і організація тренувального процесу має бути строго узгоджена з циклічними змінами в організмі жінки, що знаходять відображення в психологічному стані, рівні працездатності та прояві рухових якостей у кожну фазу овариально-менструального циклу (ОМЦ). Є дані, що при плануванні та організації спортивної діяльності насамперед необхідно враховувати біологічні особливості жіночого організму, а не ОМЦ.

Знання про функціональні резерви і соматичні особливості «середньої» жінки не цілком можна застосувати до оцінки функціональних можливостей жінок-спортсменок, але тренувальний процес має бути побудований на принципі збе-

реження здоров'я спортсменки, її дітородної функції, водночас підвищуючи можливості зростання спортивних результатів і спортивного довголіття.

Поряд з позитивним впливом занять спортом на організм жінок, розширенням масовості жіночого спорту тощо є побоювання, що великі навантаження можуть негативно вплинути на здоров'я жінок, на найважливішу функцію жіночого організму – дітонародження. Однією з найбільш значущих причин порушень репродуктивної системи жінок, що займаються спортом, є гіперандрогенія – стан, зумовлений зміною секреції і метаболізму андрогенів у жіночому організмі.

Водночас низка досліджень засвідчує, що за умови раннього початку занять швидкісно-силовими і силовими видами спорту, правильної побудови навчально-тренувального процесу, використання необхідних засобів і методів, врахування індивідуальних особливостей організму жінок, відмінності в обсязі й інтенсивності у чоловіків і жінок можуть ставати все більш незначними, не завдаючи особливої шкоди їх здоров'ю.

У жінок спостерігається дещо інша пристосовність організму в зв'язку з особливостями кількісних параметрів будови і функціонування, що дозволяє їм переносити великі навантаження в порівнянні з чоловіками. У спортсменок менші антропометричні характеристики, нижчий білковий обмін в розрахунку на 1 кг м'язової тканини, проте більше накопичення жирової тканини і більша частка її участі в жировому обміні, при цьому жир у жінок концентрується в нижній частини тіла, тоді як у чоловіків – в ділянці живота і верхньої частини тіла.

Результати досліджень показують, що сила верхньої частини тіла жінок менша на 43–63%, нижньої – на 25–30%, ніж у чоловіків. У співвідношенні сили нижньої частини тіла до *маси тіла* – жінки слабші від чоловіків на 5–15%, однак у співвідношенні сили нижньої частини тіла до *м'язової маси* ця відмінність відсутня, іншими словами, природні (вроджені) властивості м'язів і механізми їх рухового контролю однакові у чоловіків і жінок.

Морфофункціональні відмінності жіночого організму зумовлюють ряд властивих жінкам особливостей у побудові рухових дій. Так, співвідношення зусиль м'язів згиначів і розгиначів ніг в спринтерському бігу в жінок інше, ніж у чоловіків, тому існують відмінності в удосконаленні механіки бігу. З причини вузьких і більш похилих плечей, а також вираженого «несучого кута» ліктів, у жінок відзначається інша механіка рухів верхніх кінцівок, що може впливати на техніку кидка спортивного снаряда.

М'язи у жінок складають 28–32% маси тіла, у чоловіків – 35–45%, а вміст жиру – 28 % і 19%, відповідно. Дані аналізів біопсії м'язів показали, що структура розподілу м'язових волокон у чоловіків і жінок, що займаються одним і тим же видом спорту, однакова.

Підвищена гнучкість, яка краще розвивається в передменструальну і менструальну фазу циклу, сприятлива для гімнасток, стрибунок у воду, ковзанярок, фігуристок тощо, і може призводити до порушення кістково-суглобової рівноваги, посилюючи нестабільність суглобів, призводячи травматизації в процесі занять спортом.

Дівчата часто починають заняття спортом в момент піку прискорення довжини тіла. Це відбувається, за даними Л. Майкелі та М. Дженкінса [1997], між одинадцятьма і тринадцятьма роками, а згідно з іншими даними – в 11–12 років. На цьому етапі ріст кісток, що обганяє ріст м'язів, створює напругу в м'язах, сухожиллях і м'яких тканинах, що призводить до втрати гнучкості в суглобах і, як наслідок, до пошкоджень при надмірному фізичному навантаженні. Основна міжстатева відмінність полягає у віковій динаміці приросту жирової маси тіла. Якщо у хлопчиків цей показник з віком знижується, то у дівчат він прогресивно збільшується при одночасному зменшенні активної маси тіла, що призводить до зниження силової і функціональної підготовленості, зупинки росту, погіршення спортивних результатів, аж до припинення занять спортом.

Вік початку менархе (*Me*) без урахування виду спортивної діяльності достовірно підтверджує більш пізні терміни її початку у спортсменок. Так, у спортсменок, що займаються легкою атлетикою, боротьбою і художньою гімнастикою, в 48% випадків місячні з'являються в 13–14 років, а у 33% – після досягнення 15-річного віку. У спортсменок різної спеціалізації вік *Me* варіює від 12 до 19 років: у спортивній гімнастиці – 17,5, плаванні – 15–16, баскетболі – 14 років, що свідчить про наявність порушення репродуктивної функції.

Для нервової системи жінки характерна значна збудливість і реактивність. Її організму властива циклічність нейроендокринних процесів, а дітородна функція зумовлює ряд особливостей статури та діяльності багатьох органів і систем.

У жінок більша частота серцебиття, менші величини об'єму серця, а також товщина стінок, об'єм порожнин, ударний викид, скорочувальна функція і продуктивність серця, що спричиняє їх меншу аеробну продуктивність. Менші величини показників внутрішньосерцевої гемодинаміки – КДО, КСО і ударного об'єму крові (УО) крові були виявлені в жінок, що займаються академічним веслуванням в порівнянні з веслярами-чоловіками.

На ЕКГ спокою і після дозованого навантаження були виявлені достовірні відмінності у спортсменів і спортсменок, в тренувальному процесі яких розвиваються якості витривалості, сили і швидкості, спритності і сили, тому існують рекомендації встановлювати нормативи показників ЕКГ окремо для чоловіків і жінок з урахуванням особливостей їх тренування. Є дані, що розвиток стресорної кардіоміопатії не залежить від статі, тобто вона однаково часто зустрічається як у чоловіків, так і у жінок.

Згідно з даними Л.Г. Шахліної [2003, 2006], показники кровообігу можуть змінюватися протягом менструального циклу (МЦ). Починаючи з післяовуляторної фази збільшується ЧСС, яка досягає найбільших величин в передменструальній фазі. Аналогічно зростає і кровообіг. Ударний об'єм (УО) протягом МЦ змінюється недостовірно, однак у менструальній фазі він найменший. Збільшення ЧСС зумовлює збільшення хвилинного об'єму крові (ХОК) в післяовуляторній і особливо в передменструальній фазах. У фазі менструації цей показник найменший. Управління тренувальним процесом з урахуванням індивідуального підходу, на думку Л. Г. Шахліної [2003], має виражатися в перерозподілі запланованого тренером місячного навантаження, який враховує функціональні можливості спортсменок в різні фази МЦ.

Дослідники мають різні погляди щодо превалювання певного типу кровообігу (ТК) у спортсменок. Одні автори вважають, що у жінок, що займаються спортом, частіше зустрічається гіпокінетичний ТК, інші вважають, що еукінетичний, який забезпечує найбільш сприятливий перебіг процесів адаптації до фізичних навантажень. Разом з тим показано, що ТК у кваліфікованих спортсменів більше залежить від спрямованості тренувального процесу на розвиток тих чи інших фізичних якостей (сили, швидкості або витривалості) або їх співвідношень, наприклад, спритності, швидкості і сили або швидкості і витривалості тощо, а також від періоду тренувального процесу, але не від статі.

Розглядаючи окремі види спорту, С. Соха і Т. Соха [1999] звернули увагу на зменшення відмінностей в рівні спортивних результатів у міру зростання фактору витривалості, що свідчить про відносно великі функціональні можливості жіночого організму витримувати фізичні навантаження з переважним проявом витривалості, ніж швидкісні навантаження. Однак є й протилежні погляди, коли автори вважають, що різниця спортивних досягнень жінок і чоловіків є більшою в стаєрських видах спорту, що пояснюється меншими у жінок показниками функціональних можливостей, що визначають аеробну працездатність (МСК, концентрація гемоглобіну в крові, киснева ємність крові, об'єм циркулюючої крові, легенева вентиляція та ін.). Автори вважають, що успішне залучення жінок до видів спорту на витривалість пояснюється перевагами жіночого організму порівняно з чоловічим: краще використання організмових жирів для біоенергетичного забезпечення тривалої м'язової роботи, а також більш ефективна терморегуляція при її виконанні.

Спроможності жінок виконувати м'язову роботу високої аеробної потужності обмежені, коли в рухових діях беруть участь великі групи м'язів. Одним з обмежувальних факторів досягнення максимальних аеробних зусиль жінками є нижча, ніж у чоловіків, концентрація гемоглобіну в крові.

У спортивно-медичній літературі традиційно вважається, що у спортсменок на 15–30% менша фізична працездатність, ніж у спортсменів-чоловіків. В умовах відносного спокою жінки відрізняються більш вираженими парасимпатичними впливами, тоді як чоловіки – більш високим рівнем симпатичних впливів на серце, хоча тривалість серцевих інтервалів R-R може не відрізнятися.

Дослідження останніх років виявили чітку закономірність зближення спортивного результату у висококваліфікованих спортсменів обох статей, що спеціалізуються в одному і тому ж виді спорту, в міру зближення їх морфологічних і функціональних показників, які зумовлюють можливість досягнення високого спортивного результату. Особливо яскраво ця закономірність простежується в плаванні, бігу на довгі й марафонські дистанції. Показано, що ознаки, близькі за рівнем розвитку у спортсменів обох статей, сприяють зближенню можливостей і спортивних результатів спортсменів, а ті ознаки, що сильно різняться, – є обмеженням в досягненні жінками результатів, близьких до чоловіків.

Стабілізація спортивних результатів на вищому рівні зберігається в діапазоні від 18 до 30 років у жінок, а у чоловіків – від 20 до 35 років.

Аналіз гендерних відмінностей у спортивно-медичній літературі свідчить про те, що результати досліджень носять деколи спірний характер. Автори часто

приводять порівняння абсолютних величин, що не завжди коректно. Йдеться про те, що не враховувати масу тіла при порівнянні показників фізичної працездатності або площу поверхні тіла при порівнянні показників центральної гемодинаміки (УО, ХОК) просто не можна, оскільки це призведе до помилкових висновків.

Вельми суперечливі дані наводять в своїх роботах дослідники, які вивчають статеві відмінності вегетативної регуляції у спортсменів. Таким чином, невелике число досліджень обмеженого числа видів спорту не дає уявлення про справжні гендерні відмінності у спортсменів високого класу щодо показників варіабельності серцевого ритму (ВСР), центральної гемодинаміки і фізичної працездатності, тож ця проблема продовжує висвітлюватися у наших наступних роботах.

Попарне порівняння 740 чоловіків та 542 жінок, що займаються 9 видами спорту і мають кваліфікації від 1-го розряду до ЗМС, свідчить про чіткі закономірності зближення спортивного результату у висококваліфікованих спортсменів обох статей, що спеціалізуються в одному і тому ж виді спорту в міру зближення їх морфологічних і функціональних показників. Багаторічний тренувальний процес має на організм чоловіків і жінок однаковий вплив, що виражається в зниженні, а часом і відсутності достовірних відмінностей у спортсменів високого класу з боку відносної м'язової маси, розподілу м'язових волокон, морфології серця, з боку ЕКГ (скоротливості, нагнітальної функції, порушення провідності, наявності синдромів передчасного збудження і подовженого інтервалу QT), величин серцевого індексу, типу кровообігу, інтегральних показників ВСР (LF/HF, ІН), розвитку кардіоміопатії, відносної величини фізичної працездатності ($PWC_{170/кг}$) та ін. [Михалюк Є .Л. 2010].

Питання для самоконтролю

1. Класифікація функціональних проб залежно від чинника, що на них впливає. Загальні вимоги до функціональних проб.
2. Проби із затримкою дихання. Методика та оцінка.
3. Проби зі зміною положення тіла у просторі. Методика та оцінка.
4. Методика проби Мартіне-Кушелевського. Оцінка результатів проби.
5. Типи реакції серцево-судинної системи на фізичне навантаження. Проба С. П. Летунова.
6. Методика проби Руф'є, її оцінка і застосування.
7. Кількісна оцінка рівня фізичного здоров'я. Донозологічна діагностика здоров'я.
8. Методика експрес-оцінки рівня фізичного здоров'я за Г.Л. Апанасенком.
9. Визначення біологічного віку за В.П. Войтенком.
10. Висновок за результатами медичного обстеження фізкультурників і спортсменів. Розподіл обстежених на медичні групи.
11. Особливості лікарського контролю за дітьми, підлітками, юнаками та дівчатами. Основні сенситивні періоди розвитку фізичних якостей.
12. Назвіть, чим зумовлені істотні відмінності у складі тіла хлопців та дівчат.
12. Анатомо-фізіологічні особливості організму в середньому та похилому віці.
13. Рекомендації фізичної активності для осіб середнього та похилого віку.
14. Особливості лікарського контролю за жінками. Що включає в себе поняття тріада жінки-спортсменки?
15. У якому віці частіше настає менархе у спортсменок?
16. Назвіть протипоказання до занять спортом у жінок в період менструації.
17. Назвіть протипоказання до занять оздоровчою фізкультурою у період менструації.
18. Спорт і репродуктивна функція.
19. Функціональний стан та фізична працездатність жінок-спортсменок у різні фази менструального циклу.
20. Відмінність і схожість інтегральних показників функціонального стану висококласних спортсменів різної статі.

Тестові завдання

1. Дозоване навантаження, що дозволяє оцінити функціональний стан організму називається:

а. функціональна проба
б. тест
в. індекс

2. Нормальна різниця в частоті пульсу під час ортостатичної проби у спортсмена:

а. 2–4 уд•хв$^{-1}$
б. 14–16 уд•хв$^{-1}$
в. 22–24 уд•хв$^{-1}$
г. 30–32 уд•хв$^{-1}$

3. На який максимальний термін може затримати дихання спортсмен-марафонець у пробі Штанге:

а. 25–30 с
б. 45–50 с
в. 75–80 с
г. 100 с. і більше

4. Визначення часу затримки дихання після вдиху – це проба:

а. Штанге
б. Генчі

5. Порівняно з положенням лежачи в положенні стоячи ЧСС збільшується на:

а. 0–10%
б. 10–20%
в. 20–30%
г. 30–40%
д. 40–50%

6. Під час проб Штанге спортсмен робить вдих:

а. звичайний
б. субмаксимальний
в. максимальний

7. Затримка дихання в пробі Штанге в нормі не менше:

а. 25–35 с
б. 55–60 с
в. 1,5–2 хв.
г. 3 хв.

8. В якому положенні проводять пробу Генчі?

а. стоячи
б. сидячи
в. лежачи
г. після проби Мартіне-Кушелевського

9. Затримка дихання у пробі Генчі в нормі становить не менше:

а. 10–15 с
б. 30–40 с
в. 55–60 с
г. 1,5–2 хв.

10. У нормі в пробі Мартіна-Кушелевського пульс збільшується в межах:

а. 20–30%
б. 60–80%
в. 80–100%
г. 130–150%

11. При дистонічному типі реакції системи кровообігу «нескінченний тон» прослуховується щонайменше:

а. 0 с
б. 30 с
в. 1 хв.
г. 2 хв.
д. 3 хв.

12. У спортсменів чоловічої статі пульс після проби Мартіне-Кушелевського відновлюється протягом:

а. 5 хв.
б. 4 хв.
в. 3 хв.
г. 2 хв.
д. 1 хв.

13. При якому типі реакції АТ на стандартні фізичні навантаження у пробі Мартіне-Кушелевського виникає феномен «нескінченного тону»:

а. нормотонічному
б. астенічному
в. гіпертонічному
г. дистонічному
д. східчастому

14. При якому типі реакції АТ на стандартні навантаження 20 присідань за 30 с відразу відзначається підвищення тиску понад 160–180% від вихідного рівня:

а. нормотонічному
б. гіпотонічному
в. гіпертонічному
г. дистонічному
д. східчастому

15. На заняттях фізкультури у спеціальній медичній групі обмежуються такі вправи:

а. ігри з м'ячем
б. вправи швидкісно-силового характеру
в. на розвиток загальної витривалості
г. на тренажерах

16. Показання до призначення оздоровчого тренування:

а. захворювання у гострій стадії
б. аневризма серця
в. зниження фізичного стану нижче від «безпечного рівня»
г. бронхіальна астма з тяжким перебігом
д. захворювання печінки з проявами її недостатності

17. Вік менархе у спортсменок становить:

а. 11 років
б. 12 років
в. 13 років
г. 14 років
д. 12–18 років

18. Протипоказання до занять спортом у період менструації:

а. період статевого дозрівання
б. інфантилізм
в. усі порушення менструального циклу
г. запальний процес у статевих органах
д. всі відповіді правильні
е. деякі з відповідей неправильні

19. Тріада жінки-спортсменки – це:

а. розлад харчування
б. нерегулярність менструацій
в. втомні переломи
г. всі відповіді правильні
д. деякі з відповідей неправильні

20. Заборона тренувальних занять у період менструації необхідна в таких випадках:

а. дисменорея
б. необхідність мінімальних зусиль
в. достатня тренованість організму
г. для жінок репродуктивного віку
д. для підлітків

РОЗДІЛ 4

Особливості ЕКГ осіб, що займаються спортом. Визначення і оцінка фізичної працездатності, аеробної продуктивності та толерантності до фізичних навантажень

4.1. Особливості електрокардіограми осіб, що займаються спортом

Сучасний спорт з його багаторазовими тренувальними навантаженнями в тижневому циклі тре нувального процесу, а також збільшення кількості змагальних днів ставить високі вимоги до функціональних систем організму спортсмена. Фахівці зі спортивної медицини довели, що серцево-судинна система лімітує розвиток пристосувальних реакцій організму, найсильніше реагує на зміни як зовнішнього, так і внутрішнього середовища, і від її стану залежить працездатність м'язової системи.

Дані вітчизняної та зарубіжної наукової спортивно-медичної літератури свідчать, що ЕКГ-скринінг є невід'ємною частиною поглибленого медичного обстеження спортсменів. Цей скринінг дозволяє виявити поширеність ЕКГ-змін, які є як наслідком переважання вагусних впливів, що формуються під впливом багаторічних фізичних навантажень, особливо аеробної спрямованості, так і неадекватних за обсягом і інтенсивністю тренувальних і змагальних навантажень, що призводять до розвитку передпатологічних і патологічних станів у спортсменів.

ЕКГ-дослідження дозволяють оцінити функціональний стан серця, своєчасно виявити наявність в ньому морфологічних змін, а також рано розпізнати передпатологічні і патологічні зміни в серці. Також дає можливість повніше і точніше визначати стан загальної і спеціальної тренованості організму спортсменів, виявляти ознаки його перетренованості, фізичного перенапруження і здійснювати оцінку застосовуваних засобів фізичної підготовки.

В основі змін на ЕКГ спортсмена лежать такі фізіологічні механізми:

1. Різко виражене превалювання функції парасимпатичної нервової системи. Посилення тонусу блукаючого нерва в процесі занять спортом може призвести до прояву різних ЕКГ-феноменів, які можуть як маскувати серйозні порушення, так викликати надмірно пильну увагу лікаря і необґрунтовану заборону занять спортом.

2. Морфологічне ремоделювання міокарда. Під впливом занять спортом у спортсменів розвиваються зміни об'єму камер серця і товщини стінок міокарда. Вони трактуються переважно як ексцентрична гіпертрофія, яка більш характерна для спортсменів, що розвивають якість витривалості. У спортсменів, що розвивають якість сили, можуть формуватися елементи концентричної гіпертрофії. Всі ці зміни можуть бути властиві фізіологічному спортивному серцю.
3. Електрофізіологічне ремоделювання міокарда. Ці зміни є частиною фізіологічного спортивного серця і, як правило, не мають стосунку до патологічного електрофізіологічного ремоделювання, властивого захворюванням міокарда.

Відомо, що в процесі спортивних тренувань у функціональному і морфологічному стані серця відбуваються виражені зрушення. Так, в змагальному періоді у спортсмена в добрій «спортивній формі» на електрокардіограмі відзначаються такі зміни, як синусова брадикардія, низькі зубці Р, високі зубці Т, зміщення сегмента ST вище ізолінії, високий вольтаж зубців комплексу QRS, синусова аритмія. Ці зміни, вказуючи на високу функціональну здатність серця, більш виражені у тих спортсменів, які мають добру загальнофізичну підготовку і в тренуванні багато уваги приділяють виробленню якості витривалості. У ряді випадків вони різко виражені й виходять за референсні межі розроблених з урахуванням спортивної специфіки нормативів електрокардіографічних показників для спортсменів. Правильна оцінка цих змін, відомих в літературі під назвою «особливості ЕКГ спортсменів», є проблематичною, тому що їх клінічне значення досі вивчене недостатньо. Іноді під особливостями ЕКГ спортсменів можуть приховуватися як варіанти норми функціонального і морфологічного стану серця спортсмена, так і передпатологічні і патологічні зміни в ньому. У зв'язку з цим в кожному конкретному випадку, перш ніж називати ту чи іншу особливість ЕКГ спортсмена варіантом норми, потрібно довести, що вона не є патологією. Тільки такий підхід при клінічній оцінці особливостей ЕКГ дозволить уникнути помилок, які можуть завдати серйозної шкоди здоров'ю спортсменів.

Хоча ЕКГ, за даними численних досліджень, має обмеження через низьку чутливість (21–58%) і специфічність (45–76%) в діагностиці гіпертрофії міокарда, вона вигідно відрізняється 100% специфічністю і чутливістю у виявленні порушень ритму серця і провідності.

Відомо, що зміни на ЕКГ у спортсмена зумовлені різко вираженим превалюванням функції парасимпатичної ланки автономної нервової системи (АНС) у відповідь на фізичні навантаження. Метод ЕКГ, глибоко відображаючи сутність біоелектричних процесів в міокарді, характеризує відхилення від стану норми, виявляючи локальність і специфіку патогенетичних змін, і дозволяє оцінювати функціональну готовність як серцево-судинної системи, так і організму загалом, не вдаючись до складних і дорогих методів апаратного контролю.

Якщо на початку розвитку спортивної медицини дослідників (спортивних лікарів, тренерів, фізіологів та ін.) влаштовували дані ЕКГ-показників у спортсменів «загалом», тобто без урахування виду спорту, періоду тренувального про-

цесу, кваліфікації, статі, віку та ін., то на сьогодні є потреба отримання та аналізу цієї інформації з урахуванням цих факторів.

ЕКГ у спортсменів варіабельна і відрізняється від ЕКГ у осіб, які не займаються спортом, настільки, що американська асоціація кардіологів, за даними B. J. Maron [2009], не рекомендує проводити ЕКГ у спортсменів, вказуючи на її низьку чутливість і специфічність, «яка призводить до отримання великої кількості хибнопозитивних результатів, а також значно збільшує кінцеву вартість виявлення потенційно життєво загрозливих захворювань».

Водночас група іспанських вчених, підкреслюючи важливість і необхідність 12-канальної ЕКГ, вважають, що вартість рутинного обстеження ЕКГ не повинна бути перешкодою для попереднього скринінгу спортсменів і є додатковою гарантією доброго стану спортсмена, а в ряді випадків – рятує життя.

Рекомендації 2010 р., розглядаючи різницю між фізіологічними і потенційно злоякісними змінами на ЕКГ спортсмена, поділяють ЕКГ-феномени на дві групи:

1) ті, що пов'язані зі спортом і зустрічаються часто,
2) що не пов'язані зі спортом і зустрічаються рідше.

Розглянемо феномени першої групи, до яких належать синусова брадикардія, синдром ранньої реполяризації шлуночків (СРРШ), неповна блокада правої ніжки пучка Гіса (НБПНПГ), АВ-блокада 1-го ступеня та ізольовані вольтажні критерії гіпертрофії міокарда лівого шлуночка.

Огляд наукових досліджень щодо діагностичної точності використовуваних електрокардіографічних критеріїв для виключення гіпертрофії лівого шлуночка (ГЛШ) показав, що всі індекси: Соловйова-Лайона *(Sokolow-Lyon)*, вольтажний індекс Корнелла *(Cornell)*, показник Корнелла, індекс Губнера *(Gubner)*, шкали Ромілта-Естес *(Romhilt-Estes)* показали низьку чутливість і високу специфічність для визначення ГЛШ. На підставі цього показано, що через низьку чутливість діагностична точність ЕКГ індексів щодо ГЛШ є незадовільною, і тому вони не повинні використовуватися як інструмент скринінгу для виключення ГЛШ.

Частим ЕКГ-феноменом, що виявляється у спортсменів, є вольтажні критерії гіпертрофії лівого шлуночка (критерій Соколова-Лайона і показник Корнелла) зі збереженням нормальної електричної осі серця, шлуночкової та передсердної електричної активності, без зміщення сегмента ST і змін зубців Т в лівих відведеннях. Ці критерії не застосовуються в дитячому віці і практично ніколи не свідчать про справжню гіпертрофію міокарда у спортсмена. Так, вивчивши електрокардіограми 1005 спортсменів високого класу, A. Pelliccia et.al. (2000) виявили вольтажні критерії гіпертрофії у 60% обстежених, однак в подальшому жоден з випадків не підтвердився даними ультразвукового обстеження. Отже, вольтажні критерії гіпертрофії міокарда лівого шлуночка не свідчать про гіпертрофію міокарда у спортсменів.

Разом з тим, невольтажні критерії гіпертрофії міокарда шлуночків, як-от гіпертрофія лівого передсердя, відхилення електричної осі серця вправо, зміна сегмента ST і зубця Т, збільшення часу внутрішнього відхилення, патологічні зубці Q, вимагають ультразвукової візуалізації для виключення структурних захворювань серця.

J. A. Dreshner et S. Sharma (2017) рекомендують розширити спектр змін ЕКГ спортсменів, що вважаються особливостями. Згадані автори до наявних п'яти особливостей додають ще п'ять: ювенільний тип ЕКГ (T-infantile), специфічні зміни електричної активності осіб з темним кольором шкіри, синусова аритмія, ектопічний передсердний ритм або ритм АВ-з'єднання і АВ-блокаду II ступеня типу Mobitz I.

Крім того, в критерії ЕКГ-змін спортсменів внесені поправки і уточнення, що враховують особливості електрофізіологічного ремоделювання міокарда спортсмена, оскільки ювенільною вважається інверсія зубця Т у відведеннях V1–V3 у спортсменів віком до 16 років включно; синусова брадикардія вважається звичною, якщо ЧСС не перевищує 30 ударів за хвилину, критерії НБПНПГ допускають розширення комплексу до 0,14 мс включно, а АВ-блокада I ступеня вважається звичною в тому випадку, якщо тривалість інтервалу PQ не перевищує 0,40 мс. У будь-якому випадку ЕКГ-картину не можна однозначно оцінювати без даних анамнезу і даних обов'язкових досліджень, що входять в поглиблене медичне обстеження спортсмена та дозволяють судити про те, чи є виявлені зміни проявами патології, чи фізіологічної адаптації.

Згідно з рекомендаціями, які наводить J. A. Drezner et S. Sharma (2017), крім 10 звичних ЕКГ-змін у спортсменів, можуть бути «граничні» і патологічні ЕКГ-зміни. Так, до «граничних» автори відносять: відхилення електричної осі серця вліво, відхилення електричної осі серця вправо, електричні ознаки дилатації лівого передсердя, електричні ознаки дилатації правого передсердя, повну блокаду правої ніжки пучка Гіса, а також АВ-блокаду I ступеня в разі дворазового подовження інтервалу PQ (⩾0,40 с). При цьому слід враховувати, що якщо присутня одинична ознака, то подальша оцінка не потрібна у безсимптомних спортсменів у разі відсутності сімейного анамнезу щодо вродженої серцевої патології або випадків раптової серцевої смерті. За наявності двох і більше станів спортсмен піддається подальшому обстеженню для виключення станів, асоційованих з раптовою серцевою смертю.

Патологічні ЕКГ-зміни включають: інверсію зубця Т, депресію сегмента ST, наявність патологічного зубця Q, повну блокаду лівої ніжки пучка Гіса, ширину комплексу QRS більше 0,14 с, епсилон-хвилі, електричні ознаки синдрому передчасного збудження (преекзитацію) шлуночків, подовження інтервалу QT, виражену синусову брадикардію більше 30 уд•хв$^{-1}$, інтервал PQ (PR) ⩾0,40 с, АВ-блокада II ступеня за типом Mobitz 2, АВ-блокада III ступеня, 2 і більше передчасних шлуночкових комплексів (екстрасистоли) на ЕКГ, передсердні тахіаритмії і шлуночкові тахіаритмії.

Серед змін на ЕКГ у спортсменів часто зустрічається синусова брадикардія. Сам по собі факт того, що в осіб, які активно займаються фізичною культурою і спортом, середня ЧСС нижче, ніж в популяції порівнянних за статтю та віком осіб, які не займаються фізичними вправами, не дивний. Більше того, вважається, що найнижчі значення ЧСС в спокої характерні для спортсменів, що виконують великі обсяги фізичних навантажень. В основному це види спорту аеробної спрямованості тренувального процесу. Це можуть бути як чисто циклічні види спорту

(біг на довгі дистанції, лижні та велоперегони, плавання та ін.), так і циклічні види спорту із силовим компонентом (наприклад, веслування, єдиноборства (різні види боротьби, бокс та ін.), ігрові види спорту.

В процесі адаптації до фізичних навантажень, в результаті хронотропного впливу блукаючого нерва на синоатріальний вузол у спортсменів сповільнюється ЧСС. Це загальноприйнята точка зору. Синусову брадикардію у спортсменів слід розцінювати як прояв економізації діяльності серця. Зменшення ЧСС подовжує діастолу, знижує потребу міокарда в кисні, зменшує роботу серця. Виникає внаслідок зміни нейрогуморальної регуляції, удосконалення в процесі довгострокової адаптації до фізичних навантажень. При цьому має місце відносне переважання тонусу парасимпатичного відділу АНС. Разом з тим, між ступенем брадикардії і тренованістю спортсмена повного паралелізму немає. У публікаціях показана значуща негативна кореляція між ЧСС в спокої і рівнем максимального споживання кисню (МСК).

Безсимптомна синусова пауза і зупинка синусового вузла менше 3 секунд, згідно з останніми закордонними рекомендаціями, зазвичай є незначними подіями. Оцінювати адекватність функції синусового вузла у спортсменів при навантажувальному тестуванні або за допомогою холтерівського моніторування ЕКГ рекомендується за наявності морфологічної серцевої патології або без неї у разі вираженої брадикардії, що супроводжується клінічною симптоматикою. За відсутності симптоматики (синкопальні або пресинкопальні стани) спортсмен може брати участь в змаганнях, якщо немає основної морфологічної патології серця.

Фізіологічне зменшення ЧСС у спортсменів перешкоджає «зношуванню» міокарда і має важливе оздоровче значення. Впродовж доби без тренувальних занять або змагань сума добового пульсу у спортсменів на 15–20% менша, ніж у осіб того ж віку і статі, які не займаються спортом. Характерно, що навіть у дні напружених фізичних навантажень, коли відзначається виражена тахікардія, добова сума пульсу менша, ніж у осіб, які не займаються спортом.

У висококваліфікованих спортсменів (частіше у чоловіків, ніж у жінок) нерідко зустрічається різко виражена брадикардія (нижче 40 уд•хв$^{-1}$), яка викликає сумніви щодо її фізіологічного походження. Різко виражена брадикардія може бути проявом дисфункції синусового вузла, синоатріальної і АВ-блокади, і тому обов'язково необхідно ретельно обстежити спортсменів з ЧСС 40 уд•хв$^{-1}$ і менше, оскільки така частота може бути одним з ранніх сигналів зростання «ціни адаптації» до фізичних навантажень або навіть проявом дезадаптації. Приблизно у третини спортсменів з різко вираженою брадикардією проявляється погана пристосовуваність до фізичного навантаження, знижена працездатність, швидка стомлюваність, розлад сну, апетиту та інші скарги.

Різко виражена синусова брадикардія, за даними різних авторів, зустрічається від 1,55% до 6,3%. Водночас вона часто є одним із симптомів неблагополуччя з боку серцево-судинної системи і може бути характерна для різних типів органічної патології серця, електролітних порушень, синдромів дисфункції і слабкості синусового вузла та іншої патології. Як вважає ряд дослідників, одним з основних критеріїв фізіологічності брадикардії спокою може слугувати висока толерант-

ність спортсмена до виконання звичної роботи і відповідна фізичній роботі динаміка ЧСС. Цей феномен, на думку більшості дослідників, є у спортсменів варіантом норми, і його слід розцінювати як прояв економізації діяльності серця.

Розрізняють дві форми синусової аритмії: циклічну (дихальну) і нециклічну (не пов'язану з диханням). У змагальному періоді в спортсменів у добрій «спортивній формі» спостерігається циклічний вид синусової аритмії в частому поєднанні з синусовою брадикардією.

Огляд наукових досліджень з питань поширеності синусової брадикардії у спортсменів показує, що загальноприйнята думка про наявність синусової брадикардії у великої частки спортсменів, що розвивають якість витривалості, не завжди відповідає дійсності. Згідно з даними деяких науковців, у лижників високого класу вона зустрічається в 29% випадків, а у плавців аналогічної спрямованості тренувального процесу – у 37,3%. Для порівняння наводимо дані, отримані в групах видів спорту (від 6 до 19), в яких були від 5,5% до 32,8% спортсменів, що розвивають якість витривалості: серед них спортсменів з синусовою брадикардією виявлено від 44,8% до 75,3%. Згідно з даними, отриманими у спортсменів високого класу в індивідуальних видах спорту, синусова брадикардія зустрічається в межах від 43,4% до 69,4% [Михалюк Є. Л., 2020].

Отже, огляд літератури свідчить про те, що не завжди синусова брадикардія у спортсменів високого класу напряму пов'язана із спрямованістю тренувального процесу на розвиток якості витривалості. Можна припустити, що багаторічні фізичні навантаження будь-якої спрямованості тренувального процесу сприяють розвитку економізації фізіологічних функцій, що виявляється розвитком синусової брадикардії. Таким чином, синусова брадикардія, як ми бачимо, зустрічається досить часто у спортсменів і вимагає диференціальної діагностикиі з синдромом слабкості синусового вузла, який виявляється скаргами на запаморочення і непритомність, низькою збудливістю пульсу при проведенні проби з фізичним навантаженням, і підтверджується результатами функціональних і медикаментозних проб.

У спортсменів нерідко виявляються різні порушення ритму серця, атріовентрикулярної і внутрішньошлуночкової провідності. Навіть за широкого поширення аритмії в загальній популяції, для спортсменів ця проблема набуває особливого значення у зв'язку з умовами професійної діяльності, коли спортсмен зазнає максимальних фізичних та емоційних навантажень. Слід зауважити, що варіації нормального серцевого ритму часто приймають крайні значення у спортсменів на піку «спортивної форми», і їх слід диференціювати з патологічними аритміями, які нерідко супроводжуються несприятливими симптомами або навіть становлять загрозу для життя, однак така диференціація є складним завданням.

На нинішньому етапі знань про порушення ритму серця у спортсменів доцільно дотримуватися такої тактики:

1. Виявлення будь-якого сумнівного або клінічно значущого порушення ритму вимагає спеціального медичного обстеження.
2. Враховуючи транзиторний характер значної частини аритмій та їх неоднакову клінічну значущість, виявлення більшості з них (за винятком

різко виражених стійких порушень і пароксизмальних розладів) вимагає повторного дослідження з реєстрацією ЕКГ (не менше 3 хвилин) або добового моніторування ЕКГ для перевірки стабільності (стійкості) порушень і уточнення ступеня їх вираженості.

3. У разі відсутності порушення ритму серця при повторних дослідженнях і відсутності передпатологічних станів і патологічних змін серця спортсмен може бути допущений до тренувань під ретельним лікарським спостереженням.
4. При виявленні порушень ритму під час повторного дослідження лікарська тактика визначається характером аритмії та результатами спеціального медичного обстеження.
5. У разі виявлення стійких порушень автоматизму нормосистолічного типу або АВ-блокади тактика лікаря повністю визначається результатами спеціального медичного обстеження, тобто характером виявлених відхилень у стані здоров'я; за відсутності таких спортсмен може бути допущений до тренувань під постійним лікарським контролем; повторне виявлення інших аритмій вимагає спеціальних заходів, незалежно від того, вдалося встановити безпосередню причину аритмії чи ні.

Порушення ритму серця виникають внаслідок двох основних причин. Перша – зміни нормальних співвідношень між збудливістю і провідністю, з одного боку, і автоматизмом специфічної провідникової та м'язової тканини серця – з іншого. Другою причиною є морфологічні зміни міокарда внаслідок найрізноманітніших причин, зокрема інфекцій, інтоксикацій, порушень обміну ендокринного і екзогенного характеру.

Порушення ритму серця можуть бути проявом різних патологічних змін міокарда і водночас зустрічатися у абсолютно здорових людей в результаті різних екстракардіальних впливів. До аритмій, які спричинені порушенням функції автоматизму, відносять різку синусову тахікардію і брадикардію, а також синусову аритмію. Аритмії, що виникають внаслідок порушення функції провідності, визначають тільки за допомогою електрокардіографії. В спортивній практиці частіше зустрічаються синоаурикулярна і АВ-блокади, неповна блокада правої ніжки пучка Гіса, а також синдром передчасного збудження шлуночків.

У більшості випадків у спортсменів з АВ-блокадою I ступеня при проведенні навантажувального тестування на ЕКГ відзначається скорочення інтервалу PQ. Однак при виявленні порушень комплексу QRS або значного подовження інтервалу PQ (> 300 мс) показано поглибленого обстеження, що включає тестове навантаження, холтерівське моніторування ЕКГ і ехокардіографію. Спортсмени з АВ-блокадою I ступеня та структурно незміненим міокардом допускаються до занять спортом за відсутності ознак прогресування ступеня блокади.

Справжнє порушення атріовентрикулярної провідності зустрічається досить рідко і не має конкретного стосунку до певного виду спорту. Зміни АВ-провідності у спортсменів найчастіше носять функціональний характер і зумовлені високим тонусом блукаючого нерва, що часто нівелюється після проб з фізичним навантаженням або атропіном.

Слід зауважити, що спортсмени з порушенням АВ-провідності, морфологічно нормальним серцем і нормальною серцевою функцією, які не мають в анамнезі синкопальних або пресинкопальних станів, з вузькими QRS-комплексами, частотою скорочення шлуночків в спокої вище 40–50 уд•хв$^{-1}$, що зростає відповідно до рівня фізичного зусилля, без наявності передчасних шлуночкових комплексів і за відсутності шлуночкової тахікардії в процесі навантаження, можуть тренуватися і брати участь в змаганнях.

Частота реєстрації АВ-блокади I ступеня в групах різних видів спорту серед спортсменів високого класу лежить в межах від 1,6 до 6,0%. Водночас у конкретних видах спорту (плавання, бокс, гандбол) цей відсоток становить від 0,7 до 3,6% [Є. Л. Михалюк, 2020]. Наявність АВ-блокади I ступеня у спортсменів вимагає додаткового обстеження тільки при супутньому розширенні комплексу QRS, подовженні інтервалу PQ на понад 300 мсек і погіршенні АВ-провідності під час навантажувальних тестів або проби з гіпервентиляцією. До порушень ритму, що зумовлені змінами функції збудливості, відносять екстрасистолію, яка у спортсменів зустрічається частіше за інші аритмії.

Екстрасистолія – найчастіше порушення серцевого ритму полягає в передчасному порушенні і скороченні всього серця або його відділів під впливом ектопічних імпульсів з різних ділянок провідної системи. Різні види екстрасистолій мають неоднакову клінічну значимість і прогностичні характеристики. Найбільш небезпечними є шлуночкові екстрасистолії, що розвиваються на тлі органічного ураження серця. Наявність екстрасистол може бути проявом як функціональних, так і морфологічних змін в серці. До функціональних екстрасистолій відносять порушення ритму нейрогенного походження.

У спортсменів екстрасистолія може спостерігатися при різних порушеннях блукаючого нерва або перетренованості, часто при нейроциркуляторній дистонії, психоемоційних стресових ситуаціях. У ряді випадків екстрасистоли маніфестують собою органічний характер змін в міокарді, у деяких спортсменів причиною екстрасистолії може бути кардіоміопатія внаслідок хронічного фізичного перенапруження.

Розвиток екстрасистолії зумовлений порушенням співвідношення іонів натрію, калію, магнію і кальцію в клітинах міокарда. Електролітні порушення також негативно впливають на провідну систему серця. Фізичні навантаження можуть провокувати екстрасистолію, пов'язану з метаболічними і серцевими порушеннями, і пригнічувати екстрасистоли, викликані вегетативної дисрегуляцією. Слід зазначити, що після дозованого фізичного навантаження екстрасистолія у таких спортсменів не спостерігається, що свідчить про функціональні порушення, насамперед з боку нервової системи.

Залежно від того, в якій ділянці серця утворюються гетеротопні запальні процеси, розрізняють передсердні та шлуночкові екстрасистоли. Передсердні екстрасистоли характеризуються змінами зубця Р на ЕКГ. У хворих із передсердними екстрасистолами шлуночковий комплекс не змінюється, і зазвичай спостерігається неповна компенсаторна пауза. За наявності шлуночкових екстрасистол зубець Р відсутній, комплекс QRS змінюється, а за екстрасистолою настає компенсаторна

пауза. Крім такої нерегулярної екстрасистолії, зустрічаються «ритмічні» порушення ритму в вигляді бігеменії, тригемінії, квадрогемінії тощо.

Зазвичай шлуночкова екстрасистолія має доброякісний характер. За відсутності структурної патології відчуття перебоїв в роботі серця, що виникають в спокої, екстрасистоли регресують на тлі фізичного навантаження і не супроводжуються епізодами нестійкої шлуночкової тахікардії, вважаються доброякісними і не вимагають обмеження фізичних навантажень. Якщо на тлі фізичних навантажень відзначається тенденція до почастішання екстрасистолії або вона трансформується в відрізки нестійкої тахікардії, то необхідно провести поглиблене обстеження. Спортсмени з поодинокою шлуночковою екстрасистолією і її варіантами, без структурного захворювання серця, можуть займатися будь-якими видами спорту. Рекомендований стрес-тест з навантаженням, порівнянним з таким, що є на тренуваннях і змаганнях, з метою наближення умов тестування до змагальних.

Екстрасистолічні аритмії не завжди свідчать про органічне ураження серцевого м'яза, це також може бути наслідком впливу на серце підвищеної збудливості ЦНС. Такі екстрасистоли називають функціональними. Функціональні екстрасистоли значно зменшуються або зникають після фізичного навантаження. Екстрасистолію, що виявляється в стані спокою і зникає при фізичних навантаженнях, пов'язують з підвищенням тонусу блукаючого нерва і називають «екстрасистолією спокою», на відміну від «екстрасистолії напруги», що з'являється або посилюється під час або після фізичних навантажень і пов'язана з підвищенням тонусу симпатичного відділу АНС. Навпаки, «екстрасистолія навантаження» є ознакою, що свідчить про патологічні зміни в серці. Усі спортсмени з різними порушеннями ритму потребують ретельного лікарського обстеження з обов'язковим електрокардіографічним контролем.

Дані спортивно-медичної літератури свідчать, що шлуночкові екстрасистоли у спортсменів зустрічається відносно рідко (від 0,5 до 5,17%).

До характерних особливостей ЕКГ також належить циклічна синусова аритмія, яка часто зустрічається у спортсменів і вважається залежною від дихання зміною ЧСС.

Передсердний ритм (повільний передсердний ритм) – повільний ектопічний ритм з вогнищами генерування імпульсів в передсердях.

Правопередсердний ектопічний ритм – ритм ектопічного вогнища, розташованого в правому передсерді. На ЕКГ реєструється негативний зубець Р у відведеннях II, III, aVF, V1–V6. Інтервал PQ має звичайну тривалість, комплекс QRST не змінений.

Ритм коронарного синуса (ритм вінцевої пазухи) – імпульси для збудження серця виходять з клітин, розташованих в нижній частині правого передсердя і коронарної синусної вени. Імпульс поширюється по передсердях ретроградно знизу догори, відповідно реєструються негативні зубці Р у II, III, aVF. Зубець Р у aVR позитивний. У відведеннях V1–V6 зубець Р позитивний або двофазний. Інтервал PQ вкорочений і зазвичай менше 0,12 с. Комплекс QRST не змінений. Ритм коронарного синуса може відрізнятися від правопередсердного ектопічного ритму тільки укороченням інтервалу PQ.

Лівопередсердний ектопічний ритм – імпульси для збудження серця виходять з лівого передсердя. При цьому на ЕКГ реєструється негативний зубець Р у відведеннях II, III, aVF, V3–V6. Можлива також поява негативних зубців Р у I, aVL; зубець Р у aVR позитивний. Характерною ознакою лівопередсердного ритму є зубець Р у відведенні V1 з початковою округлою куполоподібною частиною, за якою іде загострений пік – «щит і меч» («купол і шпиль», «лук і стріла»). Зубець Р передує комплексу QRS з нормальним інтервалом P-R = 0,12–0,2 с. Частота передсердного ритму 60–100 за 1 хв., рідко < 60 (45–59) або > 100 (101–120) за 1 хв. Ритм правильний, комплекс QRS не змінений.

Нижньопередсердний ектопічний ритм – ритм ектопічного вогнища, розташованого в нижніх відділах правого або лівого передсердя, відповідно реєструються негативні зубці Р у відведеннях II, III, aVF і позитивний зубець Р у відведенні aVR. Інтервал PQ – укорочений. За даними багатьох дослідників, його частота коливається від 1,6 до 13,9% [Михалюк Є. Л., 2014–2018]. Треба зазначити, що передсердний (нижньо-, правопередсердний) ритм серця слід розглядати як варіант норми у спортсменів, якщо відсутні скарги або захворювання з боку серця та інших органів.

Міграція водія ритму (МВР) є поступовим переміщенням джерела збудження серця від синусового вузла до передсердь, AV-з'єднання і назад.

Міграція водія ритму по передсердях (блукаючий ритм, ковзаючий ритм, мігруючий ритм, міграція водія серцевого ритму, *wandering pacemaker*). Розрізняють декілька варіантів блукаючого (мандрівного) ритму:

1. *Блукаючий ритм в синусовому вузлі*. Зубець Р має синусове походження (позитивний у II, III, aVF), але його форма змінюється при різних серцевих скороченнях. Інтервал P-R залишається відносно постійним. Завжди виражена синусова аритмія.
2. *Блукаючий ритм в передсердях.* Зубець Р позитивний в II, III, aVF відведенні, форма і розмір його змінюються при різних серцевих скороченнях. Поряд з цим змінюється тривалість інтервалу P-R.
3. *Блукаючий ритм між синусовим і атріовентрикулярними вузлами* – найбільш частий варіант блукаючого ритму. Серце скорочується під впливом імпульсів, які **періодично змінюють** своє місце: поступово переміщуються від синусового вузла, передсердної мускулатури до АВ-з'єднання і знову повертаються в синусовий вузол. ЕКГ-критерії міграції водія ритму по передсердях – це ⩾ 3 різних зубці Р на серії серцевих циклів, зміна тривалості інтервалу P-R. Комплекс QRS не змінюється.

Міграція водія ритму спостерігається при підвищеному тонусі вагусу в молодих людей (при цьому відсутня органічна патологія міокарда), а також може бути викликана такими захворюваннями серцево-судинної системи, як кардіоміопатія, міокардит будь-якого генезу. МВР може вважатися нормою і не вимагає додаткового обстеження, якщо не призводить до зниження ЧСС, що супроводжується відповідною симптоматикою, хоча досі цей феномен при його виявленні у спортсмена викликає занепокоєння не тільки у лікарів загальної практики, а й у фахівців спортивної медицини і часто є приводом для відсторонення від занять спор-

том. За даними спортивних кардіологів, в тому числі українських, МВР зустрічається від 1,2 до 16%.

Синдром ранньої реполяризації шлуночків (СРРШ), що виявляється елевацією точки J і сегмента ST, зустрічається у спортсменів з високою частотою. Елевація точки J зазвичай (але не завжди) зникає разом з фізичним навантаженням. СРРШ важко диференціювати від змін, які зустрічаються на ЕКГ при гострому перикардиті, оскільки для нього характерна елевація сегмента ST. Однак клінічні дані і локалізація точки J у відведеннях від нижньої і передньої стінки, на відміну від глобального характеру ЕКГ-змін при перикардиті, можуть допомогти в диференціальній діагностиці обох станів. Синдром ранньої реполяризації шлуночків зустрічається в 20–50% спортсменів, що тренуються на розвиток якості витривалості, що є наслідком фізіологічної нерівномірності перебігу процесів де- і реполяризації шлуночків. Підйом сегмента ST в грудних відведеннях при СРРШ відображає передньоспрямоване зміщення вектору ST як результат затриманої реполяризації в субендокардіальній зоні або ранньої реполяризації субепікардіальної зони серця. Таку версію визнають більшість авторів, і вона повністю відповідає змісту терміну ранньої реполяризації шлуночків. На користь вагусного генезу СРРШ свідчить проба з фізичним навантаженням, після якої ознаки синдрому мінімізуються.

Обстеження груп спортсменів високого класу демонструє поширеність СРРШ в широких межах від 8,7 до 33,8%, що може бути пов'язано із спрямованістю тренувального процесу на розвиток фізичних якостей, із віком, статтю, спортивною кваліфікацією. Поширеність СРРШ у спортсменів високого класу конкретних видів спорту (боксери, кікбоксери, тхеквондисти, бігуни на дистанції 100–200 метрів та 400 метрів, гандболісти) варіює від 14,1 до 71,4% [Є.Л. Михалюк, 2020].

З-посеред порушень внутрішньошлуночкової провідності для спортсменів характерним є уповільнення проведення електричного імпульсу по правій ніжці пучка Гіса, яке проявляється наявністю комплексів rSR^1 в правих грудних відведеннях; в ряді випадків зустрічається комплекс rSR^1 без значного розширення шлуночкового комплексу. Таке порушення провідності найчастіше трактується як неповна блокада правої ніжки пучка Гіса (НБПНПГ), яка найчастіше реєструється у спортсменів (близько у 50% спортсменів). Появу ознак НБПНПГ у спортсменів в процесі інтенсивних тренувань слід розцінювати як непряму ознаку фізіологічного збільшення правого шлуночка. Безумовно патологічною слід вважати НБПНПГ, що супроводжується збільшенням тривалості QRS, яка з'являється в процесі інтенсивних тренувальних навантажень, особливо в тих випадках, коли зубці $R^1>R$ у відведеннях V^1. Іноді, при малій вираженості, фахівці зі спортивної кардіології навіть не виносять його у висновок.

Поширеність НБПНПГ у групах видів спорту серед спортсменів високого класу становить від 5,7 до 29,4%, але при обстеженні елітних спортсменів обох статей у віці 21–34 років, що займаються різними видами спорту, НБПНПГ була виявлена в 71,2% випадків, що підтверджує позитивний зв'язок частоти виникнення НБПНПГ зі спортивною кваліфікацією спортсменів.

Поширеність НБПНПГ в конкретних видах спорту серед боксерів, кікбоксерів, тхеквондистів, бігунів-спринтерів, лижників та гандболістів, за даними українських та зарубіжних авторів, становить від 3 до 20,4%.

Нерідко у спортсменів зустрічаються зміни кінцевої частини шлуночкового комплексу, що не вкладаються в традиційні описи. Ці зміни не є маркерами кардіоміопатії (КМП) внаслідок фізичного перенапруження, гіпертрофічної КМП, ішемії та інших патологічних станів. Найчастіше ці зміни включають виражену елевацію сегмента ST, що супроводжується негативним зубцем Т, більш вираженим в правих грудних відведеннях. Зміни сегмента ST і зубця Т можуть виявлятися і в лівих грудних відведеннях з можливою депресією сегмента ST.

Інверсія зубця Т в III стандартному і aVF відведенні трактується багатьма дослідниками як порушення процесів реполяризації і зустрічається у 1,4–12,4% спортсменів. Слід зауважити, що в більшості випадків серед обстежуваних великий відсоток становили спортсмени-чоловіки. Автори [Є.Л. Михалюк та В.В. Сиволап, 2007]) цей феномен вважають змінами кінцевої частини шлуночкового комплексу спільно з депресією/елевацією сегмента ST не більше 1 мм. Аналіз частоти змін кінцевої частини шлуночкового комплексу у спортсменів високого класу в групах видів спорту, за нашими даними, показав, що такі зміни зустрічаються від 1,4 до 13,5%. У конкретних видах спорту (гандболісти, бігуни-спринтери (чоловіки і жінки), лижники, плавчині-спринтери) зміни шлуночкового комплексу зустрічаються від 2,05 до 17% [Михалюк Є.Л. із співавт., 2018–2022].

Великі труднощі викликає трактування негативних зубців Т у правих грудних відведеннях, де ці зміни найбільш часті. Серед найбільш частих причин негативних Т у правих відведеннях слід назвати ювенільні Т (T-infantile), збільшення правого шлуночка і кардіоміопатію перенапруження.

T-infantile – це феномен, який часто виявляється у дітей і підлітків до 14 років у вигляді негативних, двофазних і двогорбих зубців Т в правих грудних відведеннях. Ретельний аналіз дозволяє відрізнити ювенільні Т від змін Т, що пов'язані з КМП або гіпертрофією правого шлуночка.

Важливо зауважити, що описані зміни ЕКГ у юних спортсменів є варіантом норми, нічого спільного не мають з ЕКГ-проявами КМП внаслідок хронічного фізичного перенапруження. Водночас негативні зубці Т у правих грудних відведеннях нерідко виявляються і у дорослих спортсменів, і вимагають до себе особливої уваги. Деякі дослідники позначають негативні Т в правих грудних відведеннях як «персистуючі ювенільні Т», підкреслюючи тим самим фізіологічний характер таких змін.

Принципи диференціальної діагностики фізіологічних і патологічних змін базуються на таких ознаках і даних інструментальних методів досліджень:

1. Відсутність характерної клінічної симптоматики (больовий синдром, підвищена стомлюваність, синкопальні і пресинкопальні стани та ін.).
2. Відсутність патологічних змін на ЕхоКГ (гіпокінезія стінок, гіпертрофія міжшлуночкової перетинки та ін.).
3. Відсутність динаміки, характерної для передбачуваної патології, при використанні діагностичних, в тому числі навантажувальних, тестів (проба з атропіном, стрес-ЕКГ, стрес-ЕхоКГ та ін.).

4. Відсутність видимої патологічної динаміки ЕКГ при тривалому контролі за спортсменом в різні фази тренувального циклу.

4.2. Загальні поняття про фізичну працездатність, аеробну продуктивність та толерантність до фізичних навантажень

Фізична працездатність – це потенційна здатність людини проявляти максимум фізичного зусилля при статичній, динамічній та змішаній роботі.

При статичній роботі м'язове скорочення не пов'язане з рухом частин тіла. Скорочення м'яза, при якому він розвиває напругу і не змінює своєї довжини, називається ізометричним. Мірою статичної сили є максимум ізометричної напруги. Якщо зовнішній опір при м'язовому скороченні долається (підняття вантажу), то м'яз коротшає, і відбувається рух. Максимальний опір, при якому м'язи долають на всьому шляху відповідний рух, є мірою концентричної сили і позначається як динамічний опір. При змішаній роботі присутнє поєднання ізометричної та ізотонічної напруги. У повсякденному житті і професійній діяльності людина використовує лише невелику частину своїх функціональних можливостей. На більш високому рівні фізична працездатність проявляється в спорті, в боротьбі за життя, в небезпечних умовах, на межі фізичних можливостей людини. Таким чином, будь-який прояв фізичної працездатності і навіть «максимум зусилля» є умовною величиною й її слід розглядати як відносну.

Фізична працездатність є інтегративним проявом функціональних можливостей людини, входить в поняття її здоров'я і характеризується рядом об'єктивних факторів. До них належать: будова тіла і антропометричні показники; потужність і ефективність механізмів енергопродукції аеробним і анаеробним шляхом; сила і витривалість м'язів, нейром'язова координація; стан опорно-рухового апарату; нейроендокринна регуляція процесів енергоутворення і використання наявних в організмі енергоресурсів; психічний стан. Даний показник відображає функціональний стан багатьох фізіологічних систем організму, однак в основному його застосовують для оцінки функціональних здібностей кардіореспіраторної системи та системи енергозабезпечення. В таких випадках мається на увазі загальна фізична працездатність. В спортивній медицині розрізняють також спеціальну фізичну працездатність, яка залежить від спортивної спеціалізації й майстерності.

Тривалість механічної роботи на досить високому рівні пов'язана із забезпеченням м'язового масиву необхідною кількістю енергії. Оскільки найбільш оптимальним постачальником енергії в організмі є аеробний метаболізм, то загальна фізична працездатність значною мірою залежить від аеробних здібностей людини, тобто аеробної продуктивності.

Аеробна продуктивність – це здатність організму споживати та засвоювати кисень навколишнього повітря. Вона істотно лімітує фізичну працездатність.

Одним з основних її показників є максимальне споживання кисню (МСК) – тобто найбільша кількість кисню, яку людина здатна споживати за 1 хв. при інтенсивній м'язовій роботі. МСК являє собою функціональний показник, який відображає здатність організму забезпечувати велику потребу тканин у кисні при найбільшій активації основних систем життєзабезпечення. Чим більша здатність організму використовувати кисень, тим вищі його функціональні й адаптаційні можливості та, відповідно, рівень здоров'я.

Особливості дослідження фізичної працездатності та аеробної продуктивності в спорті і клініці

Кількісна оцінка фізичної працездатності та аеробної продуктивності необхідна для оцінки функціональних резервів організму. Вона використовується як в галузі фізичної культури і спорту, так і в системі фізичної реабілітації хворих і проводиться за визначеними показаннями.

Фізична працездатність і аеробна продуктивність – кількісні функціональні показники, які визначаються за допомогою функціональних проб на зусилля (навантажувальних тестів). Навантаження – це фізіологічний стрес, здатний виявити найменші порушення з боку серцево-судинної системи, які не проявляються в спокої, тому його широко використовують для ранньої діагностики зниження функціональних резервів організму та виявлення прихованої патології.

Навантажувальне тестування є досить серйозною процедурою, оскільки передбачає використання достатньо інтенсивних фізичних навантажень. Саме тому проведення цих функціональних проб вимагає дотримання певних показань та протипоказань, спеціальної підготовки персоналу, відповідного обладнання кабінету, а також дотримання певних правил і умов для забезпечення безпеки тестування та отримання вірогідної інформації.

Показання до навантажувального тестування

- **У спортивній медицині:**
  1. Визначення функціонального резерву і функціональних здібностей кардіореспіраторної системи спортсменів.
  2. Спортивний відбір для видів спорту.
  3. Визначення ефективності тренувань у певні періоди.
  4. Складання тренувальних програм.
  5. Прогнозування спортивних результатів, особливо у видах спорту, що сприяють розвитку витривалості.

- **У клініці:**
  1. Оцінка функціонального стану організму.
  2. Виявлення прихованих (латентних) форм захворювань, особливо серцево-судинної системи (ішемічна хвороба серця, порушення ритму серця та ін.).

3. Вибір та корекція рухового режиму.
4. Оптимізація індивідуальних програм фізичної реабілітації.
5. Оцінка ефективності курсу реабілітаційного лікування.
6. Визначення придатності до трудової діяльності (лікарсько-трудова експертиза).
7. При навантажувальному тестуванні слід враховувати наявність протипоказань, абсолютних і відносних, а також станів, які потребують особливої обережності при виконанні фізичних навантажень.

Протипоказання до навантажувального тестування

➢ **Абсолютні:**

1. Гострі інфекційні захворювання, в тому числі застудні, які протікають з підвищенням температури тіла, а також період реконвалесценції після них.
2. Високий ступінь коронарної недостатності (часті напади стенокардії, швидко прогресуюча або нестабільна стенокардія, стенокардія спокою).
3. Передінфарктний стан, гострий або недавно перенесений інфаркт міокарда.
4. Запалювальні захворювання серця в активній фазі (гострий міокардит, ревмокардит, ендокардит та ін.).
5. Виражені порушення ритму (часті (понад 1:10), групові або ранні екстрасистоли, пароксизмальна тахікардія, миготлива аритмія) або провідності серця (блокади серця II–III ступеня) та інші неконтрольовані серцеві аритмії, які викликають порушення гемодинаміки.
6. Вади серця, які супроводжуються перевантаженням міокарда.
7. Декомпенсована серцева недостатність.
8. Тромбофлебіт (загроза тромбоемболії).
9. Аневризма серця чи великих судин.
10. Захворювання дихальної системи у фазі загострення (хронічний бронхіт, пневмонія, бронхіальна астма та ін., при яких фізичне навантаження може спровокувати спазм бронхів), або захворювання, що супроводжуються дихальною недостатністю II–III ст.
11. Злоякісні пухлини та усі незворотні прогресуючі процеси.
12. Відсутність згоди обстежуваного на тестування.

➢ **Відносні:**

1. Період реконвалесценції після гострого інфаркту міокарда (до 3 місяців).
2. Синусова тахікардія (ЧСС більше 100 уд•хв$^{-1}$).
3. Важка форма артеріальної гіпертензії (при АТ більш 240/120 мм рт.ст.).
4. Синдром WPW (передчасне збудження шлуночків).
5. Виражена дилатація серця.
6. Істотна анемія (зі зниженням вмісту гемоглобіну нижче 2,6 ммоль•л$^{-1}$).
7. Дихальна недостатність (при зниженні ЖЄЛ більше 50%).

8. Токсикоз вагітних.
9. Порушення обміну речовин (цукровий діабет, тиреотоксикоз та ін.).
10. Порушення психіки.
11. Захворювання опорно-рухового апарату, нервової або нервово-м'язової системи, що заважає проведенню проби).

Особливо обережно треба проводити тестування за наявності:

1. Гіпертонічної хвороби середньої тяжкості.
2. Стабільної стенокардії.
3. Вроджених вад серця без перевантаження міокарда.
4. Післяінфарктного кардіосклерозу.
5. Дихальної недостатності без істотного зниження ЖЄЛ.
6. Ожиріння II–III ст. і вище.
7. При застосуванні деяких серцевих препаратів.

Особливості навантажувального тестування

Навантажувальне тестування проводиться лише в спеціальному кабінеті – кабінеті функціональної діагностики. Бригада, що проводить дослідження, повинна мати у своєму складі лікаря та медичну сестру (лаборанта), в обов'язки яких входить вибір величини навантаження, забезпечення правильної методики виконання тестів, виявлення симптомів, що потребують припинення навантажень, облік динаміки фізіологічних параметрів під час навантаження тощо. При проведенні наукових досліджень до складу бригади входять не менше 3–4 осіб.

➢ **Обладнання кабінету функціональної діагностики:**

Для навантажувальних тестів та забезпечення їх безпеки в кабінеті функціональної діагностики необхідно мати таке обладнання:

1. Прилади для виконання навантажень – різноманітні види ергометрів (велоергометр або тредміл, сходинки та ін.);
2. Апаратура для функціональної діагностики (електрокардіоскоп, електрокардіограф, пульсотахометр, реограф, газоаналізатори та ін.).

Слід також відзначити, що при проведенні рухових тестів в умовах максимальних навантажень, навіть у відносно здорових людей, можуть виникнути серйозні ускладнення, які в більшості випадків пов'язані з перевантаженням обстежуваного: виражена гіпо- або гіпертензія, напад стенокардії, пароксизмальна тахікардія або мерехтіння шлуночків, гостра серцева недостатність, зупинка серця чи дихання та ін. Для їх запобігання необхідно дотримуватися певних правил і умов тестування, а також завжди бути готовим до надання обстежуваному невідкладної допомоги. Саме тому в кабінеті обов'язково повинен бути набір медикаментозних засобів для надання невідкладної медичної допомоги і реанімаційних заходів, включаючи дефібрилятор та апарат для штучної вентиляції легень.

➢ **Правила навантажувального тестування:**

1. Необхідно зробити правильний відбір контингенту осіб для навантажувального тестування згідно з показаннями.

2. Правильний вибір навантажувальних тестів.
3. Перед тестуванням слід уточнити історію хвороби обстежуваного і зняти ЕКГ спокою, для виявлення порушень тонусу судин виміряти рівень артеріального тиску в положенні сидячи на велоергометрі.
4. Обстежуваного необхідно ознайомити з призначенням тесту, правилами підготовки до тестування та необхідними запобіжними заходами в процесі виконання навантаження, пояснити ступінь ризику та можливі ускладнення дослідження.
5. Напередодні та в день тесту необхідно виключити надмірні фізичні або емоційні навантаження, що призводять до перевтоми; в день дослідження безпосередньо перед початком процедури слід відпочити не менше 30–60 хв.
6. Дослідження бажано проводити в ранкові години після сну, краще натще чи не раніше ніж через 1,5–2 години після легкого сніданку (не допускаючи переїдання); в день дослідження не рекомендується вживання кави, міцного чаю; паління слід припинити мінімум за 1–2 години до початку тестування; повністю виключити вживання алкоголю не менш як за 3 доби до дня тестування; особа, яка підлягає тестуванню, повинна мати зручний для рухів одяг та взуття.
7. Під час тестування слід здійснювати постійний контроль за: суб'єктивними відчуттями обстежуваного, зовнішніми проявами втоми чи перенапруження, частотою серцевих скорочень, частотою дихання, показниками артеріального тиску, даними електрокардіографії та ін. Реєстрацію ЕКГ (якщо немає можливості проводити постійне спостереження) здійснюють наприкінці кожної сходинки навантаження, не припиняючи педалювання; вимірювання АТ бажано здійснювати щохвилини і обов'язково наприкінці кожної сходинки навантаження (за 20–30 с до її закінчення).
8. Після проби пацієнтам, які витримали високе навантаження, необхідно продовжити педалювання протягом 1–2 хвилин, поступово знижуючи його інтенсивність. Це дозволяє запобігти виникненню колапсу, спричиненого генералізованою периферичною вазодилатацією і різким зменшенням венозного повернення крові (внаслідок різкої зупинки).
9. Після закінчення тесту необхідно контролювати стан обстежуваного (у тому числі ЕКГ) протягом не менше 5–6 хв.
10. Навантажувальні тести проводять обов'язково в присутності лікаря : він визначає дозу навантаження, веде спостереження під час тестування, дає вказівки щодо його припинення.

➢ **Умови навантажувального тестування:**

1. Необхідно забезпечити оптимальний мікроклімат в приміщенні (температура повітря комфортна – 18–22°; вологість не більше 60%; достатня вентиляція).

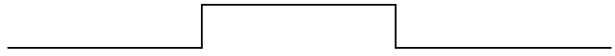
2. Приміщення повинно мати естетичний вигляд, необхідно усунути різноманітні сигнали (звукові, світлові тощо), що не стосуються процесу дослідження.
3. Апаратура, за допомогою якої проводиться тестування, повинна бути чистою, добре заземленою, без громіздкого накопичення проводів.

Дозування навантажень при виконанні навантажувальних тестів

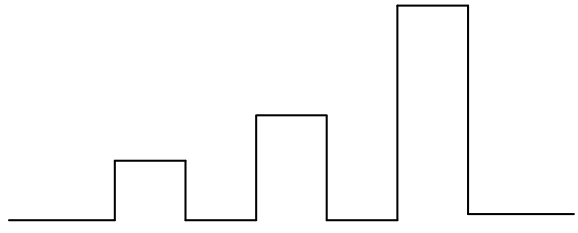
➢ **Види навантажень**

При навантажувальному тестуванні найпоширенішими є такі види навантажень:

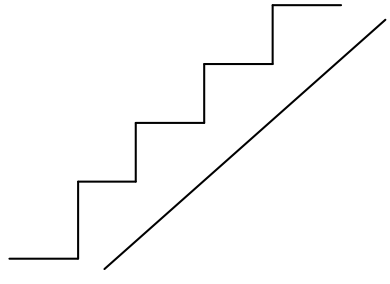
1. Безперервне навантаження рівномірної інтенсивності. Потужність роботи може бути однаковою для всіх обстежуваних або встановлюється залежно від стану здоров'я, статі, віку та фізичної підготовленості.



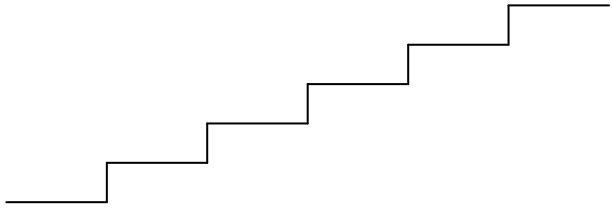
2. Щаблеподібне підвищування навантаження з інтервалами відпочинку після кожного щабля. Збільшення потужності й тривалості інтервалів варіюється залежно від завдань дослідження.



3. Безперервна робота, що рівномірно (або майже рівномірно) підвищується, зі швидкою зміною подальших щаблів без інтервалів відпочинку.



4. Безперервне щаблеподібне навантаження, що підвищується, без інтервалів відпочинку, при якому кардіореспіраторні показники досягають стійкого стану на кожному щаблі.



➢ **Інтенсивність навантажень**

Важливою умовою навантажувального тестування є можливість точного вимірювання та дозування фізичних навантажень. Виконана робота вимірюється в джоулях (Дж) або кілограмометрах (кгм), 1 кілограмометр дорівнює приблизно 10 Дж. Потужність чи інтенсивність навантаження визначається у ватах (Вт) чи кілограмометрах за хвилину (кгм•хв$^{-1}$), 1 Вт дорівнює приблизно 6,12 кгм•хв$^{-1}$.

При проведенні навантажувальних тестів використовується дозоване м'язове навантаження, яке добирається індивідуально для кожного обстежуваного з урахуванням віку, статі, стану здоров'я, функціональних можливостей та ін.

Згідно з рекомендаціями ВООЗ, у чоловіків необхідно розпочинати тестування з 50 Вт, у жінок – з 25 Вт. Але найбільш точним є дозування навантажень з урахуванням маси тіла: рекомендується розпочинати тестування з 0,5–1,5 Вт•кг$^{-1}$ (залежно від віку статі, фізичної підготовки та ін.), на наступних сходинках – збільшувати навантаження на 0,5–1 Вт•кг$^{-1}$.

⊙ ***Рекомендують також такі величини початкової потужності:***

- для дітей – початкова потужність 25 Вт, потім 50, 75, 100 Вт тощо;
- для чоловіків – спочатку 50 Вт, потім 100, 150 Вт тощо;
- для жінок – спочатку 25 Вт, потім 50, 75, 100 Вт тощо;
- для спортсменів, залежно від виду спорту й кваліфікації, початкова потужність – 100 або 150 Вт, для спортсменок – 75 або 100 Вт;
- для осіб, що не займаються спортом, похилого віку і фізично ослаблених – 50 Вт.

➢ **Тривалість роботи:**

Тривалість навантаження на кожному щаблі роботи залежить від часу досягнення стійкого стану (steady state), тобто стабілізації показників, незважаючи на продовження роботи: у спортсменів цей стан настає приблизно через 2 хв., у осіб, які не займаються спортом, – приблизно через 5 хв. після початку виконання роботи певної потужності. Саме тому тривалість щаблів навантаження при тестуванні спортсменів найчастіше (хоча і не завжди) складає 2 хв., а осіб, які не займаються спортом, – 5 хв.

Верхня межа ЧСС в субмаксимальному тесті залежить від віку досліджуваних. У віці 20–29 років – 170 уд•хв$^{-1}$, 30–39 років – 160 уд•хв$^{-1}$, 40–49 років – 150 уд•хв$^{-1}$, 50–59 років – 140 уд•хв$^{-1}$, 60–69 років – 130 уд•хв$^{-1}$.

Толерантність до фізичних навантажень

При проведенні будь-якого навантажувального тестування передусім обов'язково оцінюється такий показник, як толерантність до фізичних навантажень. **Толерантність до фізичних навантажень** – це здатність людини виконувати інтенсивне фізичне навантаження без ознак перенапруження. Поява ознак перенапруження отримала назву «поріг толерантності».

Розрізняють клінічні, функціональні та електрокардіографічні ознаки порогу толерантності. У разі виникненні хоча б однієї з ознак порогу толерантності, навантаження необхідно негайно припинити. Крім того, не можна продовжувати тестування у випадках, коли виникають певні технічні труднощі, які не дозволяють здійснювати постійний контроль ЧСС, артеріального тиску або ЕКГ під час проби.

➢ **Клінічні ознаки порогу толерантності:**

1. Скарги, що важко дихати, особливо під час видиху (що свідчить про можливий розвиток бронхоспазму), надмірна задишка або відчуття задухи.
2. Напад стенокардії, навіть якщо відсутні зміни на ЕКГ.
3. Виражена втома, слабкість, тенденція до зомління, запаморочення, потемніння в очах.
4. Виражена гіперемія (багровий колір обличчя) або різка блідість, можливо, ціаноз шкірних покровів, похолодіння кінцівок.
5. Надмірне потовиділення.
6. Порушення координації рухів (похитування, нечітке виконання команд тощо).
7. Відмова обстежуваного від подальшого виконання тесту.

➢ **Функціональні ознаки порогу толерантності:**

⊙ ***Зміни частоти серцевих скорочень:***

1. Перевищення максимально допустимої ЧСС, яка визначається за формулами:
   - у спортсменів: ЧСС макс. = 220 – (мінус) вік (кількість років);
   - у осіб, які не займаються спортом: ЧСС макс. = 200 – вік;
   - у хворих та осіб похилого віку: ЧСС макс. = 180 – вік.
2. Раптове зменшення ЧСС при підвищенні потужності навантаження.

⊙ ***Зміни артеріального тиску:***

1. Підвищення артеріального тиску до максимально допустимої межі:
   - у спортсменів вище 240/120 мм рт.ст.,
   - у осіб, які не займаються спортом, хворих та осіб похилого віку вище 200/100 мм рт.ст.
   - Незмінність або зниження систолічного АТ більше 25% від вихідного рівня при підвищенні потужності навантаження.
2. Суттєве зниження пульсового артеріального тиску.

⊙ ***Електрокардіографічні ознаки:***

1. Порушення ритму серця (поява частої (1:10), політопної або ранньої екстрасистолії, пароксизмальної тахікардії, фібриляції передсердь, тріпотіння передсердь чи шлуночків та ін.) або провідності серця (поява атріовентрикулярних або вентрикулярних блокад).
2. Зміни сегмента ST:
   - горизонтальне або серпоподібне зниження сегмента більше 0,1 мВ протягом 0,08 с і більше;
   - підйом сегмента більше 0,2 мВ у порівняні з записами у спокої.
3. Зміни зубця Т:
   - виникнення загостреного і високого зубця Т із збільшенням його амплітуди у понад 3 рази або на 0,5 мВ у порівнянні з вихідним у будь-якому відведенні, особливо у відведенні V4;
   - зменшення вольтажу зубця Т на понад 25% від вихідного.
4. Зміни зубця R:
   - зменшення амплітуди зубця R не менш ніж на 50% від його величини у стані спокою;
   - підвищення амплітуди зубця R в сполученні з депресією сегмента ST.
5. Поглиблення та розширення зубців Q або QS.

4.3. Методи визначення і оцінки фізичної працездатності та аеробної продуктивності

Існують прямі та непрямі, прості та складні методи визначення фізичної працездатності та аеробної продуктивності. Прямі методи передбачають виконання максимальних навантажень, тобто навантажень, які досягають межі функціональних можливостей людини. Однак на сучасному етапі максимальні навантажувальні тести не знайшли широкого практичного застосування, особливо в клініці, оскільки вони тривалі, виснажливі, супроводжуються надмірним напруженням, яке є небезпечним для організму і пов'язано з певним ризиком до здоров'я. Їх використовують переважно при обстеженні елітних спортсменів, які тренуються на витривалість, частіше для корекції тренувального процесу або у наукових дослідженнях.

У клінічній та спортивній медицині найчастіше застосовують непрямі методи дослідження, які передбачають виконання навантажень, що вимагають менших зусиль, тобто субмаксимальних. Інтенсивність субмаксимальних навантажень складає 75%, або й менше, від максимальних. Ці тести рекомендовані експертами ВООЗ для широкого впровадження не тільки при обстеженні здорових людей, а й хворих.

Дослідження фізичної працездатності

Для визначення **фізичної працездатності** в практиці найчастіше використовуються: субмаксимальний тест PWC_{170}, тест Новаккі, Гарвардський степ-тест, тести Купера та ін.

⊙ ***Тест PWC_{170}***

Функціональну пробу, в основі якої лежить визначення потужності м'язової роботи при частоті серцевих скорочень, що дорівнює 170 уд•хв$^{-1}$, пов'язують з іменами скандинавських вчених T. Sjöstrand та H. Wahlund. Її позначають як пробу T. Sjöstrand, або як пробу Sjöstrand-Wahlund, або як пробу Каролінського університету. Проба PWC_{170} набула поширення лише у 1960 році, хоча роботи цих вчених були виконані відповідно у 1947 та 1948 році.

Назва тесту PWC_{170} являє собою абревіатуру від англійського терміну «фізична працездатність» – Physical Working Capacity. PWC_{170} – означає фізичну працездатність людини при пульсі 170 уд•хв$^{-1}$. За допомогою цього тесту визначають потужність фізичного навантаження, при якому частота серцевих скорочень досягає 170 уд•хв$^{-1}$.

Вибір такого рівня частоти серцевих скорочень зумовлений двома факторами:

1) частота пульсу в діапазоні 170 уд•хв.-1 характеризує оптимальний за продуктивністю режим функціонування серцево-судинної системи під час фізичних навантажень;
2) існує чітка лінійна залежність між потужністю навантаження (W) і частотою серцевих скорочень в межах від 120 до 170 уд•хв.-1 (рис. 4.1), коли ще відбуваються аеробні механізми енергозабезпечення (Sjöstrand та Wahlund).

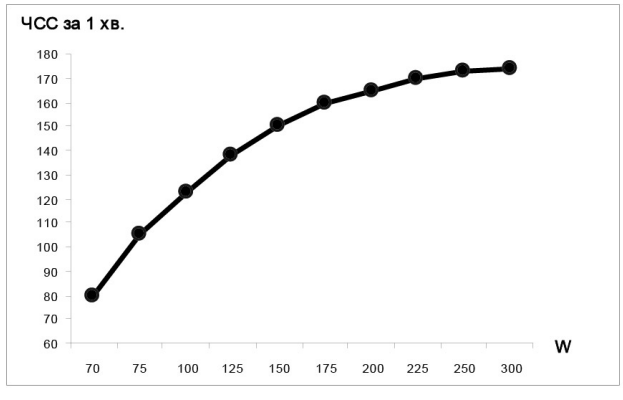


Рис. 4.1. Залежність ЧСС від потужності (W) навантаження

При більш високих значеннях ЧСС лінійний характер цього взаємозв'язку втрачається, оскільки при розвитку втоми активізуються анаеробні (гліколітичні) процеси енергопостачання і забезпечення м'язової роботи, при подальшому збільшенні потужності навантаження здійснюється за рахунок аеробно-анаеробних механізмів.

Наявність лінійної залежності між потужністю роботи та ЧСС в межах від 120 до 170 уд•хв$^{-1}$ дозволило не використовувати навантаження, які зумовлюють підвищення пульсу саме до 170 уд•хв$^{-1}$ (що в деяких випадках є незручним або й небезпечним), а визначати величину PWC_{170} на основі ЧСС після двох навантажень меншої інтенсивності (за умов, що друге навантаження більше від першого) методом екстраполяції.

Резюмуючи, можна зробити висновок, що частота серцевих скорочень 170 уд•хв$^{-1}$ обрана для проби PWC_{170} на тій підставі, що з фізіологічної точки зору вона характеризує початок оптимальної зони функціонування кардіореспіраторної системи, а з методичної – початок вираженої нелінійності на кривій залежності частоти серцевих скорочень від потужності роботи.

Величину фізичної працездатності визначають графічним чи математичним методами.

В практиці використовують 2 варіанти тесту PWC_{170}: велоергометричний та степергометричний. Слід відзначити, що визначення фізичної працездатності за допомогою тесту PWC_{170} дає надійні результати лише у разі дотримання певних умов. Насамперед, на відміну від спортивних навантажень, пробу PWC_{170} слід виконувати без попередньої розминки (розминка може призвести до заниження результатів проби). Крім того, однією з найважливіших умов досягнення високої результативності проби PWC_{170} є правильний вибір потужності застосованих навантажень. У випадках, коли різниця між потужністю першого та другого навантаження невелика, точність визначення фізичної працездатності значно зменшується. Головним чином, це відбувається у зв'язку з тим, що система регулювання апарату кровообігу не здатна точно диференціювати навантаження, які мало відрізняються за потужністю. Саме тому під час тесту PWC_{170} потужність другого навантаження повинна істотно відрізнятись від потужності першого навантаження. Критерієм правильного вибору потужності є рівень ЧСС наприкінці навантажень. ЧСС наприкінці першого навантаження повинна досягати 110–120 уд•хв.$^{-1}$, а наприкінці другого – 160–170 уд•хв.$^{-1}$. Надзвичайно важливо, щоб різниця між цими величинами була не менше ніж 40 скорочень серця за 1 хв., а ЧСС наприкінці першого та другого навантаження досягала 120 та 170 уд•хв.$^{-1}$ відповідно, що забезпечує отримання найбільш точних результатів.

Найкращим варіантом є велоергометричне навантаження або тестування на тредмілі (тредбані), яке дозволяє дотримуватися визначеної інтенсивності роботи та залучати до діяльності великі групи м'язів. При цьому найбільш доцільним є використання велоергометричних зусиль з постійною частотою педалювання в діапазоні 60–80 об•хв.$^{-1}$.

Велоергометричний варіант тесту PWC_{170}. Досліджуваному пропонується на велоергометрі послідовно виконати два навантаження помірної інтенсивності (W_1 та W_2, наприклад, 500 і 1000 кгм•хв.$^{-1}$, з частотою обертання педалей 60–80 об•хв.$^{-1}$), розділені 3-хвилинним інтервалом відпочинку. Однією з умов має бути висота керма і, особливо, сідла велоергометра, які встановлюють відповідно довжині тіла обстежуваного, при цьому висота сідла має бути такою, щоб у ниж-

ньому положенні педалі нога була трохи зігнута в колінному суглобі, що нівелює довжину тіла досліджуваного.

Перше і друге навантаження триває по 5 хвилин, наприкінці кожного протягом 30 с визначається ЧСС аускультативним методом (стетофонендоскопом) або реєструється (для тих же цілей) ЕКГ. Подвоюючи отримані числа, отримують ЧСС за 1 хв. (f_1 та f_2). Вибір першого навантаження залежить від маси тіла, фізичної підготовленості, а у спортсменів ще й від напрямку розвитку фізичних якостей (табл. 4.1). Здоровим особам, які не займаються спортом, призначають навантаження з розрахунку 1 Вт на кілограм маси тіла.

Таблиця 4.1

Потужність першого навантаження W_1 (кгм^{2}хв$^{-1}$), яка рекомендується для визначення PWC_{170} у спортсменів з різною масою тіла та розвитком різних фізичних якостей

(Михалюк Є. Л., 2004).

Групи видів спорту	Маса тіла, кг						
	50–59	60–64	65–69	70–74	75–79	80–84	Більше 85
Швидкісно-силові і складнокоординаційні	400	400	500	500	500	600	600
Ігрові та єдиноборства	400	400	500	600	700	800	800
На витривалість	540	600	700	800	900	900	1000

8,2% спортсменів мають масу тіла менше ніж 55 кг, майже 91% з них – жінки. На основі емпіричних даних нами запропоновано при виборі потужності першого фізичного навантаження на велоергометрі спортсменам з масою тіла менше ніж 55 кг керуватися такими рекомендаціями: першу градацію за масою тіла розширити і починати з 50 кг (раніше перша градація починалась з 59 кг).

Потужність першого навантаження по групах видів спорту, відповідно для швидкісно-силових, складнокоординаційних, ігрових та єдиноборств, встановлювати на рівні 400 кгм•хв.$^{-1}$, а для видів спорту на витривалість – 540 кгм•хв.$^{-1}$ (Михалюк Є. Л., 2004).

28,6% спортсменів високого класу мають ЧСС спокою на рівні 48–60 уд•хв.$^{-1}$, серед них 65,6% – чоловіки та 34,4% – жінки. При проведенні субмаксимального тесту PWC_{170} у спортсменів з брадикардією ЧСС після першого фізичного навантаження на велоергометрі становить 85–90 уд•хв.$^{-1}$ замість рекомендованої 100–120 уд•хв.$^{-1}$. Це призводить до необґрунтованого збільшення потужності другого навантаження, збільшення ЧСС наприкінці тесту більше ніж 170 уд•хв$^{-1}$ та помилок у розрахунках фізичної працездатності. Щоб цього уникнути, потрібно збільшувати потужність першого навантаження на велоергометрі на 120–180 уд•хв.$^{-1}$ (при ЧСС спокою 60–55 уд•хв.$^{-1}$), а при ЧСС в межах 54–48 уд•хв.$^{-1}$ – на 180–240 уд•хв.$^{-1}$ (Михалюк Є. Л., 2004).

У фізичній реабілітації при тестуванні хворих, для запобігання значного збільшення частоти серцевих скорочень, яке може бути шкідливим для здоров'я, використовують субмаксимальні тести з меншою потужністю навантажень, при

яких ЧСС не перевищує 100–110 та 120–130 уд•хв.$^{-1}$, а потім результати перераховуються на 170, 150 або 130 уд•хв.$^{-1}$. При цьому потужність першого навантаження (залежно від стану здоров'я, віку і функціональних можливостей хворого) може коливатися від 0,25 до 1 Вт•кг$^{-1}$.

Потужність другого навантаження збільшується в 1,5–2 рази (табл. 4.2). Це робить пробу доступною практично для всіх осіб, які займаються спортивними та оздоровчими тренуваннями, а також лікувальною фізичною культурою.

Донедавна існували рекомендації щодо межі ЧСС після першого фізичного навантаження на велоергометрі, яка становила 10 уд•хв.$^{-1}$ (100–109 уд•хв.$^{-1}$ та 110–119 уд•хв.$^{-1}$). Не враховувати цю величину неприпустимо, оскільки це суттєво впливає на вибір другого фізичного навантаження від якого залежить остаточний результат при розрахунках фізичної працездатності спортсменів. Пропонуючи точний розрахунок фізичного навантаження у порівнянні з рекомендаціями, ми покращуємо їх характеристики, тобто забезпечуємо адекватність індивідуального фізичного навантаження спортсмена при тестуванні його фізичної працездатності і, таким чином, запобігаємо та уникаємо можливого шкідливого впливу необґрунтованих фізичних навантажень на організм людини. Крім цього, з позиції біоетики потрібно враховувати вказані вище 10 уд•хв.$^{-1}$ ще й тому, що це дозволяє уникнути передозування другого фізичного навантаження і, відповідно, підвищення ЧСС після нього, яка при субмаксимальному тесті PWC_{170} не повинна перевищувати 170 уд•хв.$^{-1}$, отже, бережеться здоров'я спортсмена при тестуванні.

Нами запропоновано враховувати такий факт: якщо після першого фізичного навантаження на велоергометрі ЧСС, за даними електрокардіограми, становила 100 уд•хв.$^{-1}$, то потужність другого фізичного навантаження повинна складати 940 кгм•хв.$^{-1}$, а якщо 109 уд•хв.$^{-1}$, то трохи менше, 910 кгм•хв.$^{-1}$. За таких умов ЧСС після другого фізичного навантаження не перевищує рекомендованої величини – 170 уд•хв.$^{-1}$, забезпечує безпеку тестування, підвищує точність при розрахунках фізичної працездатності і підвищує вірогідності.

Таким чином, після вимірювання у спортсменів ЧСС після першого навантаження і при потужності його відповідно 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900 кгм•хв.$^{-1}$ при ЧСС в межах 100–109 уд•хв.$^{-1}$, потужність другого навантаження повинна становити 940–910, 1090–1060, 1290–1260, 1490–1460, 1690–1660, 1790–1760, 1890–1860 кгм•хв.$^{-1}$ відповідно; при ЧСС в межах 110–119 уд•хв$^{-1}$ потужність другого навантаження повинна становити 790–760, 890–860, 1090–1060, 1290–1260, 1490–1460, 1590–1560, 1690–1660 кгм•хв.$^{-1}$ відповідно.

Таким чином, отримані поправки щодо вибору потужності другого навантаження на велоергометрі дозволяють уникнути помилок при розрахунках фізичної працездатності спортсменів та підвищити точність даних (табл. 4.2).

Степергометричний варіант тесту PWC_{170}. Тут частіше застосовується висота сходинки, що дорівнює половині довжини ноги досліджуваного. Тому краще мати набір тумбочок різної висоти (15, 30, 40 см тощо).

При застосуванні степ-тесту, виконана робота за одиницю часу може бути точно визначена за формулою:

Таблиця 4.2

Потужність другого навантаження (W_2),що рекомендується для визначення PWC_{170}
(Є. Л. Михалюк, 2017)

Потужність I навантаження (W1)	Потужність II навантаження (W_2), кгм•хв.$^{-1}$	
	ЧСС при W1, уд•хв.$^{-1}$	
	100–109	110–119
300	940–910	790–760
400	1090–1060	890–860
500	1290–1260	1090–1060
600	1490–1460	1290–1260
700	1690–1660	1490–1460
800	1790–1760	1590–1560
900	1890–1860	1690–1660

$$W = P \times h \times n \times 1{,}33$$

де: W – навантаження (кгм•хв$^{-1}$),
P – маса тіла (кг),
h – висота сходинки (м),
n – кількість підіймань за 1 хв.,
1,33 – поправочний коефіцієнт на фізичні витрати, пов'язані зі спуском зі сходинки, які складають 1/3 витрат на підіймання.

Оскільки один цикл складається з чотирьох кроків, 25 циклів відповідають темпові метронома, рівному 100 уд•хв.$^{-1}$. Отриманий результат фізичної працездатності в кгм•хв$^{-1}$ для вираження у ватах (Вт) необхідно розділити на 6, оскільки 1 Вт = 6,12 кгм•хв.$^{-1}$.

Підібравши оптимальну висоту сходинки, пробу проводять у такій послідовності:

1) У таблиці знаходять індивідуальне число підйомів на сходинку залежно від її висоти, маси обстежуваного і запланованої потужності першого навантаження;
2) Накладають електроди електрокардіографа для реєстрації пульсу наприкінці кожного навантаження (по інтервалу R-R електрокардіограми);
3) Виконується перше навантаження (W_1) у темпі сходження один цикл за дві секунди протягом 5 хв. Запис ЕКГ для визначення пульсу (f_1) в останні 30 с п'ятої хвилини навантаження;
4) Відпочинок у положенні сидячи – 3 хв.;
5) Виконання другого навантаження (W_2) протягом 5 хв. (по табл. визначається число сходжень і висота сходинки). Темп – той самий. Запис ЕКГ аналогічний запису після першого навантаження.
6) Оцінку результатів тесту PWC_{170} можна вести двома способами: графічним та математичним.

При графічному методі на осі ординат відкладають значення частоти пульсу (за хвилину), на осі абсцис – потужність роботи (в кгм•хв.$^{-1}$ чи Вт•хв.$^{-1}$). Відзна-

чають значення потужності та частоти пульсу при першому та другому навантаженні. Отримані дві точки з'єднують прямою, яка продовжується до перетину з горизонтальною лінією, проведеною через значення частоти пульсу в 170 ударів. З точки перетину опускають перпендикуляр на вісь абсцис і визначають потужність роботи при частоті пульсу в 170 ударів (рис. 4.2).

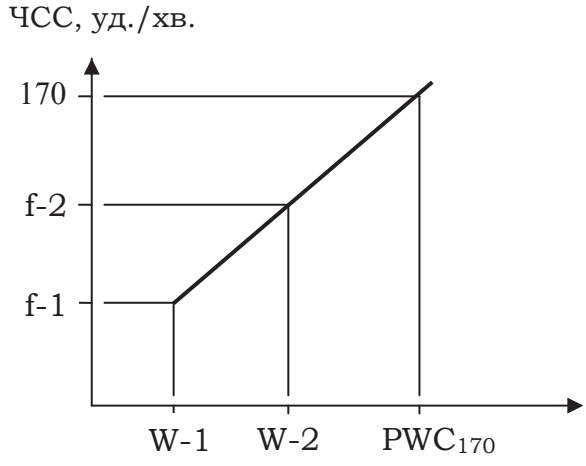


Рис. 4.2. Графічне визначення фізичної працездатності за тестом PWC_{170}.

Математичним методом PWC_{170}, який вважається більш точним, розрахунок цього показника здійснюється за формулою;

$$PWC_{170} = W_1 + (W_2 - W_1) \cdot \frac{(170 - f_1)}{f_2 - f_1}$$

де: PWC_{170} – потужність фізичного навантаження при ЧСС, що дорівнює 170 уд•хв.$^{-1}$;
W_1 и W_2 – потужність першого і другого навантаження (Вт або кгм•хв.$^{-1}$);
f_1 и f_2 – ЧСС наприкінці першого та другого навантаження.

Для оцінки отриманих результатів цієї функціональної проби варто мати на увазі, що у молодих осіб, які не займаються спортом (чоловіків), PWC_{170} зазвичай досягає рівня 850–1100 кгм•хв.$^{-1}$, або 142–184 Вт•хв.$^{-1}$; у жінок – 450–850 кгм•хв.$^{-1}$, або 75–142 Вт•хв.$^{-1}$. Проте більш інформативною є відносна величина PWC_{170}, яка припадає на 1 кг маси тіла. Ці величини відповідно дорівнюють у осіб, які не займаються спортом (чоловіків), 14,4 кгм•хв.$^{-1}$•кг$^{-1}$, або 2,4 Вт• хв.$^{-1}$; у жінок – 10,2 кгм•хв.$^{-1}$•кг$^{-1}$, або 1,7 Вт•хв.$^{-1}$, тобто на 30% менше.

Фізична працездатність за тестом PWC_{170} у більшості спортсменів перевищує аналогічний показник у осіб, які не займаються спортом. При цьому вказується,

що є залежність величини фізичної працездатності від спрямованості тренувального процесу на розвиток тих або інших якостей, а саме: сили, швидкості, витривалості чи їх поєднань, наприклад, швидкості й сили, або спритності, швидкості й сили тощо (Михалюк Є. Л., 2001). Так, у представників видів спорту, які тренуються на витривалість, PWC_{170} в середньому досягає 23–24 кгм•хв.$^{-1}$•кг$^{-1}$ і більше, або 3,8–4 Вт•кг$^{-1}$), тобто на 60–70% більше, ніж у осіб, які не займаються спортом.

Слід відзначити статеві відмінності серед показників відносної фізичної працездатності у спортсменів, що можна вимірювати тільки за наявності строго однорідних груп, які враховують вік, спортивну кваліфікацію і конкретний вид спорту. При цьому ступінь відмінностей залежить від частки участі аеробних механізмів забезпечення м'язової роботи. Тобто у спортсменів, які розвивають якості швидкості й витривалості, а також тільки витривалості, статеві відмінності будуть більші, ніж у спортсменів, що розвивають якості сили й швидкості (Михалюк Є. Л., 2001).

Щодо впливу спортивної кваліфікації на фізичну працездатність слід зазначити, що такий зв'язок існує, особливо серед спортсменів, які розвивають якість витривалості, оскільки там фізична працездатність є провідною. А у тих видах спорту, де на тлі середніх величин фізичної працездатності виявляється більше технічна сторона підготовки спортсмена, наприклад, кидок м'яча по воротах у гандболі, атакуючий удар у волейболі, прийом у боротьбі та ін., тобто майстерність спортсмена, залежність між фізичною працездатністю і кваліфікацією має не вірогідний характер. У спортсменів швидкісно-силових видів (важкоатлети, метальники та ін.), які мало приділяють уваги вдосконаленню загальної витривалості (оскільки вона не є головною), фізична працездатність не залежить від спортивної кваліфікації (Михалюк Є. Л., 2001).

Найважливішою особливістю функціонального стану організму спортсменів, на відміну від осіб, які не займаються спортом, є динаміка $PWC_{170/кг}$ в річному циклі підготовки. Загалом щодо окремих команд і спортсменів спостерігається деяка закономірність, відповідно до якої показники $PWC_{170/кг}$ збільшуються від підготовчого періоду до змагального і потім знову знижуються до початку наступного підготовчого періоду. У одних спортсменів показники $PWC_{170/кг}$ у змагальному періоді відносно підготовчого не змінюються, у інших відзначаються статистично вірогідні зміни. Імовірно, це залежить від багатьох причин, і насамперед від спрямованості тренувального процесу на розвиток фізичних якостей, кваліфікації спортсмена, а в ігрових видах спорту і від амплуа (воротар, нападник тощо).

⊙ *Тест Новаккі (P. E. Nowacki)*

Тест Новаккі використовується для прямого визначення загальної та фізичної працездатності у спортсменів. У його основі лежить визначення часу, протягом якого випробуваний здатен витримати фізичне навантаження ступінчасто зростаючої потужності. Робота виконується на велоергометрі, вихідна потужність становить 1 Вт•кг$^{-1}$. Через кожні 2 хв. педалювання потужність навантаження збільшується на 1 Вт•кг$^{-1}$, доки випробуваний не відмовиться від роботи. При тестуванні слід дотримуватися всіх запобіжних заходів, як при будь-якій пробі з гра-

ничними навантаженнями. Якщо випробуваний припинив роботу на 10-й хвилині, тобто на п'ятому щаблі потужності, що відповідає 5 Вт•кг$^{-1}$, то, розташувавши ці дані в табличній формі, можна визначити загальну працездатність. Для більш точної оцінки функціональної готовності спортсмена необхідна реєстрація тривалості роботи в секундах.

При обстеженні осіб середнього чи похилого віку, а також хворих величина початкового навантаження повинна складати ¼ Вт•кг$^{-1}$.

Оцінка результатів тесту здійснюється з урахуванням потужності навантаження і його тривалості (табл. 4.3). Нормальна фізична працездатність за цим показником у осіб, що не займаються спортом, – виконання протягом 2 хв. навантаження потужністю 3 Вт•кг$^{-1}$, у спортсменів – 4 Вт•кг$^{-1}$. Недоліком цього тесту є те, що його проведення та оцінка не передбачає врахування статі обстежуваних.

Таблиця 4.3

Оцінка результатів тесту Новаккі

Потужність навантаження (Вт•/кг$^{-1}$)	Час роботи на кінцевому щаблі потужності (хв)	Оцінка результатів тестування (працездатність)
Особи, які не займаються спортом		
2	1	Низька
3	1	Задовільна
3	2	Нормальна
Спортсмени		
4	1	Задовільна
4	2	Добра
5	1–2	Висока
6	1	Дуже висока

⊙ *Гарвардський степ-тест*

Гарвардський степ-тест запропонований вченими Гарвардського університету для обстеження юнаків, які скеровувалися на службу у Збройні сили. Гарвардський степ-тест використовують для визначення фізичної працездатності, адаптаційної здатності організму до фізичних навантажень. Він оснований на реєстрації ЧСС після дозованого фізичного навантаження і дає можливість визначити перебіг відновних процесів. Перевагою тесту є його методична простота і доступність, використання відносно дозованого фізичного навантаження (встановити точну потужність навантаження важко), можливість кількісного вираження результатів дослідження. Для тесту необхідна така апаратура: сходинки різної висоти, секундомір, метроном.

Методика тесту. Фізичне навантаження задається у вигляді сходження на сходинку. Висота сходинки і час виконання м'язової роботи залежать від статі, віку та фізичного розвитку досліджуваного (табл. 4.4). Під час тестування досліджуваному пропонується робити підйоми на сходинку в заданому темпі – з частотою 30 разів за 1 хв. Темп рухів задається метрономом, частоту якого встановлюють

на 120 уд./хв. Підйом і спуск складаються з чотирьох рухів, кожному з яких відповідає один удар метронома: 1 – досліджуваний ставить на сходинку одну ногу, 2 – ставить на сходинку другу ногу, 3 – ставить назад на підлогу ногу, з якої почав сходження, 4 – ставить на підлогу другу ногу. У положенні стоячи на сходинці ноги прямі, тулуб повинен перебувати в строго вертикальному положенні. Під час підйому та спуску руки виконують звичайні для ходьби рухи. При виконанні тесту можна кілька разів змінити ногу, з якої починається підйом.

Таблиця 4.4

Висота сходинки і час сходжень при проведенні Гарвардського степ-тесту

Група обстежених	Висота сходинки, см	Час сходження, хв.
Чоловіки 18 років і старше	50	5
Жінки 18 років і старше	43	5
Юнаки й підлітки (12–18 років) з поверхнею тіла понад 1,85 м^2	50	4
Юнаки й підлітки (12–18 років) з поверхнею тіла меншою ніж 1,85 м^2	45	4
Дівчата 12–18 років	40	4
Хлопчики і дівчатка 8–12 років	35	3
Хлопчики і дівчатка до 8 років	35	2

Перед проведенням Гарвардського степ-тесту досліджуваного слід ознайомити з технікою виконання фізичного навантаження, надати йому можливість зробити кілька пробних підйомів на сходинку. У тих випадках, коли досліджуваний припиняє роботу раніше зазначеного в таблиці часу, фіксується той час, протягом якого виконувалася робота. Якщо через втому досліджуваний не може підтримувати заданий темп протягом 20 с, тест припиняється, а при розрахунку враховується фактичний час виконання навантаження.

Після закінчення фізичного навантаження досліджуваний відпочиває сидячи. Починаючи з другої хвилини у нього тричі за 30-секундними відрізками часу підраховується число пульсових ударів: з 60-ї до 90-ї секунди відновлюваного періоду, з 120-ї до 150-ї і з 180-ї до 210-ї секунди. Значення цих трьох підрахунків підсумовують і множать на 2 (переводять на ЧСС за 1 хв). Результати тестування виражаються в умовних одиницях у вигляді індексу Гарвардського степ-тесту (ІГСТ).

Оцінка результатів тесту. Після закінчення проби обстежуваний відпочиває сидячи. У нього підраховують ЧСС за перші 30 с на другій, третій та четвертій хвилині відновного періоду. Результати тестування підставляють у формулу:

$$ІГСТ = \frac{t \cdot 100}{(f_1 + f_2 + f_3) \cdot 2}$$

де ІГСТ – індекс Гарвардського степ-тесту,

t – час сходження на сходинку у заданому темпі в секундах (при повністю виконаному 5-хвилинному навантаженні це 300 с),

f_1, f_2, f_3 – частота пульсу за перші 30 с відповідно на II, III, IV хвилині відновного періоду.

Оцінка отриманих результатів проводиться згідно з таблицею 4.5.

Таблиця 4.5

Оцінка результатів Гарвардського степ-тесту

Індекс Гарвардського степ-тесту	Оцінка фізичної тренованості
Менше 55	Погана
55–64	Нижче середньої
65–79	Середня
80–89	Добра
90 і більше	Відмінна

Підвищення рівня фізичної тренованості супроводжується підвищенням ІГСТ. У спортсменів ці показники вищі, ніж у осіб, які не займаються спортом, що свідчить про зростання адаптаційних можливостей до фізичних навантажень. У спортсменів, що тренуються циклічними видами спорту з навантаженнями «на витривалість», ІГСТ більший, ніж у інших. Зважаючи на визначене фізичне навантаження під час тесту, він може використовуватися лише для достатньо фізично підготовлених осіб. Людям старшого і похилого віку призначати його не рекомендується.

⊙ ***Тести Купера (Kennet H. Cooper)***

Між показниками фізичної працездатності і рівнем розвитку загальної витривалості існує високий ступінь зв'язку. На цій основі американський доктор медицини Кеннет Купер в 1968 році запропонував для армії США бігові тести: 12-хвилинний та 1,5-мильний (2414 м). Крім цього застосовують такі тести, як 12-хвилинна їзда на велосипеді та 12-хвилинне плавання. Розроблені спеціальні таблиці з урахуванням засобу долання дистанції (біг, їзда на велосипеді чи плавання), віку і статі.

12-хвилинний тест. Ідея цього тесту полягає у визначенні тієї максимально можливої дистанції, яку досліджуваний може пробігти (або пройти) протягом 12 хвилин. Це значення часу обране на підставі емпіричних даних. Тест Купера виконується на стадіоні або будь-якій точно вимірюваній доріжці, по якій можливий легкоатлетичний біг. Перед початком тестування досліджувані попередньо розминаються, а потім з індивідуального або загального старту за командою починають біг, намагаючись підтримувати найбільшу для себе швидкість (при втомі дозволяється переходити на ходьбу, чергувати ходьбу з бігом). Після закінчення 12 хв. дається команда закінчити біг і визначається подолана дистанція, величина якої слугує мірою виконаної м'язової роботи, тобто характеризує фізичну підготовленість людини. Чим більша відстань, подолана за 12 хв., або (що те саме) кількість виконаної м'язової роботи, тим вища фізична підготовленість. Результати тестування оцінюються за спеціальною таблицею, в якій враховується вплив таких факторів, як стать і вік (табл. 4.6).

Таблиця 4.6

Оцінка результатів (км) 12-хвилинного тесту Купера

Фізична підготовленість	Вік, років			
	до 30	30–39	40–49	50 і більше
Чоловіки				
Дуже погана	1,6 і менше	1,5 і менше	1,4 і менше	1,3 і менше
Погана	1,6–2,199	1,5–1,899	1,4–1,699	1,3–1,599
Задовільна	2,2–2,399	1,9–2,299	1,7–2,099	1,6–1,999
Добра	2,4–2,8	2,3–2,7	2,1–2,5	2–2,4
Відмінна	2,8 і більше	2,7 і більше	2,5 і більше	2,4 і більше
Жінки				
Дуже погана	1,5 і менше	1,4 і менше	1,2 і менше	1,1 і менше
Погана	1,5–1,799	1,4–1,699	1,2–1,499	1–1,399
Задовільна	1,8–2,199	1,7–1,999	1,5–1,899	1,4–1,699
Добра	2,2–2,7	2–2,5	1,9–2,3	1,7–2,2
Відмінна	2,7 і більше	2,5 і більше	2,3 і більше	2,2 і більше

Для прикладу наводимо дані 12-хвилинного тесту з плавання. Для чоловіків 20–29 років оцінка «дуже погано» – менше 350 метрів, для жінок – менше 275 метрів, а «відмінно» – більше 650 та 550 метрів відповідно. При тесті на велосипеді у такому ж віці «дуже погано» – у чоловіків менше 4 км, у жінок – 2,4 км, а «відмінно» – більше 8,8 та 7,2 км відповідно.

1,5-мильний тест. К. Купер запропонував ще один спосіб визначення фізичної підготовки – за допомогою так званого півторамильного тесту. Він полягає у визначенні часу проходження дистанції в 1,5 милі (2414 м). Переваги його в порівнянні з 12-хвилинним тестом мають організаційний характер – досліджувані закінчують біг на одній і тій же фінішній лінії, що спрощує методику тестування (насамперед великих груп досліджуваних). Оцінка результатів тесту наведена у таблиці 4.7.

Таблиця 4.7

Оцінка результатів (хв) 1,5-мильного тесту Купера у чоловіків

Фізична підготовленість	Вік, років			
	до 30	30–39	40–49	50 і більше
Дуже погана	16,30 і більше	17,30 і більше	18,30 і більше	19 і більше
Погана	16,30–14,31	17,30–15,31	18,30–16,31	19–17,01
Задовільна	14,30–12,01	15,30–13,01	16,30–14,01	17–14,31
Добра	12,00–10,16	13,00–11,01	14,00–11,31	14,30–12,01
Відмінна	10,15 і менше	11,00 і менше	11,30 і менше	12 і менше

Однак необхідно взяти до уваги, що тести Купера вимагають значних (майже максимальних) фізичних зусиль, тому їх можна використовувати лише для осіб, які пройшли попередню (як мінімум 1,5-місячну) фізичну підготовку за спеціальною програмою початківців, що займаються оздоровчим бігом, та після медичного огляду. Головним чином, тести Купера застосовують для оцінки фізичної працездатності військовослужбовців, школярів, студентів та спортсменів. При виникненні ознак перевантаження під час проведення зазначених тестів (задишки, запаморочення, болю в ділянці серця тощо) їх необхідно негайно припинити.

Слід зазначити, що між результатами 12-хвилинного тесту і величинами максимального споживання кисню відзначається прямо пропорційна залежність (коефіцієнт кореляції 0,897), що дозволяє використовувати цей тест для непрямого визначення аеробної продуктивності людини. К. Купер запропонував відповідну формулу визначення максимального МСК:

$$VO_{2\,max} = \frac{d_{12} - 504{,}9}{44{,}73}$$

де: d_{12} – дистанція в метрах, що подолана за 12 хв.

Однак за такою формулою можна розраховувати МСК лише у випадку виконання тесту з максимальною напругою сил. Саме тому для одержання вірогідних результатів (як і при будь-якому іншому максимальному тесті) велике значення має такий фактор, як психологічна мотивація.

Визначення максимального споживання кисню

Споживання кисню – сумарний показник, який відображає функціональний стан серцево-судинної та дихальної систем. Значення цього показника в фізіологічній та клінічній практиці особливо велике, тому що є достатні можливості для його прямого та непрямого визначення. При зростанні інтенсивності обмінних процесів під час фізичного навантаження необхідне значне збільшення споживання кисню. Це вимагає підвищення функції серцево-судинної та дихальної системи. Споживання кисню зростає пропорційно збільшенню навантаження, але виникає межа, при якій подальше збільшення навантаження не супроводжується збільшенням споживання кисню. Цей рівень називається максимальним споживанням кисню (МСК).

Максимальне споживання кисню – це кількість кисню, яку споживає організм обстежуваного протягом 1 хв в умовах, коли подальше збільшення інтенсивності навантаження вже не викликає приросту споживання кисню. Для визначення цього показника використовують прямі й непрямі методи.

Дослідження МСК прямими методами ґрунтується на аналізі видихуваного повітря за допомогою газоаналізаторів. Ці методи передбачають виконання максимальних фізичних навантажень, тому є досить складною, виснажливою й небезпечною процедурою і можуть проводитись лише в лабораторних умовах.

Непрямі методи визначення МСК засновані на лінійній залежності між потужністю навантаження та ЧСС або споживанням кисню. Вони передбачають виконання субмаксимальних навантажень, за результатами яких величина МСК визначається за допомогою розрахунків, графіків або таблиць. Найбільш поширеними непрямими методами визначення МСК є метод Астранда та розрахунок за величиною PWC_{170}.

Метод Астранда. Для розрахунку МСК за номограмою Астранда необхідно знати ЧСС після субмаксимального навантаження та масу тіла досліджуваного.

Методика проведення. Дозоване субмаксимальне навантаження обстежуваний виконує на велоергометрі або здійснює сходження на сходинку висотою 40 см для чоловіків і 33 см для жінок протягом 5 хв. (не менше). Частота сходження – один рух на один удар метронома, який налаштований на 90 рухів•хв$^{-1}$. Для велоергометричного дослідження підбирають таке навантаження, щоб наприкінці навантаження ЧСС досягала рівня між 120 і 170 уд•хв$^{-1}$.

Визначення МСК за номограмою Астранда (рис. 4.3) здійснюється таким чином: спочатку на шкалі «степ-тест» знаходять точку, яка відповідає масі досліджуваного, цю точку з'єднують горизонтально зі шкалою споживання кисню. На місці перетину знаходять величину фактичного споживання кисню. Цю точку, своєю чергою, з'єднують прямою лінією із зареєстрованою в досліді ЧСС на лівій шкалі «Частота пульсу». Точка перетину останньої лінії зі шкалою «$V0_2$ max» вкаже на величину МСК. Користуючись замість шкали «степ-тест» шкалою «велоергометричне навантаження», обчислюють показники МСК за умови використання велоергометра.

Розрахунок МСК за величиною PWC_{170}. Розрахувати МСК за величиною показника PWC_{170} можна за формулами:

- *МСК = 2,2 x PWC_{170} + 1070* (для спортсменів I розряду і вище)
- *МСК = 1,7 x PWC_{170} + 1240* (для спортсменів II–III розряду та осіб, які не займаються спортом)

де: МСК виражається в мл•хв.$^{-1}$, а PWC_{170} – в кгм•хв.$^{-1}$.

МСК визначається в л/хв. або мл/хв. Проте абсолютні значення МСК не можуть бути використані для порівняння працездатності різних спортсменів, оскільки споживання кисню більшою мірою залежить від маси тіла. Тому для оцінки більш доцільно застосовувати відносне значення, яке одержують шляхом ділення величини МСК на масу тіла у кг (мл•хв.$^{-1}$•кг$^{-1}$). Середні величини МСК у осіб, які не займаються спортом, наведені в таблиці 4.8.

Таблиця 4.8

Середні величини МСК у осіб, які не займаються спортом

Чоловіки		Жінки	
Вік (років)	МСК, мл•хв.$^{-1}$•кг$^{-1}$	Вік (років)	МСК, мл•хв.$^{-1}$•кг$^{-1}$
20–29	44–51	20–29	35–43
30–39	40–47	30–39	34–41
40–49	36–43	40–49	32–40
50–59	32–39	50–65	29–36
60–69	27–35		

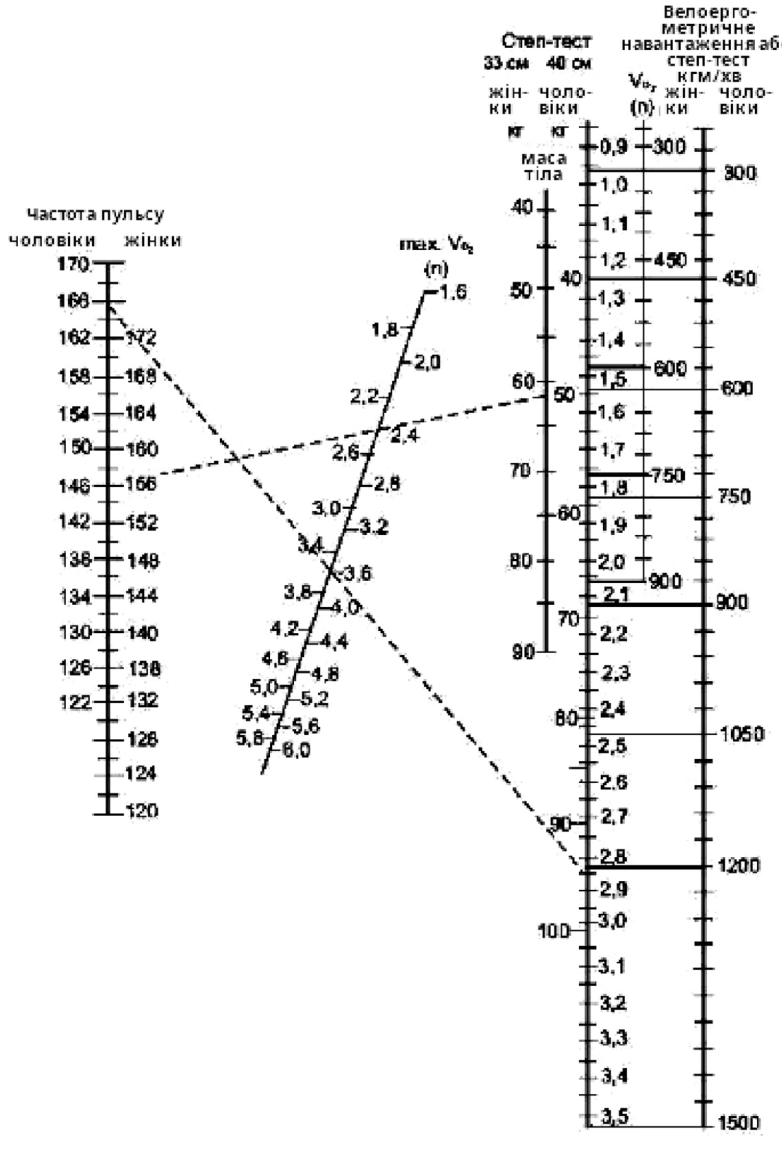


Рис. 4.3. Номограма Астранда для розрахунку МСК (пояснення в тексті)

Приблизно величину МСК можна розрахувати за формулою, яку запропонував Ж. Шеррер (1973):

$$МСК = \frac{ЖЄЛ \times 0,7}{Маса\ тіла}\ мл \times хв.^{-1} \times кг^{-1}$$

Оцінка. Величина МСК залежить від виду вправ, маси задіяних у рухах м'язів та функціонального стану організму. У чоловіків, які не займаються спортом,

величини МСК лежать у межах 30–50 мл•хв.$^{-1}$•кг$^{-1}$, а у жінок – 30–45 мл•хв.$^{-1}$•кг$^{-1}$. У спортсменів величини МСК значно більші. Найвищі показники спостерігаються у лижників, бігунів-стаєрів, велосипедистів, веслярів та інших спортсменів екстракласу, в тренувальному процесі яких розвивається якість витривалості. В цих спортсменів відносне споживання кисню досягає 80 мл•хв.$^{-1}$•кг$^{-1}$ і більше. При виконанні ними тренувального або змагального навантаження до роботи залучаються великі м'язові групи, які максимально навантажують систему транспорту кисню, як вказувалося вище.

На цей час серед всіх спортсменів найбільші величини МСК визначалися у норвезького велосипедиста Оскара Свендсена (Oskar Nikolai Birger Svendsen) – 97,5 мл•хв.$^{-1}$•кг$^{-1}$, а серед жінок у американській бігунки на довгі дистанції Джоан Бенуа (Joan Benoit Samuelson) – 78,6 мл•хв.$^{-1}$•кг$^{-1}$, тобто менше на 19,38%. Маса тіла О. Свендсена була 76 кг, а Бенуа – 46 кг.

МСК залежить від генетичних чинників і визначається віком, статтю й статурою. Хлопчики і дівчатка раннього дитячого віку не розрізняються за МСК. У підлітковому віці цей показник більший у хлопчиків. Найвищий рівень МСК у дівчат віком 14–16 років і юнаків 18–20 років. У дитинстві приріст споживання кисню йде паралельно збільшенню маси і довжини тіла. Зниження МСК у чоловіків починається з 25–30-річного віку і в 65 років зменшується приблизно на одну третину. У жінок величини МСК частіше не змінюються до 50 років, а потім зменшуються в тому ж темпі, що й у чоловіків. На величини МСК впливають зміни навколишнього середовища (температура, вологість) й відхилення у стані здоров'я.

Фізичні тренування впливають на збільшення МСК по-різному. Величину відносного приросту МСК визначають, враховуючи насамперед його початковий рівень, режим і спрямованість тренувального процесу на розвиток тих чи інших фізичних якостей. Чим вищий початковий рівень МСК, тим нижчий його можливий приріст у процесі тренування. Залежно від тренованих фізичних якостей і режиму тренувань, приріст МСК за середніми даними складає 40%, а за індивідуальними даними – 100%. У спортсменів протягом одного спортивного сезону коливання величин МСК не перевищують 15%.

Слід також зазначити, що за величинами PWC_{170} і МСК, крім функціональних здібностей, можна визначати також клас працездатності (тобто професійну придатність) та групу інвалідності (придатність до трудової діяльності).

Визначення МСК має велике значення у спорті, і насамперед при первинному відборі дітей для занять у видах спорту, що розвивають якість витривалості. Крім того, цей показник є критерієм ефективності різних методів тренування, який дозволяє прогнозувати результати змагань. Всесвітня організація охорони здоров'я рекомендує визначення МСК як один з найнадійніших методів оцінки дієздатності людини.

Питання для самоконтролю:

1. Основні особливості ЕКГ осіб, що займаються спортом. Які зміни на ЕКГ пов'язані зі спортом і зустрічаються часто?
2. Дайте визначення загальної фізичної працездатності, аеробної продуктивності та толерантності до фізичних навантажень.
3. Назвіть особливості функціональних проб на зусилля (навантажувальних тестів).
4. Які існують показання та протипоказання для призначення навантажувальних тестів і стани, що потребують особливої уваги при тестуванні?
5. Які основні правила та умови навантажувального тестування?
6. азвіть види і початкову величину навантажень при проведенні навантажувальних тестів.
7. Назвіть клінічні та функціональні ознаки порогу толерантності до фізичних навантажень.
8. В чому різниця між прямими та непрямими методами визначення фізичної працездатності?
9. В чому полягає методика та принципи розрахунку фізичної працездатності при виконанні тесту PWC_{170} (при велоергометрії та степергометрії)?
10. Яким чином проводиться вибір потужності фізичних навантажень на велоергометрі при проведенні субмаксимального тесту PWC_{170}?
11. Що таке тест Наваккі, яка методика його проведення та оцінка результатів тестування?
12. Коли застосовується тест Руф'є, яка методика його проведення та оцінка результатів?
13. Суть Гарвардського степ-тесту, методика його проведення та оцінка результатів?
14. Суть тестів Купера, методика їх проведення та оцінка отриманих результатів?
15. Що таке максимальне споживання кисню? Яким чином цей показник впливає на стан здоров'я?
16. Як розрахувати показник МСК за номограмою Астранда та за величиною PWC_{170}?

Тестові завдання

1. В основі змін на ЕКГ у спортсменів є такі фізіологічні механізми:
   а. різко виражене превалювання функції парасимпатичної гілки АНС
   б. морфологічне ремоделювання міокарда
   в. електрофізіологічне ремоделювання міокарда
   г. різко виражене превалювання функції симпатичної гілки АНС
   д. всі відповіді правильні
   е. є неправильні відповіді

2. Які феномени на ЕКГ пов'язані зі спортом?
   а. синусова брадикардія
   б. синдром ранньої реполяризації шлуночків
   в. неповна блокада правої ніжки пучка Гіса
   г. повна блокада правої ніжки пучка Гіса
   д. АВ-блокада I ступеня
   е. є неправильні відповіді
   ж. всі відповіді правильні

3. Феномени на ЕКГ, що вважаються особливостями у спортсменів:
   а. ювенільний тип ЕКГ
   б. синусова аритмія
   в. ектопічний передсердний тип або ритм АВ-з'єднання
   г. АВ-блокада II ступеня типу Mobitz I
   д. специфічні зміни електричної активності осіб з темним кольором шкіри
   е. всі відповіді правильні
   ж. є неправильні відповіді

4. Вольтажні критерії гіпертрофії міокарда лівого шлуночка свідчать про дійсно існуючу гіпертрофію міокарда у спортсменів.
   а. так
   б. ні

5. Різко виражена синусова брадикардія у спортсменів високого рівня може бути характерна:
   а. для різних типів органічної патології серця
   б. електролітних порушень
   в. синдромів дисфункції і слабкості синусового вузла
   г. є протипоказанням до занять спортом
   д. може слугувати показником високої тренованості спортсмена

6. У спортивній практиці частіше зустрічається на ЕКГ:
   а. синоаурикулярна блокада

б. атріовентрикулярна блокада
в. неповна блокада правої ніжки пучка Гіса
г. синдром передчасного збудження шлуночків
д. всі відповіді правильні
є. є неправильні відповіді

7. Виявлення у дітей та підлітків до 14 років феномену T-infantile потрібно оцінювати як:
а. патологічний
б. фізіологічний

8. Фізична працездатність – це:
а. здатність виконувати максимальну фізичну роботу
б. потенційна здатність проявити максимум фізичного зусилля у статичній, динамічній чи змішаній роботі
в. рухова якість, яка комплексно характеризує здоров'я
г. функціональний стан кардіореспіраторної системи

9. Фізична характеристика, від якої найбільшою мірою залежить фізична працездатність:
а. сила
б. спритність
в. витривалість
г. швидкість

10. Визначення фізичної працездатності не проводять за наявності:
а. кардіоміопатії
б. гострих респіраторних захворювань
в. травматичного плечового плекситу
г. надмірної маси тіла спортсмена

11. До абсолютних протипоказань для проб з дозованим фізичним навантаженням не належить стан:
а. гострого тромбофлебіту
б. вираженої дихальної недостатності
в. неповної блокади правої ніжки пучка Гіса
г. гострої застуди з лихоманкою
д. гострого періоду черепно-мозкової травми

12. Протипоказання до визначення фізичної працездатності:
а. наявність хронічної коронарної недостатності
б. АТ 170/95 мм рт. ст
в. тахікардія 110 уд•хв$^{-1}$

г. брадикардія 60 уд•хв$^{-1}$
д. хронічні захворювання бронхів

13. До суб'єктивних ознак неадекватності фізичного навантаження при велоергометрії не належить:
а. блідість
б. тахікардія
в. різка втома
г. дезорієнтація у просторі та часі

14. Тривалість другого ступеня навантаження в тесті PWC_{170} дорівнює:
а. 1 хв.
б. 3 хв.
в. 5 хв.
г. 7 хв.

15. Розминка перед тестом PWC_{170}:
а. проводиться
б. іноді проводиться
в. не проводиться

16. Фізична працездатність за тестом PWC_{170} у спортсменів з кардіоміопатією:
а. значно знижується
б. помірно знижується
в. суттєво не змінюється
г. підвищується

17. Фізіологічною передумовою субмаксимального тесту PWC_{170} є:
а. лінійна залежність між фізичними можливостями організму та ЧСС
б. лінійна залежність між загальною фізичною працездатністю та ЧСС певної величини
в. лінійна залежність між потужністю навантаження та ЧСС у діапазоні оптимального режиму
г. функціональні резерви серцево-судинної системи під час фізичних навантажень
д. зворотно-пропорційна залежність між потужністю навантаження та ЧСС у межах заданого режиму

18. Функціональною ознакою досягнення порога толерантності до фізичного навантаження є:
а. помірне зниження пульсового АТ
б. підвищення систолічного артеріального тиску до 170 мм рт.ст.
в. збільшення ЧСС до межі 180 мінус вік

г. виникнення загостреного та високого зубця Т
д. горизонтальне зниження сегмента ST до 0,1 мВ

19. Субмаксимальний тест із фізичним навантаженням необхідно зупинити у всіх випадках, крім одного:
а. підвищення систолічного АТ на понад 25% від вихідного рівня
б. різка блідість шкірних покривів, надмірне потовиділення
в. виражена втома, слабкість, запаморочення
г. напад болю за грудиною
д. утруднене дихання, надмірна задишка

20. До ЕКГ-ознак неадекватності при велоергометричній пробі належить:
а. збільшення амплітуди зубця R до 50%
б. скорочення інтервалу PQ
в. косонизхідна депресія сегмента ST
г. горизонтальна депресія сегмента ST на 0,3 мм
д. поява частих шлуночкових екстрасистол

21. За рекомендацією ВООЗ, тривалість кожного ступеня навантаження у субмаксимальному тесті має бути не меншою:
а. 5 хв.
б. 4 хв.
в. 3 хв.
г. 2 хв.

22. Належна максимальна ЧСС визначається за такою формулою:
а. 220 мінус вік (у роках)
б. 200 мінус вік
в. 170 мінус 0,5 віку
г. 195 мінус вік

23. До відносних протипоказань для тестів із навантаженням НЕ належить:
а. цукровий діабет
б. тиреотоксикоз
в. ожиріння другого ступеня
г. значна анемія (Hb менше 60%)
д. значне збільшення розмірів серця

24. У Гарвардському степ-тесті пульс під час відновлення розраховують на:
а. першій хвилині
б. першій, другій, третій хвилинах
в. другий і третій хвилинах
г. другий, третій, четвертій хвилинах
д. третій, четвертій, п'ятій хвилинах

25. Для тестування анаеробної продуктивності НЕ використовують тест:

а. PWC_{170}

б. визначення максимального кисневого боргу

в. визначення концентрації лактату крові

26. Клінічною ознакою досягнення порогу толерантності до фізичного навантаження є:

а. підвищення глибини та частоти дихання

б. зниження пульсового АТ

в. підвищення АТ до 180/90 мм рт.ст.

г. збільшення ЧСС до 170 уд•хв$^{-1}$

д. різка блідість шкірних покривів із надмірним потовиділенням

РОЗДІЛ 5

ПЕРЕДПАТОЛОГІЧНІ ТА ПАТОЛОГІЧНІ СТАНИ, ЩО ВИНИКАЮТЬ ВНАСЛІДОК НЕРАЦІОНАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ СПОРТОМ

5.1. Поняття про втому, перевтому і перенапруження в спорті

«Великий спорт починається там, де він вже давно перестав бути оздоровчим». Ці слова належать відомому німецькому письменнику Бертольду Брехту і були сказані ще в 20-ті роки XIX століття. Проте, щоб відкрито визнати їхню правоту, нам знадобилося, на жаль, багато років, при цьому порівнювати спорт часів Брехта та сучасний спорт, напевно, майже те саме, що намагатися прирівняти 15-хвилинну ранкову зарядку до марафонського пробігу. Хочемо ми того чи ні, але нині спорт – це не хобі, не активний відпочинок, не спосіб оздоровлення, як його зображали, а важка, нерідко ризикована професія, яка ставить до організму людини (причому, часто ще зовсім молодої і несформованої) надзвичайно високі вимоги і, без сумніву, має свої професійні шкідливості. Не бачити цього просто неможливо.

Медичний супровід спорту вищих досягнень, крім вирішення великої кількості специфічних завдань, спрямованих на забезпечення переможних виступів у змаганнях, має бути орієнтований насамперед на збереження здоров'я і гарантування безпеки життя спортсменів, в тому числі на запобігання раптової серцевої смерті. Водночас однією з серйозних проблем спорту вищих досягнень є захист спортсменів від необґрунтованих обмежень і відсторонення їх від навчально-тренувальної та змагальної діяльності, посилаючись на стан здоров'я. Дуже часто відсторонення висококваліфікованого спортсмена від занять спортом за медичними показаннями не просто погіршує якість його життя, а й призводить до втрати професії, іноді й до соціальної дезадаптації та життєвого краху.

Навіть якщо не брати до уваги перестраховку і побоювання лікарів зробити фатальну помилку, оцінюючи ризики погіршення здоров'я, яка може призвести до раптової смерті спортсменів під час тренувань і змагань, то слід визнати об'єктивні труднощі у сучасних підходах до допуску або відсторонення спортсменів від занять спортом. Слід зазначити, що у вітчизняній науковій та методичній літературі є суттєва прогалина щодо об'єктивізації експертних висновків

щодо придатності висококваліфікованих спортсменів зі змінами і захворюваннями серцево-судинної системи до спорту вищих досягнень. Тим часом спортивна медицина та, зокрема, спортивна кардіологія за своєю природою – вельми динамічна наукова галузь. Вона дуже швидко розвивається, накопичує нові знання, розробляє нові підходи, які зменшують ризики для здоров'я за наявних змін стану серцево-судинної системи і фатальні ризики раптової серцевої смерті.

До компетенції спортивної медицини належить вивчення відхилень у стані здоров'я спортсменів, які виникають внаслідок нераціонального застосування інтенсивних занять спортом, а також через допуск до занять фізкультурою і спортом осіб з різними відхиленнями у стані здоров'я.

Здоров'я спортсмена – це інтегральний показник ефективності використання системи підготовки, відповідності режиму і методики тренування індивідуальним функціональним можливостям організму.

Практичне значення проблеми норми і патології в спорті пов'язане із завданнями лікарського контролю. Спорт робить значний вплив на морфо-функціональні особливості організму і показники його адаптивних реакцій на чинники зовнішнього середовища. В процесі багаторічного систематичного тренування відбувається накопичення кількісних змін – структурних, функціональних та ін., в результаті яких організм переходить у новий якісний стан, – виникає нова біологічна норма.

Норма в спорті має не тільки специфічні особливості у представників різних спеціалізацій: індивідуальна варіативність адаптивних реакцій організму нерідко визначається у спортсменів однієї спеціалізації; норма мінлива відповідно до спрямованості тренувального процесу навіть на окремих етапах річного тренувального циклу; коливанням піддаються реактивність організму, стійкість його захисних сил, а також деякі інтегральні показники фізіологічних функцій, наприклад, максимальне споживання кисню (МСК). Неврахування цих положень є нерідко причиною помилок при оцінці стану здоров'я спортсменів.

У спорті, де так часто трапляються гострі стресові ситуацій, грані між нормою і патологією особливо рухливі. Перенапруження як регулювальних механізмів, так і регульованих ефекторних органів – причина виникнення в цих ситуаціях передпатологічних, а іноді й явно патологічних процесів.

Передпатологія в спорті – це початкові форми порушення можливостей органу або системи, що протікають без суб'єктивного відчуття, але з раніше невиявленими об'єктивними симптомами порушення функцій, які здебільшого не справляють впливу на спортивну працездатність, але мають тенденцію до переходу в патологію, якщо своєчасно не застосовуються адекватні лікувально-профілактичні засоби. Тобто в основі відхилень від норми, які спостерігаються у спортсменів в умовах неадекватного режиму, хронічного або гострого стресу, лежить перенапруження механізмів регулювання функціональних систем організму.

До передпатологичних станів, що виникають в умовах напруженої м'язової діяльності при невідповідності навантажень функціональним можливостям спортсменів, особливо на фоні перенесених захворювань, нераціонального

режиму тощо, традиційно відносять перевтому і перенапруження провідних систем організму.

Причини захворюваності осіб, які займаються фізкультурою і спортом, можна розділити на дві великі групи: ті, що не пов'язані із заняттям спортом, і ті, що пов'язані із заняттям спортом. До причин, безпосередньо не пов'язаних із заняттям спортом, відносять усі негативні впливи зовнішнього середовища. Це – охолодження, перегрівання, епідемічні захворювання, різноманітні інфекції тощо. Особливо слід відзначити запальні процеси хронічної інфекції, які відіграють суттєву роль у житті або професійній діяльності спортсменів, оскільки хронічна запальна інфекція ослаблює захисні сили організму і погіршує адаптацію до великих фізичних навантажень.

До причин, пов'язаних із заняттям спортом, відносять такі: допуск до тренувань без лікарського контролю (особливо після хвороби), нехтування рекомендаціями лікаря, допуск до тренувань і змагань у хворобливому стані, недотримання термінів допуску до тренувань після перенесених захворювань і травм, неправильна організація та методика тренування, порушення режиму тренування, відпочинку і харчування, поєднання інтенсивних тренувань із великою розумовою та фізичною працею, надмірні фізичні навантаження, несприятливі санітарно-гігієнічні умови під час тренувань і змагань, недостатнє матеріально-технічне забезпечення, шкідливі звички – паління й зловживання алкоголем, а також дисимуляція. Варто зауважити, що у спортсменів високої кваліфікації клінічні прояви захворювань бувають стертими, а захворюваність зростає в період відповідальних стартів у 5–25 разів, що зумовлено імунологічною перебудовою організму у період входження в спортивну форму.

Якщо тренування побудовано неправильно, тобто не відповідає віку, рівню підготовки та індивідуальним особливостям спортсмена, то за наявності певних чинників (захворювання, порушення режиму та ін.) можуть виникати різні порушення тренованості:

- втома
- перевтома,
- перенапруження,

які супроводжуються зниженням працездатності, зміною функціонального стану, а іноді і здоров'я спортсмена.

Втома – тимчасове зниження працездатності і погіршення функціонального стану організму внаслідок виконаної роботи. Це нормальний фізіологічний стан, що супроводжує певною мірою майже кожне тренувальне заняття, крім тих, які мають спеціальний відновний характер.

Перевтома – це стан, що виникає при нашаруванні явищ втоми, коли організм спортсмена впродовж певного часу не відновлюється від одного заняття або змагання до іншого. Перевтома виявляється тривалішим, ніж звичайно, збереженням після навантаження відчуття втоми, погіршенням самопочуття, сну, неуважністю, млявістю, ослабленням пам'яті, коливанням настрою. Фізична працездатність може загалом залишитися без істотних змін або незначно знизитися. Але стає помітним утруднення в утворенні нових рухових навиків, розв'язанні

складних тактичних задач, з'являються технічні помилки, знижуються спортивні результати, подовжується відновлювальний період після дозованих фізичних навантажень, і якщо вчасно не вжити необхідних заходів, все це може призвести до перенапруження.

Перенапруження – це порушення функції органів і систем організму внаслідок неадекватних навантажень. У розвитку перенапруження провідну роль виконує співвідношення функціональних можливостей організму спортсмена та фізичних і психічних навантажень.

Фізичне перенапруження має три клінічні форми:

- гостре фізичне перенапруження;
- хронічне фізичне перенапруження;
- хронічно виникаючі гострі прояви фізичного перенапруження.

Гостре фізичне перенапруження – це гострий стан, що розвивається під час або відразу після одноразового, надзвичайного для початкового функціонального стану навантаження, що викликає патологічні зміни або проявляє приховану патологію органів і систем, що призводить до порушення їх функції.

Хронічне фізичне перенапруження – це стан, що виникає при повторній невідповідності навантаження початковому функціональному рівню і характеризується порушенням регулювальної функції ЦНС, що виявляється в дисбалансі анаболізму і катаболізму, а також неадекватності відновлювальних процесів.

Хронічно виникаючі гострі прояви фізичного перенапруження – це низка станів, що постійно виникають під час або відразу після виконання тренувальних або змагальних навантажень та мають ризик перших двох форм перенавантаження.

Гостре фізичне перенапруження виявляється різко вираженими вегетативними розладами – холодним потом, нудотою, блідістю шкірних покривів. Задуха, тахікардія, загальна слабкість і запаморочення не дозволяють спортсмену продовжити виконання фізичного навантаження. Відзначають велике число ознак, які свідчать про ураження ЦНС, серцево-судинної системи, органів дихання, нирок і системи крові. Гостра судинна недостатність виявляється непритомністю, колапсом і шоком. Ураження серця як наслідок гострого фізичного перенапруження виявляється гострою серцевою недостатністю та інфарктом міокарда. Ураження органів дихання виявляється розвитком емфіземи легені і гострого спонтанного пневмотораксу. При ураженні нирок розвивається дистрофія ниркового епітелію з крововиливом і розвитком інфаркту нирки. Ураження системи крові призводить до появи в периферійній крові значного лейкоцитозу, патологічної зміни лейкоцитарної формули і зниження функціональної активності гранулоцитів.

Профілактика ураження органів і систем організму через гостре фізичне перенапруження ґрунтується на виключенні всіх причин, які призводять до того, що тренувальне і змагальне навантаження стає для спортсмена надмірним. Тому необхідно суворо слідкувати за тим, щоб до змагань допускалися тільки добре підготовлені спортсмени та тільки у відповідній віковій, кваліфікаційній, а в єдиноборствах – ваговій групі. Тренування і змагання у хворобливому стані повинні

заборонятися. Слід своєчасно ліквідувати запальні процеси хронічної інфекції та суворо слідкувати за тим, щоб спортсмени дотримувалися тренувального режиму, режиму праці, відпочинку, харчування і лікування.

В усіх випадках гострих фізичних перенапружень спортсмена треба обов'язково госпіталізувати і провести ретельний клінічний аналіз для виявлення причин захворювання.

Гостре фізичне перенапруження ЦНС може проявлятися у вигляді парезів, неповних паралічів, гіпнотичного сну, ретроградної амнезії, стану патологічного афекту, рефлекторного шоку.

Парези та **паралічі** розвиваються в результаті спазму судин головного мозку. При цьому з'являються скарги на сильний головний біль, однобічне оніміння руки і ноги, різку слабкість і зниження м'язової сили в них. Нерідко виникає нудота, що закінчується блювотою. У постраждалого виявляється однобічна згладженість носо-губної складки, невелика перекошеність обличчя, утруднення мови і зниження шкірної чутливості в зонах зниження м'язової сили. Перебіг захворювання, як правило, сприятливий: через 3–7 днів всі суб'єктивні й об'єктивні прояви зменшуються, а до кінця другого тижня повністю зникають.

При перших ознаках виникнення парезу чи паралічу необхідно негайно припинити виконання фізичного навантаження. Постраждалому слід надати горизонтальне положення та щонайшвидше госпіталізувати в неврологічну клініку.

Питання про можливість занять спортом після одужання розв'язується індивідуально у кожному конкретному випадку. В середньому тренування можуть бути продовжені через 3 місяці після одужання.

Гіпнотичний сон – це частковий сон деяких відділів ЦНС при збереженні активності інших її відділів (так званий «сон наяву»), який розвивається переважно під впливом навантажень на витривалість при циклічному характері рухів, особливо на довгі дистанції (марафонський біг, велоперегони, ходьба на лижах та ін.). При цьому зникає або запізнюється реакція з боку кори головного мозку на зовнішні подразники, різко ускладнюється словесний контакт (спортсмен може реагувати лише на голосний крик), погіршується здатність до сприйняття інформації і оцінка тактичних ситуацій, порушується координація і точність рухів, спостерігаються вегетативні розлади. Тривалість такого стану може тривати до 10 хв. і більше. Іноді після цього розвивається повна амнезія подій, що відбувалися під час гіпнотичного сну. та частково тих, що передували йому. Після виходу із гіпнотичного сну людина не в змозі одразу зорієнтуватись в навколишньому середовищі. Гіпнотичні стани частіше виникають в осіб зі слабким типом нервової системи. Самі по собі вони загрози не становлять, але можуть спровокувати падіння, травми, а також, при кучному проходженні дистанції, бути небезпечними для інших учасників.

Для профілактики застосовується повноцінне, збагачене достатньою кількістю вуглеводів, вітамінів та мікроелементів харчування (як безпосередньо на дистанції, так і в дні відпочинку), повноцінний нічний сон. Крім того, слід допускати до тренувань, і особливо змагань, лише здорових і добре тренованих спортсменів.

При початкових проявах гіпнотичного стану рекомендується спробувати усунути його за допомогою додаткових подразників: обливань холодною водою, додаткових вправ і рухів, які порушують техніку й ритмічність циклічних навантажень, та ін. Якщо це не допомагає, обережно зняти спортсмена з дистанції. В подальшому провести ретельне неврологічне обстеження.

Ретроградна амнезія, **стан патологічного афекту** та **рефлекторний шок** розвиваються, як правило, внаслідок потужних перенапружень в емоційно-вольовій сфері в поєднанні з фізичним перенапруженням, при проявах гіпоксії і гіпоглікемії, а також за наявності деяких розладів мозкового кровообігу типу легкого спазму. У разі виникнення подібних станів необхідне ретельне клінічне обстеження. Після перенесення рефлекторного шоку, навіть за відсутності будь-яких наслідків, відновлення тренувань допустиме не раніше ніж через 1,5–2 тижні.

Гостре фізичне перенапруження серця може проявлятися у вигляді: кардіоміопатій, гострих дрібновогнищевих некрозів у міокарді, інфаркту міокарда, крововиливу в серцевий м'яз, порушень ритму серця, гострої серцевої недостатності і навіть розриву міокарда. Суттєве значення в патогенезі зазначених уражень серця мають такі чинники: токсико-гіпоксичний вплив катехоламінів і тироксину на міокардіальні клітини, електролітно-стероїдні зсуви, а також гіпоксемія, гіпоглікемія та спазм коронарних судин.

При ураженнях серця спортсмени скаржаться на виникнення після або під час виконання надмірного фізичного навантаження різкої втомленості, слабкості, запаморочення, задишки, серцебиття, відчуття тяжкості, тиску і болю в ділянці серця, болі в м'язах ніг. Нерідко виникає нудота, що закінчується блювотою.

Гостра кардіоміопатія є найчастішим ураженням серця при гострому фізичному перенапруженні. В її основі лежить різке порушення коронарного кровообігу (навіть в здоровому серці), спричинене парадоксальною реакцією коронарних судин. Гостра кардіоміопатія виявляється у вигляді дифузних змін в міокарді, які на ЕКГ відображається в гостро виникаючому сплощенні зубців Т і Р, подовженні інтервалів Р-Q і Q-T. Може розвиватись діастолічне і систолічне перенапруження правого шлуночка серця та систолічне перенапруження лівого шлуночка. При діастолічному перенапруженні правого шлуночка на ЕКГ у відведеннях $V_{1,2}$ з'являються зміни, характерні для неповної або повної блокади правої ніжки пучка Гіса. При систолічному перенапруженні правого шлуночка у відведеннях $V_{1,2}$ збільшується амплітуда зубця R, зменшується амплітуда зубця S, з'являється двофазний або негативний зубець Т поряд із депресією сегмента S-T. Для систолічного перенапруження лівого шлуночка характерною є поява у відведеннях $V_{5,6}$ двофазних і негативних зубців Т і зміщення сегмента S-T нижче ізолінії.

Досить часто при гострому фізичному перенапруженні серця розвиваються **порушення серцевого ритму і провідності** (екстрасистолія, подовження інтервалу Р-Q, синоаурикулярна блокада). Причиною цього можуть бути порушення нервової та гуморальної регуляції діяльності серця та ураження міокарда.

Інколи у спортсменів при гострому фізичному перенапруженні в міокарді виникають невеликі, але численні ділянки некрозу, які не пов'язані з ураженням коронарних артерій. Вони отримали назву метаболічних (некоронароген-

них) некрозів. Їх виникненню сприяють гіпоксія, порушення електролітного обміну, виснаження відповідних ферментних систем. Є також дані про токсико-гіпоксичний вплив на міокард підвищеної концентрації катехоламінів. Такі некрози, як правило, не супроводжуються больовим синдромом чи іншими клінічними симптомами. Можливі тільки зміни на ЕКГ. Причому в таких випадках на ЕКГ відсутні широкі та глибокі зубці Q, характерні для інфаркту міокарда, а з'являються і зберігаються тривалий час лише негативні й рівносторонні зубці Т. У подальшому ділянки некрозу заміщуються сполучною тканиною, що призводить до утворення кардіосклерозу.

Значно рідше у спортсменів при гострому фізичному перенапруженні може розвинутися інфаркт міокарда або крововилив в серцевий м'яз, що виявляється у вигляді нападу сильних болів у ділянці серця і має характерний для даної патології перебіг. В основі цієї патології лежить розвиток гострої коронарної недостатності. Суттєве значення при цьому має ранній атеросклероз і вроджені аномалії коронарних судин.

Гостра серцева недостатність при надмірних навантаженнях найчастіше зумовлена слабкістю лівого, правого або обох шлуночків серця. У випадках лівошлуночкової серцевої недостатності постраждалі скаржаться на задишку, важкий кашель, в легенях вислуховуються вологи хрипи. Шкіра та видимі слизові оболонки стають різко бліднуть або стають синюшними. Іноді на посірілій шкірі виступають синюшні плями. В дуже важких випадках у постраждалого загострюються риси обличчя, виникає часткова або повна непритомність. Пульс стає слабим і частим, артеріальний тиск падає. Серце в таких випадках збільшується за рахунок дилатації лівого шлуночка. Правошлуночкова недостатність серця викликає задишку, набухання і пульсацію яремних вен, значне збільшення печінки, яке супроводжується різкими болями в правому підребер'ї. Серце в таких випадках збільшується за рахунок дилатації правого шлуночка. При розвитку загальної серцевої недостатності спостерігаються ознаки ліво- і правошлуночкової недостатності.

При виникненні гострих уражень серця необхідно негайно припинити виконання фізичного навантаження, надати постраждалому горизонтальне положення з підведеною верхньою половиною тіла. В легких випадках призначається спокій в положенні лежачи протягом 1–2 годин, медикаментозне лікування, після чого протягом 1–2 тижнів чи більше не можна тренуватися. У подальшому проводиться поступове відновлення тренувань протягом 2–3 тижнів чи більше. В цей час забороняється участь у змаганнях. В усіх важких випадках постраждалому слід надати відповідну невідкладну допомогу та терміново госпіталізувати. Після перенесення метаболічного некрозу, інфаркту міокарда, крововиливу в серцевий м'яз заняття спортом протипоказані. Профілактика уражень серця при фізичних навантаженнях передбачає усунення причин, які можуть їх спровокувати.

Гостре фізичне перенапруження судин може призводити до розвитку гострої судинної недостатності, яка виявляється непритомністю, гравітаційним шоком та ортостатичним колапсом.

Непритомність – раптово виникаюче короткочасне затьмарення або неглибока непритомність. Клінічно характеризується різким збліденням обличчя,

слабкістю, нудотою, запамороченням, потемнінням в очах, іноді холодним потом. Одночасно спостерігається значне уповільнення пульсу, зниження систолічного АТ (до 70–80 мм рт. ст.), дихання стає поверхневим і різко уповільнюється, зіниці звужуються, кон'юнктивальний рефлекс зникає. Іноді може виникати короткочасна зупинка серця.

Розвиток непритомності при гострому фізичному перенапруженні спричиняють різні фактори. Найчастіше вона виникає під впливом гострих емоційних перенавантажень (під час відповідальних змагань, при недостатньому досвіді у змаганнях), особливо якщо сильні емоції поєднується з іншими чинниками (наприклад, високою температурою і вологістю повітря, станом після перенесеного захворювання, поганим сном напередодні та ін.). Досить часто вона виникає рефлекторним шляхом, внаслідок сильного удару (м'яча, коліном, стопою, рукою, при пірнанні у воду тощо) в ділянку серця, бокової поверхні шиї (каротидний синус), живота (сонячне сплетіння, печінка, селезінка), мошонки та ін. Стани непритомності, які виникають після ударів в боксі, називаються нокдауном (при неможливості продовжувати бій до 10 с) або нокаутом (при неможливості продовжувати бій протягом 10 с і більше). В ряді випадків непритомність виникає при тривалому силовому напруженні, яке супроводжується затримкою дихання і натужуванням (наприклад, у важкоатлетів, метальників, єдиноборців). Це призводить до підвищення тиску в грудній клітці, що значно ускладнює приплив крові до серця, а напруження м'язів шиї ускладнює приплив крови до головного мозку. Непритомність може розвиватись також при виконанні вправ з переміщенням головою вниз, переворотах, багаторазових оборотах тощо, коли одночасна дія гравітаційної та відцентрової сили призводить до порушень мозкового кровообігу.

Гравітаційний шок – патологічний стан у вигляді запаморочення або втрати свідомості, який виникає внаслідок швидкого припинення інтенсивної м'язової діяльності. Розвивається під час різкої зупинки або відпочинку сидячи з максимальним розслабленням м'язів одразу після циклічних фізичних навантажень, як-от біг на короткі та середні дистанції, ходьба на лижах, їзда на велосипеді тощо. По суті, це судинний колапс, в основі якого лежить різке уповільнення току крові в основних і резервних капілярах та венах нижніх кінцівок. Розвивається під дією сили тяжіння крові, якій перестають протидіяти «м'язові насоси», що енергійно працювали при виконанні циклічних рухів. Це призводить до різкого зниження серцевого викиду і, відповідно, до порушення кровопостачання мозку.

Клінічно гравітаційний шок характеризується появою відчуття слабкості, нудоти, запаморочення, різкої блідості шкіряних покровів (особливо обличчя), звуженням зіниць, поверхневим та уповільненим диханням, частим і ниткоподібним пульсом, якій може навіть не пальпуватися, запамороченням та непритомністю. Профілактика гравітаційного шоку полягає в поступовому (не різкому) припиненні м'язової роботи.

Ортостатичний колапс – стан, близький за своїми проявами і механізмом розвитку до гравітаційного шоку, але повна непритомність при цьому може не настати. Найчастіше виникає під час тривалого перебування в положенні стоячи (на фізкультурних парадах, виступах, змаганнях) або при швидкому переході

із горизонтального положення у вертикальне (в осіб похилого віку). При цьому тривала гравітаційна дія крові і відсутність ритмічних скорочень м'язів нижніх кінцівок зумовлюють перенапруження судинної регуляції. Значно розтягуються вени і венули та трохи менше – капіляри і артеріоли. Збільшується кількість крові в нижніх кінцівках. Одночасно уповільнюється рух крові по судинах. Незважаючи на компенсаторне почастішання пульсу, артеріальний тиск падає. Порушується розподіл циркулюючого кровотоку, внаслідок чого порушується кровопостачання мозку.

Для здійснення невідкладної допомоги при гострій судинній недостатності постраждалому слід надати положення лежачи з трохи опущеною головою, підняти на 15 с ноги вертикально вгору (останнє забороняється робити при підозрі на перелом хребта, кісток таза або нижніх кінцівок), розстебнути комірець або будь-який одяг, що заважає вільному диханню, забезпечити доступ свіжого повітря, дати понюхати нашатирний спирт. Блідість при цьому швидко зникає, починає пальпуватися прискорений пульс задовільного наповнення, повертається притомність. Якщо притомність не повернулася, необхідно почати заходи з профілактики западання язика, за необхідності ввести препарати, що підвищують АТ. Додатково до комплексу заходів застосовується бинтування нижніх кінцівок еластичним бинтом. Продовження участі у виступах чи змаганнях в цей день є неприпустимим. В подальшому проводиться ретельне обстеження для виявлення можливої прихованої патології та вирішення питання щодо подальшої можливості тренуватися.

Гостре фізичне перенапруження органів дихання може спричинити розвиток емфіземи легені. Чинником, що сприяє її появі, разом з надмірним фізичним навантаженням є також переохолодження організму. Емфізема легені призводить до розвитку гострої легенево-серцевої недостатності. В рідких випадках гостре фізичне перенапруження може призводити до розвитку спонтанного пневмотораксу, що є найважчим ураженням органів дихання. Захворювання органів дихання супроводжуються скаргами на важку задишку, кашель, болі у грудях.

У разі виникнення емфіземи легені чи спонтанного пневмотораксу спортсмену слід надати невідкладну допомогу та щонайшвидше госпіталізувати. Питання про можливість продовжувати заняття спортом після одужання слід вирішувати індивідуально з урахуванням усіх клінічних даних і функціонального стану апарату зовнішнього дихання.

Гостре фізичне перенапруження нирок може викликати у спортсменів гемоглобінурію і міоглобінурію, крововилив у ниркову паренхіму з утворенням інфаркту нирки.

Гемоглобінурія виникає як результат внутрішньосудинного гемолізу, що призводить до появи в плазмі крові великої кількості розчиненого гемоглобіну (гемоглобінемія), який при перевищенні ниркового порогу починає виділятися з сечею. Сеча набуває бурого кольору, в ній різко проявляється позитивна реакція на гемоглобін. Класичним прикладом такого роду змін є так звана «маршова гемоглобінурія», що розвивається після тривалих маршів. В деяких випадках про-

вокуючим фактором може бути різке переохолодження одразу після інтенсивного фізичного навантаження, поєднаного з перегріванням організму (наприклад, пірнання у холодну воду після тривалого бігу). Після відпочинку всі описані явища, як правило, повністю зникають. Проте інколи може розвиватися гемоглобінурійний нефроз.

Міоглобінурія може мати місце у випадках травматичного міозиту, що розвивається при значних фізичних навантаженнях. Ураження поперечно-смугастих м'язів, що відбувається при цьому, супроводжується спочатку виходом у кров, а потім через нирки в сечу м'язового пігменту міоглобіну, який надає їй бурого забарвлення. У випадках тривалої надмірної фізичної напруги, що супроводжується перевантаженням м'язів, можуть розвиватися некротичні міозити з появою міоглобінурії. В окремих випадках це ускладнюється розвитком міоглобінурійного нефрозу та ниркової недостатності, що може призводити до летального випадку.

Крововилив з утворенням інфаркту нирки є найбільш тяжким ураженням нирок. Він може бути зумовлений сильним ударом в ділянку нирок, різким падінням, аномалією ниркових судин. При ураженні нирок спортсмени разом із уже описаними скаргами вказують на болі в поперековій ділянці. Вони можуть бути дуже сильними при крововиливі в ниркову паренхіму з утворенням інфаркту нирки. Все це є абсолютним протипоказанням для виконання фізичного навантаження. Потерпілих спортсменів слід якнайшвидше госпіталізувати. Подальші заняття спортом осіб, які перенесли гемоглобінурійний чи міоглобінурійний нефроз, а також інфаркт нирки, протипоказані.

Гостре перенапруження системи крові при фізичних навантаженнях може проявлятися у вигляді зсувів у морфологічному складі периферичної крови (міогенний лейкоцитоз) та змінах цитохімічних і метаболічних показників.

Під впливом гострого фізичного перенапруження може розвинутися **інтоксикаційна фаза міогенного лейкоцитозу**, яка проявляється значним збільшенням числа лейкоцитів у периферичній крові (до 30–40 тис.), збільшенням кількості нейтрофілів із зсувом лейкоцитарної формули вліво, абсолютним зменшенням кількості лімфоцитів та повним зникненням еозинофілів (регенеративний тип). Виразний ступінь гострого фізичного перенапруження системи крові супроводжується збільшенням лейкоцитів в меншій кількості (10–15 тис.), але спостерігається різкий зсув лейкоцитарної формули вліво та поява дегенеративних форм нейтрофілів (дегенеративний тип інтоксикаційної фази).

Зміни **цитохімічних** показників проявляються у зниженні функціональної активності гранулоцитів. З-посеред показників метаболічної активності може значно зменшуватися кількість глікогену, гранулоцитів і активність лужної фосфатази. Всі ці зміни є наслідком дії на систему крові гіпоксемії, гіпоглікемії, підвищеної концентрації недоокислених продуктів у крові, зменшення pH внутрішнього середовища організму.

При ураженнях системи крові внаслідок гострого фізичного перенапруження спортсмени скаржаться на слабкість, швидку стомлюваність, дратівливість і зниження фізичної працездатності. Це є підставою для звернення спортсмена до

лікаря, оскільки заняття спортом можуть бути продовжені тільки після ліквідації всіх патологічних змін.

Гіпоглікемія – це патологічний стан, зумовлений зниженням вмісту глюкози в крові. Під час занять фізичними вправами найчастіше до цього призводять циклічні навантаження (біг, ходьба, плавання, велоперегони, марафонські запливи та ін.) на довгі та наддовгі (марафонські) дистанції, коли виснажуються всі запаси глікогену в організмі.

Початковими клінічними проявами гіпоглікемічного стану є гостре відчуття голоду, втоми, занепокоєння, значне потовиділення, психічне роздратування, порушення мови, іноді порушення зору (двоїння, затуманення), головний біль, м'язова слабкість, можливі безглузді вчинки (наприклад, зміна напряму руху від фінішу до старту). При об'єктивному обстеженні шкіряні покрови вологі, червоні, тонус очних яблук підвищений, зіниці розширені, дрібне тремтіння в тілі, м'язи напружені, пульс частий, ниткоподібний, систолічний АТ знижений, але не менший за 70 мм рт. ст. Якщо у цей момент не забезпечити прийом вуглеводів, може розвинутися гіпоглікемічна кома: запаморочення, холодний піт, непритомність.

До факторів, які сприяють розвитку гіпоглікемічних станів, відносять: недостатню тренованість, порушення режиму харчування (малокалорійний, з недостатньою кількістю цукру в їжі сніданок або взагалі його відсутність, неповноцінне або несвоєчасне харчування на дистанції), вживання напередодні алкоголю та ін.

Якщо постраждалий притомний, як невідкладну допомогу йому необхідно дати випити теплий сахарний сироп (або чай), 1 ст. ложку хлористого кальцію або 3 таблетки глюконату кальцію. При запамороченні слід негайно ввести внутрішньовенно 50 мл 40% розчину глюкози, підігрітого до 37^{0}С. Можна одночасно ввести 150–200 мл насиченого розчину цукру в шлунок за допомогою катетера, введеного через ніс. Якщо свідомість не повертається, підшкірно вводиться адреналін (1 мл 1:1000) та повторно вводять 5 мл глюкози. У разі неможливості швидко відновити свідомість необхідна негайна госпіталізація.

Профілактика забезпечується насамперед повноцінним харчуванням, особливо напередодні тренувальних чи змагальних навантажень, що супроводжуються великими енерговитратами, повноцінним харчуванням безпосередньо на дистанції як під час тренувань, так і під час змагань.

Загальна профілактика гострого фізичного перенапруження ґрунтується на виключенні всіх причин, які призводять до надмірних навантажень. Крім того, слід чітко вирішувати питання допуску до тренувань та змагань, забороняти тренування і змагання в хворобливому стані і в стані реконвалесценції після них, своєчасно діагностувати та ліквідувати осередки хронічної інфекції, стежити за дотриманням тренувального режиму, режиму праці, відпочинку та харчування; своєчасно застосовувати засоби відновлення та ін.

Хронічне фізичне перенапруження у спортсменів розвивається внаслідок тривалого фізичного та/або психоемоційного перенавантаження. Його можна спостерігати під час форсованого тренування та тренування з підвищеним

навантаженням, які не відповідають функціональним можливостям спортсмена. У виникненні хронічного фізичного перенапруження суттєве значення можуть мати порушення режиму життя, роботи, відпочинку, харчування, а також фізичні та психічні травми, інтоксикація через хронічну інфекцію, тренування на тлі будь-якого захворювання або невдовзі (менше 2 тижнів) після перенесеного грипу, ангіни, гострого респіраторного захворювання. Усі ці чинники знижують здатність організму переносити фізичні навантаження, у зв'язку з чим звичайні тренувальні та змагальні навантаження можуть стати для спортсмена надмірними. Хронічне фізичне перенапруження у спортсменів частіше розвивається в основний період тренувального процесу, особливо коли спортсмен, який перебуває в добрій «спортивній формі», прагне поліпшити свої досягнення шляхом нераціонального збільшення тренувальних навантажень. Хронічне фізичне перенапруження може привести до ураження ЦНС, серця, печінки, нирок і системи крові. Воно може бути також причиною виникнення порушення ритму серця, підвищення або зниження артеріального тиску.

Основними клінічними формами хронічного фізичного перенапруження є: хронічне перенапруження ЦНС; серцево-судинної системи; системи травлення; системи сечовиділення; системи неспецифічного захисту та імунітету; опорно-рухового апарату.

Разом із безперечним позитивним впливом занять фізичною культурою і спортом можливий і негативний вплив при їх нераціональному застосуванні. Життя показує, що спортсмени хворіють, хворіють по-різному і від різних причин, і нічого незвичайного і дивовижного в цьому немає.

Необхідність і актуальність вивчення причин захворюваності осіб, які займаються фізкультурою і спортом, визначаються тим, що:

1. До занять фізкультурою і спортом залучаються люди різного віку і стану здоров'я;
2. Відбувається значне підвищення обсягу та інтенсивності тренування, що створює сприятливі умови для перевантаження організму;
3. Хоча питома вага захворювань при заняттях фізкультурою і спортом невелика, число їх росте, тому тільки глибоке знання причин виникнення хвороби зможе допомогти розробити заходи профілактики і подальшої їх ліквідації.

5.1.1. Хронічне фізичне перенапруження ЦНС, або перетренованість

Однією з найбільш розроблюваних проблематик як у сфері спорту, так і його медичного забезпечення є превентивні заходи негативних наслідків втоми, а саме перевтоми та синдрому перетренованості.

Загальноприйнятими є терміни «перетренування» і «перетренованість», при цьому перше з них передбачає процес застосування надлишкових навантажень, а друге – його результат.

На сьогоднішній день актуальною проблемою спортивної медицини є вивчення негативних наслідків втоми – перенапруження і синдрому перетренованості, який нерідко ототожнюють з перевтомою. Розуміння механізмів втоми та подальшого відновлення дозволяє планувати та контролювати спортивну підготовку, в тому числі при фізичних навантаженнях значного обсягу та інтенсивності, дає можливість балансувати на межі між досягненням організмом нового якісного рівня адаптації до фізичних навантажень та зривом компенсаторних механізмів порушення взаємодії функціональних систем, що забезпечують цю роботу. Саме тому післянавантажувальне відновлення є тим фізіологічним процесом, ефективна реалізація якого дозволяє уникнути патологічних наслідків, і в результаті є основою для підвищення ефективності всієї системи підготовки спортсменів високого класу.

У зарубіжній літературі розглядаються взаємини між синдромом перетренованості *(overtraing – OT)* і перенапруження (overreaching – OR); у вітчизняній літературі в структурі поняття перенапруження традиційно виділяють загальне перенапруження і його поодинокі синдроми. Їх диференційний діагноз є вкрай проблематичним, що пов'язано з відсутністю будь-якої специфічної симптоматики, і, відповідно, вимагає врахування численних ознак. Це, своєю чергою, ускладнює процес верифікації діагнозу і вимагає обґрунтованих алгоритмів і стандартизованих підходів до програм корекції, які повинні бути індивідуалізованими і модифікуватися залежно від симптоматики. Діагностика загального і приватного синдромів перенапруги, а також синдрому ОТ являє собою складне завдання, що зумовлено, з одного боку, надзвичайним різноманіттям проявів – як клінічних, так і виявлених при лабораторних та інструментальних обстеженнях, а з іншого – неспецифічністю симптоматики. Найбільшу допомогу для диференціальної діагностики так званого нефункціонального перенапруження (NFOR) і перетренованості може надати протокол R. Meeusen (2004) – оцінка параметрів ендокринної відповіді при послідовному виконанні двох тестів з максимальним навантаженням при інтервалі між ними 4 години: перше навантаження при синдромі ОТ викликає підвищення рівнів АКТГ, пролактину і СТГ, а друге – різке зниження секреції згаданих гормонів. Це дозволяє оптимізувати процес визначення терапевтичної тактики завдяки обґрунтованій алгоритмізації і динамічній модифікації формалізованих підходів до програм корекції, які набувають належного ступеня індивідуалізації. Система експрес-діагностики орієнтована на ефективний скринінг початкових проявів і нефункціонального перенапруження та перетренованості. Таким чином, розробка підходів до ранньої діагностики синдрому перенапруження (як функціонального, так і нефункціонального) і синдрому перетренованості справляє істотний вплив на спрямованість програм відновних і реабілітаційних програм.

Перетренованість (перенапруження ЦНС) – це патологічний стан, що проявляється дезадаптацією, порушенням рівня функціональної готовності, досягнутого в процесі тренування, зміною регуляції діяльності систем організму, оптимального співвідношення між корою головного мозку і нижчерозташованими відділами нервової системи, руховим апаратом і внутрішніми органами.

На цей час синдром перетренованості залишається клінічним діагнозом без чіткого визначення. Він також відсутній в МКХ-10. Американська медична асоціація визначає перетренованість як «психологічний або фізіологічний стан, який виражається в зниженні спортивного результату». Цей синдром виникає при тренуваннях великої інтенсивності, тривалості і обсягу за відсутності належного відновлення. Клінічно виражається в зниженні спортивного результату і зміні декількох систем організму: центральної нервової, в тому числі психічної сфери, ендокринної, кардіореспіраторної, імунної. На думку різних авторів, його поширеність складає від 15 до 60%. Третина елітних спортсменів повідомили, що мали перетренованість хоча б один раз в своїй кар'єрі, в середньому 2 епізоди тривалістю по 4 тижні.

З фізіологічної точки зору перетренованість можна розглядати як стадію виснаження загального адаптаційного потенціалу за Г. Сельє, порушення і зрив адаптації організму до умов спортивної діяльності, послідовні стадії порушення адаптації гіпоталамо-гіпофізарно-ендокринних систем. Сучасна цитокінова теорія припускає наявність в організмі спортсмена постійного запалення на тлі мікротравм опорно-рухового апарату, що сприяє виробленню цитокінів. Цитокіни, своєю чергою, є потужними активаторами кортикотропін-рилізинг-гормону, адренокортикотропного гормону і кортизолу (тобто гормонів стресу), а також пригнічують синтез тестостерону – анаболічного гормону. Ці зміни гормонального фону аналогічні змінам гормонів при перетренованості.

Перетренованості можуть сприяти: важкі навантаження, розширення навантаження без належного відновлення, монотонність тренувального процесу, надмірна кількість змагань, порушення сну, стресові події, в тому числі не пов'язані зі спортивною діяльністю, супутні захворювання, в тому числі інфекційні, травми і пошкодження. Одними з перших при перетренованості з'являються психологічні зміни. Відзначаються зниження психічної сили і збільшення втоми.

Зміни гормонів при перетренованості. До симптомів перетренованості відносять такі: відсутність тренувального прогресу, занепад сил, швидка стомлюваність, депресія, втрата мотивації, дратівливість, тахікардія, зниження апетиту, постійний м'язовий біль, ослаблення імунітету. Надлишок андрогену призводить до розвитку гіперандрогенії. Насамперед це завдає шкоду жінкам, оскільки в кращому випадку призведе до гірсутизму, надмірної м'язової маси, зниження тембру голосу, порушення менструального циклу, а в гіршому випадку – до безпліддя.

Чоловікам гіперандрогенія приносить облисіння, вугровий висип, ниркову недостатність, простатит. При перетренованості відбувається зниження естрогену, що у жінок викликає розвиток гірсутизму, проблеми зі шкірою, погіршення форми грудей, зниження лібідо, перепади настрою, занепад сил, здуття живота, часті інфекції, порушення менструації аж до безпліддя.

У чоловіків зниження рівня естрогену тягне за собою різке збільшення холестерину, зниження здатності до фізичних навантажень, порушення роботи щитоподібної залози, серцево-судинної системи, зниження м'язової маси, розвиток остеопорозу, підвищення лібідо, перепади настрою.

Підвищення соматотропіну викликає гігантизм, після пубертату – акромегалію. В основному надлишок соматотропіну призводить до збільшення носа, вух, фаланг пальців. При перетренованості знижується рівень тироксину в крові, що призводить до набряклості, гідротораксу, закрепів, загальмованості, депресії, порушення лібідо, уповільнення росту волосся і їх випадання, поліартриту.

Одним із симптомів перетренованості є також зменшення кількості адреналіну. При цьому відбуваються перепади настрою і розвивається загальмована реакція на стрес. Це є основною причиною западання в депресію. Глюкагон і інсулін при надлишках навантаження підвищується і знижується відповідно, сприяючи тим самим підвищенню рівня глюкози. Ендорфін діє як морфій і тамує біль, знижуючи стрес під час тренування, але ніяк не після. Щоб уникнути перетренованості, необхідно чітко стежити за самопочуттям, приділяти достатньо часу відновним процесам і просто відпочинку.

Опитувальник RESTQ-Sport (Kellman, Kallus, 2001) найчастіше використовується в світі для діагностики перетренованості. Гормональними маркерами перетренованості є збільшення катехоламінів і кортизолу, що має адаптивну роль в перерозподілі енергетичних субстратів і більш надійному реагуванні серцево-судинної системи. При цьому тестостерон і інсулін знижуються, що сприяє зниженню анаболічної функції на користь підтримки рівня глюкози і амінокислот в крові. Однак і ті, й інші зміни сприяють зростанню катаболізму. До серцево-судинних змін відносять такі: тахікардія, порушення ритму серця, зміни артеріального тиску, зниження скорочувальної функції міокарда, зміни зубця Т на ЕКГ, зниження максимального споживання кисню (МСК) і порогу анаеробного обміну (ПАНО). М'язові зміни пов'язані з порушенням взаємодії систем організму, які керують рухом і забезпечують енергією, що виражається в гіпертонусі м'язів, зниженні їх сили і тривалості максимального скорочення, порушенні електрозбудливості м'язів, погіршенні активного розслаблення, появі м'язових ущільнень і шкірно-фасціальних фіксацій. Перетренованість може супроводжуватися порушенням біомеханіки і координації рухів, погіршенням швидкісно-силових показників при тренувальних навантаженнях. Імуносупресія клітинного і гуморального імунітету, а також зниження секреторного імуноглобуліну А досить часто є проявом перетренованості. Найбільш поширене імунне порушення – лейкоцитопенія і лімфопенія. Відзначається підвищення С-реактивного білка. Порушення імунної функції супроводжується підвищенням захворюваності на інфекційні хвороби: часті ГРВІ, вірусні гепатити, токсоплазмоз, цитомегаловірус, вірус Епштейна-Барр.

Добре корелюють з перетренованістю такі біохімічні маркери, як КФК , лактат, маркери окисного стресу, сечовина. При цьому відзначається зниження pH, сироваткового заліза, калію, магнію, глюкози, ціанокоболаміна, фолієвої кислоти. Згідно з Комюніке Європейської колегії спортивних наук, єдиною більш-менш надійною ознакою перетренованості є погіршення результатів під час змагань або тренувань. При цьому діагноз перетренованості може бути поставлений тільки ретроспективно. Якщо відпочинок, необхідний для повернення до попередньої спортивній формі, становить більше ніж 21 день, то в цьому випадку діагностується перетренованість. Крім психологічних змін, велике значення в діагностиці

перетренованості має аналіз регулювальних систем, оскільки відхилення в регулювальних системах задовго передують психологічним і фізіологічним порушень в організмі спортсмена і є найбільш ранніми прогностичними ознаками перетренованості.

Найбільш оптимальним методом дослідження регуляції організму є дослідження регуляції ритму серця – варіаційна пульсометрія. Вона дає уявлення про модулюючий вплив комплексу регуляторних структур: мозкових, автономної нервової системи, ряду гуморальних і гормональних впливів. ULF-суперповільної хвилі з періодом 1–8 годин відображають активність гормональних систем, і зокрема – системи гіпофіз-наднирники. Для їх аналізу розроблені методики безперервного (нічний, добовий до 5 діб) запису кардіоритмограми.

Резюмуючи, можна сказати, що синдром перетренованості є відповіддю організму спортсмена на підвищене навантаження при недостатньому відновленні.

В клінічній картині перетренованості виділяють нечітко розмежовані одну від одної три стадії.

- *I стадія.* Скарги відсутні, лише окремі спортсмени скаржаться на порушення сну. Відзначають відсутність зростання спортивних результатів (інколи зниження), гіршає пристосованість серцево-судинної системи до швидкісних навантажень, порушується найтонша рухова координація, з'являються атипові реакції пульсу та АТ на навантаження.
- *II стадія.* Характерні функціональні порушення в різних органах та системах організму і зниження спортивних результатів. Спортсмени скаржаться на апатію, млявість, підвищення роздратованості, на небажання тренуватися, зниження апетиту, легку втому, неприємні відчуття і біль у ділянці серця. Прогресує розлад сну, сон стає поверхневий, неспокійний, з частими сновидіннями, нерідко страхітливого характеру. Відзначається неадекватна реакція на дозоване фізичне навантаження, подовження періоду відновлення після нього, порушення ритму серцевої діяльності у вигляді синусової аритмії, ригідного ритму, екстрасистолії й передсердно-шлуночкової блокади I, інколи II ступеня. У спокої в спортсменів може бути тахікардія і підвищення АТ або, навпаки, різка брадикардія і гіпотензія, часом розвивається вегетативна дистонія.
- *III стадія*. Для неї характерний розвиток неврастенії та погіршення спортивних результатів. Клінічно характеризується підвищеною нервовою збудливістю, відчуттям втоми, загальною слабістю, апатією та безсонням. Часто спортсмени мають характерний вигляд – бліде обличчя, запалі очі, синюшній колір губ і синці під очима.

Неврастенія зумовлена послабленням процесів внутрішнього гальмування. Клінічно в осіб із неврівноваженим типом вищої нервової діяльності вона може проявлятися у вигляді гіперстенічної форми, яка характеризується: підвищеною збудливістю, дратівливістю, нестриманістю, плаксивістю, відчуттям швидкої втомлюваності, безсонням, кошмарними сновидіннями, зниженим настроєм або, навпаки, неадекватно підвищеним, аж до ейфорії. У осіб із послабленим типом вищої нервової діяльності, як правило, спостерігається гіпостенічна або астенічна

форма неврастенії, яка характеризується млявістю, загальною слабкістю, апатією, підвищеною вразливістю, постійним відчуттям тривоги, плаксивістю, сонливістю вдень та переривчастим, недостатнім сном вночі, страхом захворіти, замкнутістю.

Істерія виникає зазвичай внаслідок психічних переживань, які призводять до зриву вищої нервової діяльності. Суттєве значення для її розвитку має нерозумне виховання у дитинстві. Проявляється вона у вигляді примх, перебільшення своїх можливостей, театральності та демонстративності у поведінці. При обстеженні відзначається тремтіння повік і пальців рук, нестійкість у позі Ромберга, лабільність вегетативної нервової системи. Невроз нав'язливих станів виникає внаслідок зриву вищої нервової діяльності в осіб з тривожно-недовірливим характером і має короткочасний перебіг. Розвивається незрозуміла тривога в очікуванні тренувань або виступів чи змагань, з'являються сумніви щодо окремих дій, ускладнюється виконання вправ, що зумовлено страхом очікування невдачі. Інколи виникають болі, м'язова слабкість, минущі парези окремих м'язів.

Кардіалгічний синдром характеризується переважно болем у лівій половині грудної клітки. Можлива іррадіація болю в праву руку і плече. Біль може бути різноманітним, але зазвичай ниючого характеру. Як правило, біль з'являється після фізичної та, особливо, емоційної напруги. Особливістю болю є те, що якщо він виникає при фізичному навантаженні, то зберігається майже незмінним і після його припинення. Також біль може виникати у стані тривалого спокою, а зникати після інтенсивного, навіть максимального, навантаження. Характерним є й те, що біль в даному випадку досить часто поєднується зі скаргами на задишку та відчуття браку повітря в спокої, так званим «відчуттям незадовільності вдихом», що є однією з типових неврологічних скарг.

Вегетативно-дистонічний синдром зустрічається найчастіше і виявляється в порушенні вегетативної регуляції і узгодженості функціонування в ланках системи кровообігу, дихання та травлення. У спортсменів бліде обличчя, лихоманковий блиск очей, розширені зіниці, синці під очима, синюватий колір губ, підвищена пітливість, холодні та вологі долоні й стопи, патологічні форми дермографізму. Часто спостерігається нестійкість (різке почастішання або уповільнення) пульсу в спокої, коливання артеріального тиску, головний біль, неадекватні (патологічні) типи реакції серцево-судинної системи на фізичне навантаження й інші функціональні проби. Виникає відчуття дискомфорту під час дихання, відбувається зниження життєвої ємності легень та їх максимальної вентиляції. Досить характерним є зниження апетиту та різке зменшення маси тіла.

На початку ***розвитку перетренованості I типу*** необхідності в перериванні тренувального процесу немає. Можна обмежитися зниженням інтенсивності фізичних навантажень і відповідними корективами щодо їх тривалості. Рекомендуються додаткові дні відпочинку. Участь у змаганнях забороняється. Слід також усунути інші фактори ризику – психоемоційну напругу, шкідливі звички, порушення режиму тощо. Водночас забезпечити повноцінний сон (мінімум до 10 годин на добу), санацію осередків хронічної інфекції, а також застосування ефективних відновних засобів (електросон, аутотренінг, психотерапія та ін.). У разі більш виразних клінічних проявів хронічного ураження ЦНС, тренування пови-

нні бути припинені на 1–3 тижні (іноді й на більш тривалий час). За необхідності проводиться медикаментозна терапія.

ІІ тип хронічного перенапруження ЦНС розвивається при надлишкових обсягах фізичного навантаження на фоні високого рівня витривалості, як феномен «переекономізації» забезпечення м'язової діяльності. Єдиним проявом ІІ типу перетренованості може бути лише нездатність показувати високі спортивні результати за наявності великого функціонального потенціалу та відсутності будь-яких патологічних змін в організмі (наприклад, неможливість розвинути необхідну швидкість, змінювати її на окремих відрізках дистанції, фінішувати, реалізовувати свій тактичний план тощо).

Для корекції ІІ типу хронічного перенапруження ЦНС рекомендується на тривалий час (до 6–12 місяців) переключити тренування на інший, протилежний за характером навантажень, вид м'язової діяльності.

Хронічне фізичне перенапруження серцево-судинної системи може проявлятися у вигляді уражень серця та змін артеріального тиску.

Хронічні ураження серця. В спортивній медицині існують такі поняття, як «фізіологічне» та «патологічне спортивне серце». Формування фізіологічного спортивного серця пов'язують з «класичною тріадою» ознак, що виявляються у спортсменів у стані доброї спортивної форми в спокої – брадикардією, артеріальною гіпотонією та помірною гіпертрофією міокарда. При цьому важливим моментом є те, що адекватні тренування призводять не стільки до гіпертрофії міокарда, скільки до тоногенної дилатації порожнин серця та формування гіпокінетичного типу кровообігу, що повністю вписується в уявлення про економізацію функції серцево-судинної системи в спокої та у відповідь на фізичне навантаження (див. розділ 1.3).

Патологічне спортивне серце формується в тих випадках, коли протягом тривалого часу застосовуються навантаження, які значно перевищують адаптаційні можливості міокарда, що призводить до розвитку його патологічної гіпертрофії, порушення коронарного кровообігу та виникнення серйозних метаболічних змін. До додаткових чинників, які сприяють дезадаптації серця при фізичних навантаженнях, відносять такі: несприятливі кліматичні умови, інтоксикація через хронічну інфекцію, різке зменшення ваги, застосування допінгів, недостатнє та/або неповноцінне харчування, наявність нерозпізнаних захворювань, аномалій розвитку серця та його клапанного апарату й ін. Слід враховувати, що перехід від фізіологічного до патологічного спортивного серця відбувається поступово і непомітно для спортсмена. Тому вкрай важливою є своєчасна діагностика ранніх ознак його перенапруження.

Хронічне перенапруження серця зазвичай проявляється у вигляді метаболічної кардіоміопатії, патологічної гіпертрофії міокарда (гіпертрофічної кардіоміопатії), порушень ритму і провідності серця.

Метаболічна кардіоміопатія – одна з найбільш поширених форм хронічного перенапруження серця під час занять фізичними вправами. Відповідно до класифікації МКХ-10, цим терміном замінено термін «дистрофія міокарда» (який був запропонований Г. Ф. Лангом у 1936 році і вживався раніше). Метаболічна кар-

діоміопатія внаслідок хронічного фізичного перенапруження (МКМПХФП) виявляється порушеннями електрогенезу, електричною нестабільністю, незбалансованою гіпертрофією і дилатацією міокарда, а також зниженням його скоротливої функції.

В основі МКМПХФП лежать дистрофічні процеси, які виникають у серцевому м'язі внаслідок його тривалої гіперфункції та поступового «зношування» адаптаційних механізмів. Метаболічні зміни при цьому пов'язують насамперед з порушенням рівноваги між симпатичними і парасимпатичними впливами на серце, а саме, перевагою парасимпатичної активності, порушенням електролітного балансу, зокрема обміну калію і кальцію, а також з токсико-гіпоксичним впливом підвищеної концентрації катехоламінів на міокард. Щодо останнього доведено, що при надлишках катехоламінів збільшується накопичення іонів Ca^{2+} в кардіоміоцитах і активація перекісного окислення ліпідів (ПОЛ). На ЕКГ ознаки дистрофічного процесу виявляються в змінах кінцевої частини шлуночкового комплексу, що називають порушенням процесів реполяризації (ППР) міокарда. Кінцева частина шлуночкового комплексу розглядається як електрофізіологічний показник складної взаємодії хімічних перетворень під час окислювально-відновних процесів з різними ферментами, медіаторними й іншими системами міокарда, а також нейрогуморальними чинниками. Тому конфігурація сегмента ST та зубця Т визначається насамперед надходженням у міокард необхідної кількості кисню і доставкою кров'ю необхідних субстратів для забезпечення його життєдіяльності.

Аналіз результатів обстеження показав можливий взаємозв'язок виникнення КМП з генетично запрограмованим типом гемодинамічного забезпечення організму. Доведено, що спортсмени з гіперкінетичним типом кровообігу гірше адаптуються до навантажень циклічного характеру, а кардіоміопатія у них зустрічається набагато частіше (в 54% випадків), ніж у осіб з еукінетичним (44,3%) та гіпокінетичним (7,2%) типами кровообігу.

На формування МКМПХФП впливає спортивний стаж, кваліфікація, спрямованість тренувального процесу та інтенсивність тренувальних і змагальних навантажень. За даними більшості авторів, МКМПХФП найчастіше зустрічається у спортсменів, які тренуються на витривалість, оскільки саме такі навантаження створюють умови для тривалої гіперфункції міокарда, що сприяє розвитку його патологічної гіпертрофії з подальшою кардіоміопатією.

Один із провідних фахівців з проблеми ураження серця в спорті B. J. Maron вказує, що кардіоміопатія (КМП) – це складне захворювання, що характеризується клінічним і морфологічним поліморфізмом, порушенням діастолічної функції, а в 25% випадків обструкцією шляхів відтоку. При цьому є дані, що КМП перенапруження у спортсменів виявляється зниженням діастолічної функції, порушенням морфології і гемодинаміки, ритму і процесів реполяризації на ЕКГ.

В клінічному перебігу МКМПХФП виділяють декілька варіантів: безсимптомний, аритмічний, з порушенням скоротливої функції серця та змішаний.

Безсимптомний (або малосимптомний) варіант є найбільш типовим для даного патологічного стану. На відміну від кардіоміопатії, що розвивається при гострому фізичному перенапруженні, МКМПХФП тривалий час може істотно не

змінювати ні самопочуття, ні спортивні результати, ні фізичну працездатність. Навпаки, протягом тривалого часу вона може поєднуватись з високими показниками загальної і спеціальної витривалості. В цих випадках захворювання розпізнається лише при електрокардіографічному дослідженні, і то випадково. Значно рідше можуть виникати кардіалгії, запаморочення при змінах положення тіла, зниження спортивної працездатності та уповільнене відновлення після тренувальних або змагальних навантажень. У пізній стадії захворювання спортсмени нерідко скаржаться на швидку стомлюваність, відчуття слабкості, зниження апетиту, загальної і швидкісної витривалості, а також на зниження інтересу до тренувань. Спортивні результати, як правило, погіршуються.

Аритмічний варіант МКМПХФП найчастіше виникає у спортсменів з високим рівнем тривожності й нервово-психічної напруги, особливо після виснажливих тренувань або змагань, та проявляється у вигляді екстрасистолій, пароксизмальних розладів ритму та порушень провідності. За деякими даними, одним з проявів МКМПХФП може бути аритмогенна дисплазія правого шлуночка.

Порушення скоротливої функції міокарда при МКМПХФП, за наявності високих адаптаційних резервів спортивного серця та обмеженого характеру дистрофії, протягом тривалого часу можуть бути відсутніми або прихованими. Для їх виявлення потрібні спеціальні дослідження, насамперед функціональні проби з фізичними навантаженнями. У спортсменів МКМПХФП супроводжується порушеннями скоротливої функції не тільки лівого, а й правого шлуночка серця, а також змінами центральної гемодинаміки. До ранніх ознак порушення скоротливої функції міокарда відносять неадекватні реакції серцево-судинної системи на фізичне навантаження (пристосування до навантаження переважно за рахунок збільшення ЧСС при зменшенні УОС і ХОК) та уповільнення процесів відновлення після проби. В подальшому може розвиватися чітка клінічна картина лівошлуночкової серцевої недостатності. Змішаний варіант діагностується у випадках поєднання тих чи інших варіантів МКМПХФП.

Діагностика МКМПХФП, зважаючи на мізерну клінічну симптоматику, особливо при дисимуляції (приховуванні скарг) спортсменами, ґрунтується, в основному, на даних ЕКГ, а саме на змінах кінцевої частини шлуночкового комплексу. Найхарактернішими діагностичними ознаками метаболічної кардіоміопатії є: зменшення амплітуди, згладженість, двогорбість, двофазність або інверсія зубця Т, зниження або куполоподібний підйом сегмента ST, збільшення зубця U. Для більш точної діагностики порушень процесів реполяризації міокарда у спортсменів з МКМПХФП, з встановленням її ступеня, запропонована класифікація, наведена в табл. 5.1. Залежно від локалізації патологічного процесу в міокарді ці зміни реєструються у відповідних відведеннях ЕКГ.

Слід зазначити, що діагностика метаболічної кардіоміопатії лише на підставі змін кінцевої частини шлуночкового комплексу ЕКГ не завжди є специфічною щодо кардіоміопатій, що виникають саме при фізичному перенапруженні, оскільки подібні зміни можуть зустрічатися при таких захворюваннях, як ішемічна хвороба серця, перикардит, інфекційний міокардит, верхівкова форма гіпертрофічної кардіоміопатії, порушення електролітного обміну, кардіоміопатії

іншого ґенезу (на фоні анемії, хронічного тонзиліту та ін.). Саме тому зміни ЕКГ у спортсменів дозволяють проводити лише первинний скринінг для виділення з загального числа обстежених осіб з підозрою на патологію міокарда (Михалюк Є. Л., 2007). Суттєве значення в діагностиці МКМПХФП, особливо безсимптомного варіанту, відіграють ЕхоКГ, навантажувальні та фармакологічні функціональні проби.

Таблиця 5.1

Класифікація порушень процесів реполяризації міокарда у спортсменів при метаболічній кардіоміопатії

Ступені порушення процесів реполяризації (ППР)*	Зміни кінцевої частини шлуночкового комплексу ЕКГ
I ступінь	**Зубець Т:** зменшення амплітуди, ізоелектричність, TV1 >TV6, сплощення вершини, двогорбість, центральна інверсія, термінальне сплощення і термінальна ізоелектричність – не менше ніж у 2 відведеннях. **Зміни сегмента ST:** косовисхідний зсув угору. **Зміни зубця U:** збільшення.
II ступінь	**Зубець Т:** термінальна інверсія (у декількох відведеннях), початкова інверсія (у декількох відведеннях), повна інверсія (не більше ніж у 2 відведеннях). **Сегмент ST:** патологічний зсув вниз. **Зубець U:** збільшення.
III ступінь	**Зубець Т:** повна інверсія в багатьох відведеннях. **Сегмент ST:** виражений зсув у багатьох відведеннях, синдром, що симулює гостру коронарну недостатність, виражений підйом сегмента з термінальною інверсією зубця Т. **Зубець U:** збільшення.

* *Примітка:* При I ступені ППР відзначається гіперадренергія (підвищення добової екскреції адреналіну та норадреналіну), при II і III ступенях – гіпоадренергія (зниження добової екскреції адреналіну та норадреналіну).

5.1.2. Функціональні проби з фізичними навантаженнями

Проба з фізичними навантаженнями є для спортсмена не тільки звичним подразником, а й забезпечує більш врівноважену дію на серце численних нейрогуморальних та гемодинамічних факторів, що тимчасово покращують процеси електрогенезу у міокарді. Саме тому першим етапом диференціальної діагностики кардіоміопатії є проведення проб з фізичним навантаженням та записом ЕКГ, тобто стрес-ЕКГ, після чого у близько 80% випадках відбувається нормалізація або по-різному виражений позитивний вплив на зміни кінцевої частини шлуночкового комплексу ЕКГ. Дані, отримані від 3091 спортсмена обох статей різної кваліфікації (47,13% – високої) свідчать, що у 199 (6,44%) були підозри на метаболічну КМП фізичного перенапруження, а після стрес-ЕКГ таких спортсменів стало 4,92% [Михалюк Є. Л., 2007]. Значно рідше негативні зубці Т на ЕКГ ста-

ють глибшими. Позитивну динаміку зубця Т пов'язують переважно з нормалізацією вмісту катехоламінів, баланс яких в міокарді був порушений. Вважають, що позитивна динаміка ЕКГ свідчить про менш виражені зміни в міокарді в порівнянні з тими випадками, коли виявляється негативна динаміка зубців Т. Однак і в цих випадках не можна говорити про розвиток кардіосклерозу, оскільки, крім зміни вмісту катехоламінів, у механізмі розвитку МКМПХФП відіграють роль і багато інших нейрогуморальних чинників. У спортсменів з інверсією зубців Т, яка виникає в процесі м'язової роботи, при коронарографії в більшості випадків не виявляються патологічні зміни вінцевих судин. Виражені зміни полярності зубця Т під впливом навантаження можна пов'язувати з коронарною недостатністю лише в тих випадках, коли вони поєднуються з нападом стенокардії або ішемічним типом зсуву сегмента ST.

Інструментальна діагностика МКМПХФП доповнюється методами біохімічного визначення продуктів деградації низькомолекулярних білків, тропонінів, лактатдегідрогенази та креатинкінази. Останнім часом з метою диференційної діагностики МКМПХФП застосовують функціональні навантажувальні проби з ехокардіографічною візуалізацією.

Згідно з даними С. А. Душаніна (1980), у спортсменів з хронічним перенапруженням серця при неадекватних фізичних навантаженнях, значне збільшення споживання кисню міокардом (в середньому до 30 мл•хв$^{-1}$.) без відповідного збільшення постачання міокарда киснем призводить до падіння ефективності субендокардіального кровотоку і розвитку ішемії міокарда, аж до некрозу. Водночас, за даними сцинтиграфії міокарда з антиміозином, у спортсменів-марафонців в міру збільшення рівня тропоніну Т не знайдені зони некрозу міокарда (A. J. Siegel et al., 1995).

Виходячи із зазначеного, проблему так званого «патологічного спортивного серця» дозволяють оцінити по-новому можливості діагностики мікронекрозів з використанням тропонінів. В дослідженнях зафіксовано збільшення рівня тропоніна І і Т у деяких спортсменів після закінчення змагань з марафону і тріатлону, при цьому ультразвукове дослідження підтверджує розвиток локальних порушень скоротливої здатності міокарда.

Запропонована рання комплексна діагностика метаболічної кардіоміопатії за допомогою парного тропонінового тесту та стрес-ехо-тесту, обґрунтована доцільність вибору субмаксимального тесту PWC_{170} як дозоване фізичне навантаження під час тестування спортсменів з КМПФП. На підставі комплексних досліджень спортсменів з підозрою на метаболічну КМПФП, що включали тест з фізичним навантаженням у вигляді субмаксимального тесту PWC_{170}, Ехо-візуалізацію серця у стані спокою, на піку фізичного навантаження та на 5-й хвилині відновлювального періоду та парних тропонінів розроблено алгоритм діагностики КМПФП. Діагноз КМПФП ставиться на підставі тенденції до збільшення рівня тропоніна І в межах референсних значень до та після 24 годин поспіль субмаксимального тесту PWC_{170} (Михалюк Є. Л., 2007).

За нашими даними, електрокардіографічні зміни у спортсменів з метаболічною КМП та граничними станами неспецифічні, носять факультативний характер і

дозволяють проводити тільки первинний скринінг для виділення із загальної кількості обстежених осіб з підозрою на патологію міокарда. Структурно-геометричні та функціональні показники серця, виміряні до виконання навантажувальних тестів у спортсменів з метаболічною КМП, характеризуються дилатацією порожнини ЛШ, тенденцією до дилатації лівого передсердя (ЛП) , гіпертрофією та гіперкінезією міжшлуночкової перетинки (МШП), збереженою систолічною функцією ЛШ, зниженням порушенням діастолічного наповнення ЛШ за «рестриктивним» типом.

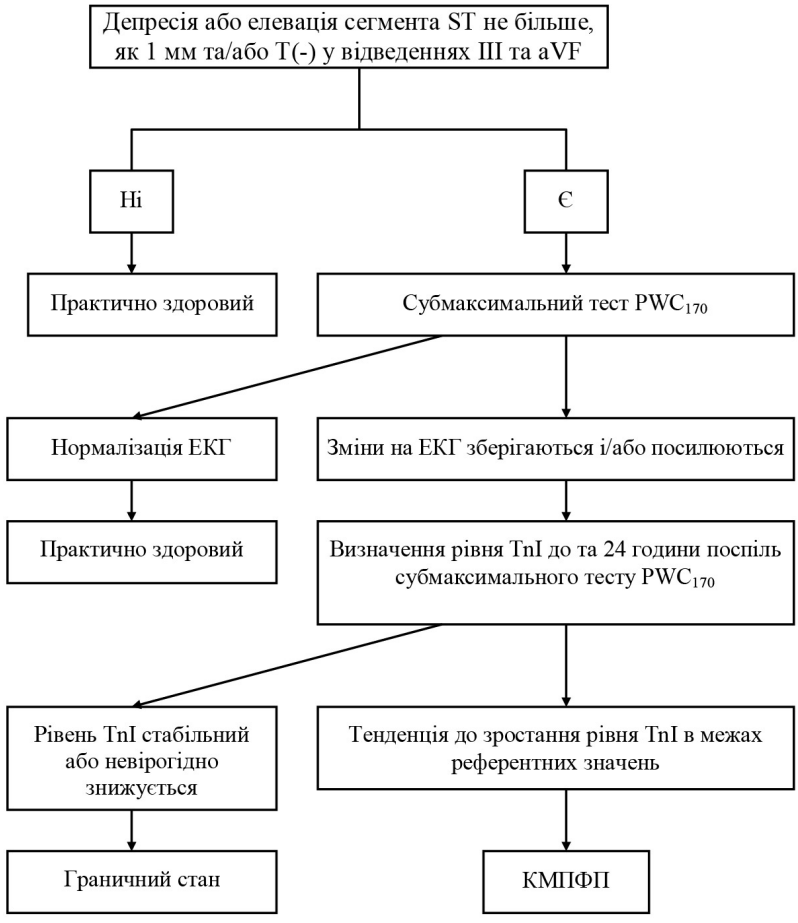


Рис. 5.1. Алгоритм діагностики метаболічної кардіоміопатії

Загальними закономірностями структурно-геометричних та функціональних зрушень у спортсменів з метаболічної КМП на піку навантаженн, при проведенні навантажувальних тестів є подальша дилатація ЛП, трансформація «рестриктивного» профілю діастолічного наповнення ЛШ у «псевдонормальний», відновлення систолічної функції ПШ. На піку навантаження (тест PWC_{170}) у спортсменів із метаболічною КМП залишається стабільною систолічна функція ЛШ за рахунок дила-

тації порожнини, а при проведенні тесту до порога індивідуальної толерантності спостерігається збільшення систолічної функції ЛШ та гіперкінезія МШП. У відновному періоді після субмаксимального тесту PWC_{170} структурно-геометричні та функціональні показники серця у спортсменів з метаболічною КМП характеризуються гіпертрофією та гіперкінезією МШП та поверненням до «рестриктивного» профілю діастолічного наповнення ЛШ, а після тесту до порога індивідуальної толерантності – збільшенням систолічного розміру порожнини ЛП, поверненням до «рестриктивного» наповнення ЛШ та зниженням систолічної функції ПШ. Діагностична чутливість стрес-Ехо-тестів із застосуванням субмаксимального тесту PWC_{170} і до порога індивідуальної толерантності у поєднанні з парними тропонінами І порівнянна і становить, відповідно, 25,9% та 25%. Найбільш чутливим діагностичним ехокардіографічним маркером метаболічної КМП у спортсменів є діастолічний профіль заповнення ЛШ. Достовірність діагностики значно підвищується при додатковому використанні еходоплеркардіографії і, з позиції біоетики, субмаксимального тесту PWC_{170} замість фізичного навантаження до порога індивідуальної толерантності, з визначенням динаміки тропонінів І. Дані спортивно-медичної літератури свідчать про діагностування у 22% спортсменів метаболічної КМП хронічного фізичного перенапруження, проте, за нашими даними із застосуванням методики парного тропонінового тесту та стрес-Ехо-тесту, цей відсоток становить менше одного відсотка.

Зміни в міокарді, викликані хронічним фізичним перенапруженням, носять, як правило, зворотний характер і лише в окремих випадках призводять до розвитку важких наслідків – міодистрофічного кардіосклерозу та гіпертрофічної міокардіопатії. Хоча інші дані свідчать, що 72% обстежуваних спортсменів з аномальними змінами сегмента ST та зубця Т є абсолютно здоровими. Це доведено відсутністю порушень перфузії і має назву «псевдоішемічних порушень реполяризації».

Гіпертрофічна кардіоміопатія (ГКМП), що розвивається при хронічному фізичному перенапруженні, – це патологічне ремоделювання серця, яке пов'язане з тривалими надмірними навантаженнями і характеризується значним збільшенням його розмірів та стовщенням стінок. За деякими даними, довготривала адаптація спортивного серця до адекватних навантажень різної спрямованості відбувається шляхом зміни геометрії міокарда у вигляді *ексцентричної гіпертрофії лівого шлуночка* (ЛШ) при переважно динамічному навантаженні на витривалість, *концентричної гіпертрофії ЛШ* при переважно статичному навантаженні і *ексцентричного ремоделювання* при змішаному навантаженні, а структурні перебудови створюють морфологічну основу оптимального функціонування серця спортсменів при адаптації до підвищеного навантаження.

Однак неадекватні фізичні навантаження, які значно перевищують функціональні можливості організму, призводять до постійної гіперфункції серця та спричиняють розвиток його компенсаторної надмірної гіпертрофії. В таких випадках мова йде про вторинну гіпертрофічну кардіоміопатію.

На сьогодні є також вагомі дані про те, що гіпертрофічна кардіоміопатія є спадковим захворюванням в 57–60% випадків, успадковується за аутосомно-домінантним типом по материнській лінії і пов'язане з мутаціями в мітохондрі-

альному геномі. В останні роки проведена велика кількість генетичних досліджень з ідентифікації генів, відповідальних за розвиток ГКМП. Більшість виявлених мутацій знайдена в генах, що кодують скоротливі, регуляторні та структурні білки саркомера (структурної одиниці міофіламентів кардіоміоциту). Виявлений зв'язок захворювання з мутаціями β-міозину важких ланцюгів, міозін-зв'язувального білка С, серцевих тропонінів Т, І та С, α-тропоміозину, легких ланцюгів міозину обов'язкових і регуляторних, серцевого α-актину, α-міозину важких ланцюгів, тайтину. Це так звана первинна ГКМП. У спортсменів вона теж діагностується, але не так часто. Гіпертрофічна кардіоміопатія нерідко стає причиною припинення спортивних тренувань, а також є найчастішою причиною раптової смерті під час фізичних навантажень і становить близько 50% випадків.

Гіпертрофічну кардіоміопатію при хронічному фізичному перенапруженні можна визначити як гіпертрофію лівого шлуночка та/або правого шлуночка (ПШ) серця, яка зазвичай, але не завжди, асиметрична і асоціюється з мікроскопічними даними, що свідчать про деструкцію волокон міокарда. Інколи виникає стовщення верхівки, міжшлуночкової перетинки, сосочкових м'язів зі зменшенням просвіту вихідних шляхів, що призводить до підклапанного стенозу гирла аорти.

Систолічна функція ЛШ при ГКМП зазвичай буває нормальною і наднормальною, причому з високою фракцією викиду як при обструктивній, так і необструктивній формах захворювання. У подальшому порушення систолічної функції як ЛШ, так і ПШ найчастіше спричиняється фіброзом міокарда, який викликає стоншення стінки, знищення обструкції відтоку, неузгоджену і порушену систолічну функцію з пониженою фракцією викиду, а також збільшення кінцевого систолічного об'єму крові. Основною причиною порушення діастолічної функції при ГКМП є порушення розслаблення. Порушення розслаблення при ГКМП викликає зниження інтенсивності об'ємного наповнення в період швидкого наповнення у фазу діастоли та, у зв'язку з цим, компенсаторне збільшенням наповнення систоли передсердя, що призводить до гучного і часто вислуховуваного IV серцевого тону. Ішемію міокарда багато разів демонстрували різними методами як при обструктивній, так і необструктивній ГКМП. При обструктивній ГКМП субаортальна, або серединношлуночкова, обструкція може бути прихованою (провокованою), лабільною (спонтанно мінливою) або постійною (обструкція в стані спокою). При необструктивній ГКМП відсутня систолічна обструкція в стані спокою або при провокації.

Клінічний перебіг цієї патології тривалий час може бути безсимптомним. Інколи при обструкції відтоку з ЛШ спостерігається задишка та біль в серці при фізичних навантаженнях, серцебиття, запаморочення, непритомність. Непритомні стани при ГКМП можуть бути пов'язані з передсердними або шлуночковими тахіаритміями або брадіаритміями, блокадою серця, обструкцією відтоку крові з ЛШ, дисфункцією діастоли, зміненими механізмами барорефлексу та ішемією міокарда.

Ураження ПШ при ГКМП може бути виявлене за виступаючим зубцем А при пульсації яремних вен, рідше за передсердним тоном справа, що вказує на діастолічну дисфункцію ПШ, та за систолічним шумом вигнання крові уздовж краю

грудини зліва, що свідчить про субпульмональну і серединношлуночкову обструкцію відтоку крові із ПШ. Про ураження ЛШ свідчать мінливо зміщений і сильний імпульс ЛШ і часто прослуховуваний IV серцевий тон зліва, що відображає порушення розслаблення ЛШ. У хворих з необструктивною ГКМП відзначається або відсутність шуму, або наявність вислуховуваного на верхівці серця систолічного шуму слабої градації, що дорівнює 1/6, яка значно не збільшується при провокації. У хворих з субаортальною обструктивною ГКМП у стані спокою систолічний шум на верхівці серця або якраз на її серединній лінії, градація якого за інтенсивністю становить від 3/6 до 4/6, іррадіює до краю грудини зліва, що свідчить про обструкцію, і до пахвової ямки, що вказує на мітральну регургітацію. У доповнення до більш голосного шуму відзначається комплекс фізикальних ознак при субаортальній обструктивній ГКМП, але не проявлений при необструктивній ГКМП. До нього відносять розщеплений артеріальний пульс, подвійний систолічний або потрійний верхівковий серцевий поштовх, зворотне розщеплення діастолічного тону серця, мітральний діастолічний шум притоку крові, що утворюється в результаті мітральної регургітації, і в рідких випадках шум змикання мітральних стулок із перетинкою серця.

Діагноз ГКМП встановлюється за даними клінічного та інструментального обстеження. При цьому найважливішими інструментальними методами дослідження вважаються ЕКГ та ЕхоКГ. У висококваліфікованих спортсменів часто виявляються ознаки гіпертрофії ЛШ у поєднанні зі змінами кінцевої частини шлуночкового комплексу. У зв'язку з можливістю тривалого безсимптомного перебігу ГКМП, необхідність її виключення виникає також у спортсменів з негативними зубцями Т в грудних відведеннях. Вважають, що зубці Т глибиною більше 5 мм або інверсія цих зубців у грудних відведеннях за відсутності скарг завжди повинні викликати підозру щодо наявності ГКМП. Іноді при ГКМП реєструються патологічні зубці Q, які можуть імітувати інфаркт міокарда і часом відображають гіпертрофію перетинки. Також особливістю ЕКГ при ГКМП є синдром великої негативності I ступеня, типовий при апікальній ГКМП. Апікальний інфаркт може бути також зареєстрований на ЕКГ. Слід зазначити, що на ЕКГ при ГКМП можуть бути виявлені патологічні зміни у випадках, коли ехокардіографія не виявляє ознак гіпертрофії ЛШ.

Ехокардіографічним критерієм ГКМП є стовщення стінки лівого шлуночка до 15 мм і більше, а ознакою асиметричності гіпертрофії вважають перевищення відношення товщини гіпертрофованого і не гіпертрофованого сегментів лівого шлуночка в 1,3–1,4 рази.

Однак найбільш успішна диференційна діагностика між первинною та вторинною (компенсаторною) ГКМП може бути проведена лише після припинення тренувань. При первинній ГКМП це не супроводжується будь-якою позитивною динамікою і зворотним розвитком гіпертрофії. Навпаки, при вторинній ГКМП припинення тренувань досить часто призводить до нормалізації ЕКГ та зворотного розвитку ознак гіпертрофії.

Порушення ритму та провідності серця. Хронічне фізичне перенапруження може бути причиною розвитку різних порушень ритму та провідності

серця. Доведено, що аритмії у спортсменів зустрічаються в 2–3 рази частіше, ніж у осіб, які не займаються спортом. Їх походження пов'язано з двома групами причин. До першої належать зміни нормальних співвідношень між збудливістю, провідністю та автоматизмом, до другої – морфологічні зміни в міокарді внаслідок хронічного фізичного перенапруження, інфекцій, інтоксикацій, порушень обміну ендокринного чи екзогенного характеру. Найбільшу небезпеку становлять паління і вживання алкоголю на фоні фізичних навантажень, що може провокувати дуже серйозні порушення ритму.

До аритмій, які спричинені порушенням функції автоматизму, відносять синусову тахікардію, синусову брадикардію та синусову аритмію. Синусова брадикардія та синусова аритмія досить часто трактуються у спортсменів як варіант норми чи особливість «спортивного серця». Проте кожен такий випадок повинен підлягати ретельному клінічному аналізу. Різка синусова брадикардія з ЧСС 40 уд•хв.$^{-1}$ і менше може вказувати на патологічні зміни в серці, в т. ч. зумовлені хронічним фізичним перенапруженням. Синусова тахікардія завжди є проявом вегетативних та ендокринних порушень, а також кардіоміопатії, що розвиваються внаслідок хронічного фізичного перенапруження, інтоксикації з осередків хронічної інфекції чи інших захворювань. До цієї групи аритмій належать також міграція джерела ритму (переміщення водія ритму із синусного вузла в атріовентрикулярний і назад) та прискорені автоматичні ритми (передсердний ритм, атріовентрикулярний ритм коронарного синуса). В ряді випадків вони мають функціональне походження і пов'язані з нейровегетативними впливами, зокрема, підвищенням тонусу блукаючого нерва. Однак найчастіше в їх основі лежать органічні зміни в міокарді (кардіоміопатія, кардіосклероз).

До порушень ритму, зумовлених змінами функції збудливості, відносять екстрасистолії, які у спортсменів зустрічаються частіше від інших аритмій та становлять певні труднощі для диференційної діагностики.

Екстрасистолії у спортсменів не завжди свідчать про органічне ураження серцевого м'яза. Вони можуть бути зумовлені змінами іннервації серця, різними рефлекторними та емоційними впливами, насамперед порушенням балансу між симпатичним та парасимпатичним відділами автономної нервової системи. Такі екстрасистолії носять назву функціональних. Функціональні екстрасистолії, як правило, бувають одиночними, виявляються в стані спокою і значно зменшуються або зникають при фізичних навантаженнях. Вони мають назву «екстрасистолії спокою», їх пов'язують з підвищеним тонусом блукаючого нерва.

Екстрасистолії, що з'являються або посилюються під час або після фізичних навантажень мають назву «екстрасистолії напруги», і їх пов'язують з підвищенням тонусу і збудливості симпатичного відділу автономної нервової системи. Вони найчастіше свідчать про наявність органічної патології в серці. Нерідко екстрасистолії у спортсменів спричиняють порушення білкового, електролітного та катехоламінового обміну в організмі, дистрофічні, запальні та склеротичні зміни в міокарді. При органічних ураженнях міокарда частіше виникають групові екстрасистоли, особливо поліморфні та політопні. Також характерним є поєднання екстрасистолій з іншими змінами електрокардіограми (синдромом WPW, блока-

дою ніжки пучка Гіса тощо). Екстрасистолії органічного походження є протипоказанням до занять спортом.

Аритмії, що виникають внаслідок порушення функції провідності, визначають тільки за допомогою електрокардіографії. У спортивній практиці частіше зустрічаються синоаурикулярна блокада, атріовентрикулярні блокади I і II ступеня, неповна блокада правої ніжки пучка Гіса. В більшості випадків зазначені порушення провідності серця у спортсменів носять функціональний характер (зумовлені підвищенням тонусу блукаючого нерва) і після нормалізації тренувального режиму або припинення тренувань зменшуються або зникають.

Дещо рідше у спортсменів зустрічається синдром передчасного збудження шлуночків, описаний Вольфом, Паркінсоном і Вайтом (синдром WPW). Більшість авторів вважають, що він зумовлений функціонуванням додаткових провідних шляхів в передсердях або шлуночках серця. Відомою відмінністю синдрому WPW у спортсменів і осіб, що не займаються спортом, є крайня рідкість у перших нападів пароксизмальної тахікардії. Однак у таких спортсменів все одно немає достатнього росту спортивних досягнень, частіше реєструється перетренування, в поєднанні зі зниженням або підвищенням артеріального тиску.

Таким чином, будь-які порушення ритму у спортсменів є неоднорідними і мають неоднакову клінічну значущість. В їх основі можуть бути як фізіологічні зміни в серцево-судинній системі, що формуються при фізичних навантаженнях, так і патологічні процеси, пов'язані або не пов'язані із заняттями спортом. Тому всі спортсмени з аритміями потребують глибокого та ретельного лікарського обстеження. Враховуючи транзиторний характер значної частини аритмій, в більшості випадків (за винятком різко виражених стійких порушень і пароксизмальних розладів) необхідне повторне клінічне обстеження з реєстрацією ЕКГ (не менше 3 хв.) для перевірки стабільності (стійкості) порушень і уточнення ступеня їх виразності. Суттєву роль в диференційній діагностиці функціональних і органічних змін, які лежать в основі порушень ритму у спортсменів, відіграють функціональні проби з фізичними навантаженнями та фармакологічні (з атропіном, адреноблокаторами, адреностимуляторами). При цьому зменшення виразності або зникнення порушень ритму у відповідь на функціональну пробу, як правило, свідчить про функціональні порушення, а відсутність будь-якої позитивної динаміки – про наявність органічної патології в міокарді.

Функціональні порушення ритму серця можуть бути тимчасовим протипоказанням до занять спортом. У разі відсутності порушень ритму серця при повторних обстеженнях та за відсутності патологічних змін в міокарді спортсмен може бути допущений до тренувань під ретельним лікарським спостереженням. У випадках, коли виявляються виражені та стійкі порушення ритму серця, поєднання декількох видів аритмій, а також органічна патологія міокарда, лікарську тактику визначає характер аритмії та результати спеціального медичного обстеження. Наявність дистрофічних процесів в міокарді є тимчасовим протипоказанням до тренувань, після їх успішного лікування заняття спортом можуть бути дозволені. Водночас кардіосклероз (міокардитичний чи міодистрофічний) відносять до постійних протипоказань.

Питання лікування і профілактики будь-яких уражень серця при фізичних навантаженнях є надзвичайно актуальними. Сьогодні слід розглядати лікарсько-педагогічний і медикаментозний напрям у їх реалізації. До лікарсько-педагогічних заходів відносять регулярні лікарсько-педагогічні спостереження і обстеження, що дозволяють виявляти порушення адаптації до фізичних навантажень, оптимізувати тренувальний процес та запобігати впливу чинників ризику, що спричиняють патологічні зміни в міокарді.

У разі виникнення функціональних порушень тренувальний процес можна не переривати, цілком достатнім є зниження інтенсивності фізичних навантажень, наприклад на 50%, або їх якісна зміна (зменшення роботи із загальної і, особливо, швидкісної витривалості). Проте, якщо нормалізації функціонального стану не відбувається, навіть коли спортсмен не має жодних скарг і ставить рекорди, тренування необхідно повністю заборонити. Існує думка, що часткове звільнення від тренувань неефективне, оскільки неминуче настає погіршення. Повна ж відмова від тренувань зазвичай призводить до нормалізації показників діяльності серця. Але ми пропонуємо проводити з такими спортсменами дозовані фізичні навантаження аеробної спрямованості за програмою лікувальної фізкультури. Після перерви відновлення тренувань слід проводити дуже обережно, збільшуючи навантаження поступово під ретельним лікарським спостереженням і ЕКГ-контролем. Водночас очікуваний ефект досягається швидше і виявляється стійкішим, якщо використовується поєднання лікарсько-педагогічних і медикаментозних засобів лікування, які слід вибирати з урахуванням різноманіття патогенетичних механізмів розвитку патології серця при хронічному фізичному перенапруженні.

Зміни артеріального тиску (гіпотонічні та гіпертонічні стани) при хронічному фізичному перенапруженні.

Ми вже зупинялись на особливостях того чи іншого стану в спортсменів, це ж стосується і питань артеріального тиску. Важливо наголосити, що у спортсменів можуть зустрічатися як гіпотонічні, так і гіпертонічні стани, причому особливо потрібно враховувати спеціалізацію та кваліфікацію, період тренувального процесу, стать та вік досліджуваних. Все це впливає на АТ, що полегшує або утруднює інтерпретацію отриманих даних. Таким чином, дослідження та правильна оцінка змін рівня артеріального тиску є вкрай важливими як для вирішення питань відбору і допуску до занять спортом, так і для оцінки впливу фізичних тренувань на серцево-судинну систему, з метою корекції тренувального процесу.

Артеріальні гіпотензії характеризуються стійким зниженням артеріального тиску у дорослих осіб менше ніж 100/60 мм рт. ст. (у дітей нижче від їх вікових норм). Вони становлять певні труднощі для диференційної діагностики хронічного фізичного перенапруження серцево-судинної системи у спортсменів, оскільки можуть бути як ознакою високої тренованості, так і симптомом перетренованості та дезадаптації до фізичних навантажень.

Усі артеріальні гіпотензії поділяють на дві групи – фізіологічні та патологічні. До фізіологічних, або адаптаційних, належать гіпотензії, що зустрічаються у здо-

рових осіб, при клінічному обстеженні яких не виявляється патологічних змін, здатних викликати зниження артеріального тиску. При цьому зберігається добре самопочуття і висока фізична працездатність. Такі гіпотензії є варіантом норми і своєрідним типом регуляції кровообігу, зазвичай, спадкового характеру. Також це може бути компенсаторна гіпотензія, яка формується, наприклад, у осіб, що проживають у гірських районах. До фізіологічних гіпотензій відносять і гіпотензію, яка розвивається під впливом регулярних тренувань і є адаптаційною реакцією апарату кровообігу, що функціонує у спокої, за принципом економізації функції серцево-судинної системи внаслідок пристосування до фізичних навантажень. Патологічні артеріальні гіпотензії можуть бути первинними і вторинними. Первинні розглядаються як прояв нейроциркуляторної дистонії за гіпотонічним типом. Вторинні (симптоматичні) – є симптомом основного захворювання, як правило, гострої або хронічної інфекції чи інтоксикації.

У спортсменів можуть мати місце як фізіологічні, так і патологічні гіпотензії. На формування фізіологічної гіпотензії впливають стать, вік, спортивний стаж, рівень спортивної майстерності, спрямованість тренувального процесу і період тренувального циклу. Існують дані, що без урахування цих факторів артеріальна гіпотензія у жінок виявляється в 2,5 рази частіше, ніж у чоловіків. За нашими даними, серед 411 плавців обох статей, різної кваліфікації у підготовчому періоді гіпотонічний стан у жінок зустрічався в 2,26 разів частіше, ніж у чоловіків [Михалюк Є. Л. зі співавт., 2024].

Гіпотензії серед здорових осіб із збільшенням віку зустрічаються рідше. Вплив стажу і рівня спортивної майстерності має протилежну спрямованість, і число спортсменів з артеріальною гіпотензією серед спортсменів високого класу і осіб з великим спортивним стажем істотно вище, ніж серед новачків. Найбільша частота гіпотензій спостерігається у гімнастів, легкоатлетів і баскетболістів. Дослідження, що враховують період тренувального процесу, спортивну кваліфікацію і стать, свідчать, що у футболістів II-III розряду гіпотонічний стан у підготовчому періоді зустрічався майже в 2 рази частіше, ніж у футболістів високого рівня, а у плавців аналогічне порівняння показало різницю у понад 6 разів. Серед жінок гіпотонічний стан переважав у плавчинь II-III розряду у 2,6 разів. Тобто у підготовчому періоді тренувального процесу елітних спортсменів обох статей гіпотонічний стан зустрічався значно рідше, ніж у спортсменів II-III розряду [Михалюк Є. Л. зі співавт., 2024].

Фізіологічна гіпотензія у спортсменів найчастіше розвивається в основному періоді тренувань, коли вони перебувають в стані високої тренованості (спортивної форми). Саме тому більшість авторів називають її «гіпотонією високої тренованості». Вона характеризується відсутністю скарг і будь-яких відхилень в стані здоров'я, а також збереженням високого рівня фізичної працездатності. Дуже важливим диференційно-діагностичним критерієм є частота серцевих скорочень: фізіологічна гіпотензія завжди поєднується з помірною брадикардією; ніколи не спостерігається навіть відносна тахікардія або різко виражена брадикардія. Крім того, характерним є оптимальний тип реакції серцево-судинної системи на фізичне навантаження.

Патологічна гіпотензія у спортсменів частіше виявляється у вигляді вторинної форми, яка пов'язана з перевтомою або з несприятливою дією осередків хронічної інфекції. В деяких випадках така гіпотензія розвивається після згону маси тіла або після тренувань і змагань у хворобливому стані. Артеріальна гіпотензія, що виникає у відповідь на перевтому, як правило, носить транзиторний характер і минає після відпочинку, а викликана осередками хронічної інфекції – за умови їх успішного лікування або ліквідації.

Набагато рідше у спортсменів спостерігається первинна форма патологічної артеріальної гіпотензії, яка, по суті, є нейроциркуляторною дистонією за гіпотензивним типом. До факторів, що її спричиняють, належать постійні негативні емоції, хронічне фізичне перенапруження, черепно-мозкові травми чи інші захворювання. Вони призводять до розвитку неврозу вищих нервових центрів, які регулюють артеріальний тиск, внаслідок порушення процесів збудження і гальмування в центральній нервовій системі.

Патологічні гіпотензії завжди супроводжуються скаргами на загальну слабкість, головні болі, запаморочення, підвищену втомлюваність, порушення сну. Також спостерігаються вегетативні розлади та порушення в діяльності серця: кардіалгії, порушення ритму (синусова тахікардія чи ін.), зміни на ЕКГ, патологічні реакції серцево-судинної системи на фізичне навантаження. Характерним є зниження загальної і спортивної працездатності.

Фізіологічна артеріальна гіпотензія не є перешкодою для занять спортом, а патологічна – вимагає виявлення причин порушення судинного тонусу, усунення перенавантажень, лікування вогнищ хронічної інфекції (ВХІ) і вегетативних порушень. У разі виявлення первинної патологічної гіпотензії спортивні тренування слід заборонити, оскільки вони можуть провокувати прогресування захворювання, рекомендуються заняття оздоровчими формами фізичної культури. Після успішного лікування заняття спортом можуть бути відновлені.

Артеріальні гіпертензії. Сьогодні є дані, що нераціональні спортивні тренування виконують певну роль у розвитку граничної артеріальної гіпертензії та гіпертонічної хвороби (ГХ). В основі стійкого підвищення артеріального тиску у спортсменів лежить невроз вищих нервових центрів, що регулюють АТ, який найчастіше розвивається внаслідок хронічного фізичного перенапруження, постійних струсів головного мозку (наприклад, у боксерів), вимушеного збільшення маси тіла (у метальників, єдиноборців та важкоатлетів важких вагових категорій), дуже великих емоційних напружень (у представників ігрових видів спорту).

Клінічна оцінка артеріальної гіпертензії (АГ) у спортсменів має особливе значення, оскільки тісно пов'язана з проблемою відбору і вирішенням питання про допуск до тренувань. Проте донині немає чітких діагностичних критеріїв, за допомогою яких можна було б з'ясувати, в яких випадках підвищення артеріального тиску є ознакою хронічного фізичного перенапруження, конституціональної гіпертонії перехідного віку і виразної емоційної лабільності або ж І стадії гіпертонічної хвороби. Ці питання слід вирішувати з урахуванням ступеня виразності й числа чинників ризику, величини і стійкості підйомів артеріального тиску, а також результатів дослідження стану апарату кровообігу загалом і його реакції на

фізичне навантаження. На користь гіпертонічної хвороби вказує наявність патологічної спадковості. Вторинні (симптоматичні) гіпертензії, зумовлені вродженими чи набутими захворюваннями серця і великих судин, нирок, ендокринних залоз та ін., у спортсменів зустрічаються значно рідше.

Враховуючи ту обставину, що фактори ризику, які призводять до формування стійкої АГ, зустрічаються у спортсменів не менш часто, ніж у популяції, а стресові дії, порушення електролітного балансу, надмірна маса тіла у спортсменів (важкоатлетів) навіть частіші, ніж у осіб, що не займаються спортом, немає підстав очікувати рідшого виявлення у них АГ.

Серед футболістів високого рівня гіпертонічний стан зустрічався у 41,35%, а у футболістів II-III розряду в 2,2 рази рідше. Подібні порівняння у плавців-чоловіків показали різницю майже в 2 рази (точніше в 1,7). Проте у жінок-плавчинь високого класу гіпертонічний стан зустрічався у 9,1%, а серед плавчинь II-III розряду таких спортсменок не було взагалі. Дані наукової літератури (без урахування виду спорту, кваліфікації, періоду тренувального процесу) свідчать, що у чоловіків-спортсменів збільшення рівня АТ зустрічається в 3 рази частіше, ніж у жінок. За нашими даними, серед плавців гіпертонічний стан без урахування кваліфікації зустрічався у чоловіків у 3,6 рази частіше, проте ці дані статистично недостовірні [Михалюк Є. Л. зі співавт., 2024].

Факт виявлення АГ у стані спокою, особливо у спортсменів, що розвивають якість витривалості, повинен насторожувати лікаря.

Для спортсменів, у яких в процесі тренувань значно підвищується АТ, характерна нестійкість функціонального стану серцево-судинної системи, її підвищена збудливість, патологічні (гіпертонічний, східчастий) типи реакції на фізичне навантаження. При цьому підвищення АТ призводить до появи на ЕКГ ознак систолічного перенапруження лівого шлуночка серця. Спортивні результати у таких спортсменів зазвичай погіршуються. Про дистонічний тип вже згадувалося вище, і ми акцентували увагу на тому, що у спортсменів з дистонічним типом після субмаксимального тесту PWC_{170} стан відновлення наставав вже на 5-й хвилині відновного періоду і не є патологічним явищем.

Заняття спортом у спортсменів з підвищеним АТ можливі за умови всебічного клінічного та інструментального обстеження, що повинно включати навантажувальне тестування з ЕКГ та ЕхоКГ. У тих випадках, коли ЕхоКГ не виявляє ознак вираженої гіпертрофії та/або порушень діастолічної функції, а при навантажувальному тестуванні не виявляються патологічні реакції апарату кровообігу або порушення електрогенезу міокарда і аритмії серця, спортсменам можна продовжувати заняття спортом, але під постійним диспансерним лікарським спостереженням та при деякому обмеженні кількості змагань.

Наведені дані вкотре свідчать, що в спортивній медицині для констатації тверджень потрібно враховувати вид спорту, стать, спортивну кваліфікацію, вік, період тренувального процесу, а в деяких видах спорту вагу спортсмена, змагальну дистанцію та ін.

Профілактика патологічних гіпотонічних станів та артеріальної гіпертензії під час занять спортом передбачає насамперед забезпечення адекватності

фізичних навантажень та усунення супутніх факторів ризику (осередків хронічної інфекції (ОХІ), порушення режиму тренувань, праці та відпочинку, шкідливих звичок тощо).

Хронічне перенапруження системи неспецифічного захисту та імунітету виникає на фоні нераціональних, насамперед надмірних, навантажень у вигляді зниження захисних сил. Клінічно це проявляється почастішанням як гострих захворювань (ангін, гострих респіраторних вірусних інфекцій, гнійничкових уражень шкіри та ін.), так і загостренням хронічних інфекцій. При цьому, окрім звичайних методів лікування, надзвичайно важливими є корекції тренувального процесу та застосування ефективних відновних засобів і імуномодуляторів.

Загальна профілактика хронічного фізичного перенапруження будується на усуненні їх причин. Тому тренування з підвищеними навантаженнями спортсмени повинні застосовувати тільки після достатньої попередньої загальної фізичної підготовки. Тренувальні навантаження повинні суворо індивідуалізуватися за обсягом, змістом та інтенсивністю. Це особливо важливо при досягненні спортсменами високої тренованості й особливо «спортивної форми». Адже саме в цей період часу небезпека розвитку хронічного фізичного перенапруження різко зростає. В стані «спортивної форми» великі тренувальні навантаження слід чергувати з помірними навантаженнями, які періодично включаються в тренування на 5–7 днів. Після подібних «розвантажувальних» днів тренувальні навантаження можуть проводитися в повному обсязі та з більшою інтенсивністю. Після змагань рекомендуються тренування зі зниженими навантаженнями. Спортсмени повинні суворо дотримуватися тренувального режиму, режиму праці та відпочинку, харчування. Тренування і змагання у хворобливому стані та в стані реконвалесценції слід забороняти. Інтенсивні тренування в середньогір'ї допустимі тільки після попередньої акліматизації. Слід також уникати інтенсивних тренувань у незвичних видах спортивної діяльності.

Лікування спортсменів із захворюваннями, викликаними хронічним фізичним перенапруженням, завжди передбачає спеціальні рухові режими, які призначаються до повного одужання і включення у тренувальний процес.

Хронічно виникаючі гострі прояви фізичного перенапруження

Хронічно виникаючі гострі прояви фізичного перенапруження – це ряд гострих станів, що постійно (хронічно) або часто виникають під час або відразу після виконання фізичних навантажень. В їх походженні суттєве значення має наявність прихованої патології або порушення регулювальної функції ЦНС. Такі стани можуть виникати з боку різних систем організму: травної, сечовивідної, крові, опорно-рухового апарату та периферичної нервової систем.

Перенапруження системи травлення найчастіше проявляється у вигляді печінкового больового синдрому та диспептичного синдрому.

Печінковий больовий синдром – патологічний стан, основним симптомом якого є сильний біль в правому підребер'ї (іноді в лівому або в обох), який, як пра-

вило, виникає при виконанні тривалих та напружених навантажень, як-от біг на довгі та марафонські дистанції, лижні та велоперегони тощо. В деяких випадках він супроводжується відчуттям важкості та розпирання в правому підребер'ї, віддає в спину та праву лопатку. Нерідко біль розвивається гостро, без передвісників, і може бути настільки сильним, що примушує припинити виконання фізичного навантаження. Іноді біль має ниючий характер та невелику інтенсивність, яка наростає в міру збільшення тривалості або потужності роботи. В деяких випадках при зниженні інтенсивності або припиненні навантаження біль повністю зникає або значно послаблюється. Проте припинення роботи не завжди призводить до купірування болю, який, поступово слабшаючи, може зберігатися протягом багатьох годин, знов посилюючись при фізичному навантаженні. Такі ознаки, як збільшення печінки і поява іктеричності склери, можуть зберігатися до тижня і більше після провокуючого навантаження, хоча частіше вони відсутні.

Розвиток клінічної картини часто пов'язаний з якимось одним надмірним навантаженням. Цей синдром має деякі особливості клінічного перебігу. Зазвичай на початку розвитку захворювання біль з'являється лише зрідка. По мірі його прогресування біль частішає і може виникати на кожному тренувальному занятті або змаганні. Це нерідко призводить до тимчасового або постійного припинення занять спортом.

Виникнення печінкового больового синдрому може бути пов'язано з двома групами причин: I група – гемодинамічні: а) збільшення об'єму печінки за рахунок погіршення відтоку крові, що призводить до значного розтягування її капсули; б) зменшення об'єму печінки в результаті виходу депонованої в ній крові в ефективне судинне русло (як механізм термінової адаптації системи циркуляції до напруженої м'язової діяльності), що призводить до натягнення зв'язок, які фіксують її в черевній порожнині (даний варіант більш характерний для осіб, які тільки починають заняття). II група – холестатичні: пов'язані із застоєм жовчі, найчастіше внаслідок дискінезії жовчовивідних шляхів за гіпо- або гіперкінетичним типом, рідше – при запальних процесах в жовчовивідній системі. Певне значення також мають аномалії розвитку жовчного міхура та жовчовивідних шляхів та перенесений у минулому вірусний гепатит. Застій жовчі призводить до гемодинамічних розладів та посилення застійних явищ у печінці.

Поява болю в ділянці печінки під час фізичних навантажень вимагає ретельного клінічного обстеження з метою з'ясування етіології цього болю. На початку розвитку печінково-больового синдрому спортсмен може не переривати тренувальний процес. Цілком достатньо понизити і якісно змінити тренувальне навантаження (зменшити обсяг загальної і швидкісної витривалості). Проте, при прогресуванні захворювання заняття спортом слід припинити.

Лікування печінкового больового синдрому включає заходи, спрямовані безпосередньо на купірування гострого приступу болю та подальшу терапію. Для купірування гострого приступу необхідно негайно припинити виконання фізичного навантаження, після чого, як правило, біль зникає. Якщо цього не відбувається, рекомендується ритмічне глибоке дихання та масаж (або самомасаж) в ділянці печінки. У подальшому для запобігання виникнення цього синдрому

проводиться корекція тренувальних навантажень, призначається дієта з додаванням в раціон продуктів, що мають жовчогінну дію та посилюють відтік жовчі, та інші традиційні засоби лікування дискінезій та запальних процесів жовчовивідних шляхів.

Диспептичний синдром проявляється блювотою (як правило, кислим вмістом шлунку або жовчю) під час або одразу після одноразового, зазвичай тривалого, фізичного навантаження, яке перевищило функціональні можливості організму. Вважається, що його основною причиною є неадекватна регуляція кислотно-лужного стану, а в ряді випадків – хронічні захворювання шлунково-кишкового тракту.

Перенапруження сечовивідної системи проявляється у вигляді **протеїнуричного** (поява в сечі білка) та **гематуричного** (поява в сечі еритроцитів) **синдромів** – окремо або разом. Як зазначалось раніше, дуже інтенсивні чи тривалі фізичні навантаження можуть спричиняти зміни в сечі: появу білка (в більшій кількості, ніж тільки сліди), еритроцитів (не менш 3 в полі зору) та поодиноких циліндрів. Якщо ці зміни зникають через 12–24 години, то їх вважають фізіологічними (див. розділ 1.2). Якщо утримуються довше, їх трактують як ознаку хронічного перенапруження нирок. Слід також пам'ятати, що інколи зміни в сечі можуть бути зумовлені захворюваннями нирок. В таких випадках спостерігається багаторазовість і тривалість збереження вказаних явищ навіть після незначних фізичних навантажень. Типовими скаргами при ураженні нирок є погане самопочуття, слабкість, швидка стомлюваність і зниження спортивних результатів.

Заняття спортом при ураженні нирок внаслідок хронічного фізичного перенапруження протипоказані, як правило, на тривалий термін. Такі захворювання нирок, як гломерулонефрит, сечокам'яна хвороба тощо, взагалі несумісні із професійними заняттями спортом.

Перенапруження системи крові при фізичних навантаженнях зустрічається значно рідше і виявляється переважно у вигляді так званої «спортивної анемії». Після тривалих та інтенсивних тренувань у висококваліфікованих спортсменів може визначатися зниження рівня гемоглобіну (на 10%), зміна мембрани еритроцитів, поява ретикулоцитів і гіпоглобулінемія. Всі ці зміни, вказуючи на розвиток анемії, пов'язують з різними причинами: підвищеним руйнуванням (гемолізом) еритроцитів в капілярах нижніх кінцівок (особливо у бігунів), підвищеною деструкцією еритроцитів внаслідок збільшення їх крихкості, недостатністю білкового харчування та системними змінами білкового обміну, надмірною активізацією еритропоезу після великих фізичних навантажень та ін. Однак однією з найпоширеніших причин «спортивних анемій» вважається дефіцит заліза (особливо у жінок-спортсменок), який може виникати внаслідок посилених втрат його з потом під час інтенсивних навантажень, недостатнього його вживання з їжею або порушення засвоєння в шлунково-кишковому тракті, що може бути пов'язано з обмеженням чи пригніченням еритропоезу внаслідок передозування навантажень. Крім того, причиною анемій у спортсменів можуть бути й інші фактори, не пов'язані з фізичними навантаженнями: мікрокрововтрати при нерозпізнаних захворюваннях шлунково-кишкового тракту, рясні менструації, осередки хронічної інфекції.

«Спортивна анемія» виявляється у спортсменів погіршенням самопочуття, слабкістю і зниженням спортивних результатів. Лікування «спортивної анемії» вимагає насамперед зниження та індивідуалізації тренувальних навантажень і включення до раціону харчування підвищеної кількості білка (не менше 2 г на 1 кг маси тіла). У разі лабораторного підтвердження залізодефіцитного характеру анемії рекомендується вживання продуктів, багатих на залізо, а також, за необхідності, призначаються препарати заліза.

Перенапруження опорно-рухового апарату та периферичної нервової системи

В сучасній спортивній медицині існує поняття особливостей перебігу фізіологічних та патологічних процесів у спортсменів у зв'язку з їх способом життя, граничними фізичними та психічними навантаженнями, високою мотивацією або навіть фанатизмом щодо лідерських позицій у житті, і зокрема в спорті. Саме тому при отриманні спортивної травми вони приділяють велику увагу лікуванню та реабілітації, щоби якнайшвидше почати тренуватися і брати участь у змаганнях. Тому існують особливі вимоги до головної відмінності спортивної травматології від «звичайної», яка полягає в тому, щоби не тільки дати людині можливість здійснювати елементарні рухові функції після травматизації і лікування, а й забезпечити спортсмену можливість здійснювати специфічні «спортивні» рухові функції в тому обсязі, що й до травми. Слід зазначити, що це стосується усіх захворювань та ушкоджень у спортсменів.

Під час занять фізичними вправами систематичні перенавантаження можуть призводити до перенапруження м'язів, сухожилків, зв'язок, суглобів, окістя та кісткової тканини. Крім того, патологічні зміни в структурах опорно-рухового апарату, які відбуваються при хронічних фізичних перенапруженнях, не можуть не відображатися на периферичних нервових волокнах та нервових закінченнях, які там розташовані.

Перенапруження м'язів. Помірні болі в м'язах, що беруть активну участь у виконанні тих чи інших вправ, після інтенсивних фізичних навантажень (особливо у новачків або після тривалої перерви в тренуваннях) є закономірним процесом, який пов'язаний з втратою м'язами певної кількості рідини, накопиченням продуктів метаболізму та ін. У міру продовження тренувань болі поступово зникають. Однак при застосуванні надмірних навантажень розвивається хронічне перенапруження м'язів, проявами якого у спортсменів можуть бути: гострий м'язовий спазм або координаторний міоспазм в момент різкого руху, міальгія (міозит), міогелоз, міофіброз, нейроміозит.

Гострий м'язовий спазм – це патологічний стан, що характеризується виникненням гострого судомного болю при спробі відновити рух (необхідно диференціювати від надриву м'яза). Пальпаторно відчувається хворобливе ущільнення ділянки м'яза або хворобливий тяж по ходу м'яза. Причиною такого стану може бути неповноцінна розминка, переохолодження, охолодження після розминки, простудні захворювання.

Міальгія та міозит – це патологічний стан, основним проявом якого є різкий біль у м'язах, що ломить або стріляє, спочатку тільки при рухах, а потім і в стані спокою. Окрім болю, спостерігається зниження чіткості рухів і їх вимушене обмеження, пов'язане з посиленням болю та зниженням еластичності м'язів. М'язи при пальпації хворобливі, в них визначаються окремі потовщені пучки м'язових волокон. Інколи м'язи набувають майже хрящоподібної щільності. В основі міальгії можуть бути дистрофічні (істинна міальгія) або запальні (міозит) зміни в м'язі. При міальгії процес зворотний.

Міогелоз – це патологічний стан, що характеризується посиленням дистрофічних змін у м'язах та виникненням в них стійких контрактур з явищами фіброзу і часткового переродження, та розладом кровообігу. Однією з причин розвитку міогелозу вважається тимчасове вичерпання запасів аденозинтрифосфорної кислоти (АТФ). Основними проявами міогелозу є помірні болі у м'язах і неможливість їх розслаблення, а також скутість рухів. При обстеженні м'язів у стані розслаблення відзначається зниження їх еластичності та вузлуваті хворобливі ущільнення.

Міогелоз є вже частково незворотним процесом. Однак значне зменшення навантажень або короткочасний відпочинок, теплі ванни або душ та повноцінний спортивний масаж дозволяють ліквідувати хворобливі явища.

Міофіброз – це подальша стадія розвитку хронічного запального дегенеративного процесу у власне м'язовій тканині та сполучнотканинному каркасі м'язів, яка характеризується переродженням міофібрил. Частина м'язових волокон гине і заміщується сполучною тканиною. Нерідко дегенеративні зміни розвиваються і в сухожиллях. Клінічно болі стають більш сильними і постійними. При пальпації визначаються множинні щільні тяжі довгастої форми та хворобливість, яка значно посилюється при розтягуванні м'язів. Внаслідок зниження еластичної м'язів та через сильне відчуття болю відзначається помірне обмеження рухів у суглобах. В ряді випадків міофіброз може ускладнюватись надривами і розривами м'язів та сухожилків.

Рекомендується зменшення фізичних навантажень, теплові процедури, масаж. Оптимізація тренувань та ефективне лікування можуть уповільнити розвиток хвороби, а іноді частково звернути патологічний процес.

Нейроміозит – поєднане захворювання м'язів і периферичних нервів, що характеризується хронічним перебігом і періодичними загостреннями. Зазвичай захворювання розвивається при поєднанні тривалих і інтенсивних фізичних навантажень з переохолодженням.

Виділяють три ступеня нейроміозиту: I ступінь – постійне відчуття втоми і тяжкості в кінцівці; II ступінь – мимовільні болі, що посилюються при рухах та пальпації; III ступінь – виражений больовий синдром, атрофія м'язів, зниження їх тонусу, визначення по ходу м'язів щільних вузлів. Процес є незворотнім.

Перенапруження сухожильно-зв'язкового апарату, суглобів, кісток та периферичних нервів під час фізичних навантажень нерідко призводить до розвитку специфічних захворювань, травм та ушкоджень опорно-рухового апарату, притаманних тому чи іншому виду спорту. Відомі, наприклад, такі терміни,

як «лікоть тенісиста», «коліно футболіста», спортивна грижа (пубалгія), «палець лижника», «кісточка боксера», «молоткоподібний палець кисті» та ін.

Латеральний епікондиліт – це захворювання, при якому запалюється місце прикріплення м'язів до латерального надвиростка плечової кістки. Часто це захворювання називають ***«лікоть тенісиста»,*** оскільки ця проблема досить типова для людей, які займаються цим видом спорту. Однак латеральний епікондиліт може виникнути не тільки у спортсменів. Основна причина захворювання – перенапруження м'язів в ділянці їх прикріплення до надвиростка плечової кістки.

Футболісти найчастіше схильні до розвитку травм коліна через щоденні серйозні навантаження на колінний суглоб, а також падінь і ударів. Тому у спортивній медицині цей синдром так і названо ***«коліно футболіста».*** Біль у коліні частіше розвивається у футболістів, ніж у бігунів, бо просто бігти – більш фізіологічно, ніж бігти і штовхати щось на ходу. Але не слід скидати з рахунків і фактор взаємодії: футболісти частіше, ніж бігуни, штовхають і підсікають один одного – відповідно, частіше отримують травми, які з часом призводять до хронічного запалення. Найчастішими травмами у футболі є розрив передньої та задньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба, а також розрив меніска колінного суглоба. Передня зв'язка пошкоджується при сильному ударі по гомілці в момент зігнутого коліна, а задня – зазвичай коли гравець на бігу швидко змінює напрямок руху. Розрив меніска виникає, коли повертається зігнуте коліно. Однак у групі ризику, окрім футболістів та легкоатлетів, перебувають також непрофесіональні спортсмени, які ушкоджують коліна через неправильне виконання фізичних вправ.

Одним з поширених захворювань серед футболістів є біль в паху (спортивна грижа, пубалгія), пов'язаний з розтягуванням привідних м'язів. Біль виникає через перенапругу або розрив м'яких тканин в ділянці паху та черевної порожнини, викликаний різкими рухами, поворотами та високою інтенсивністю тренувань.

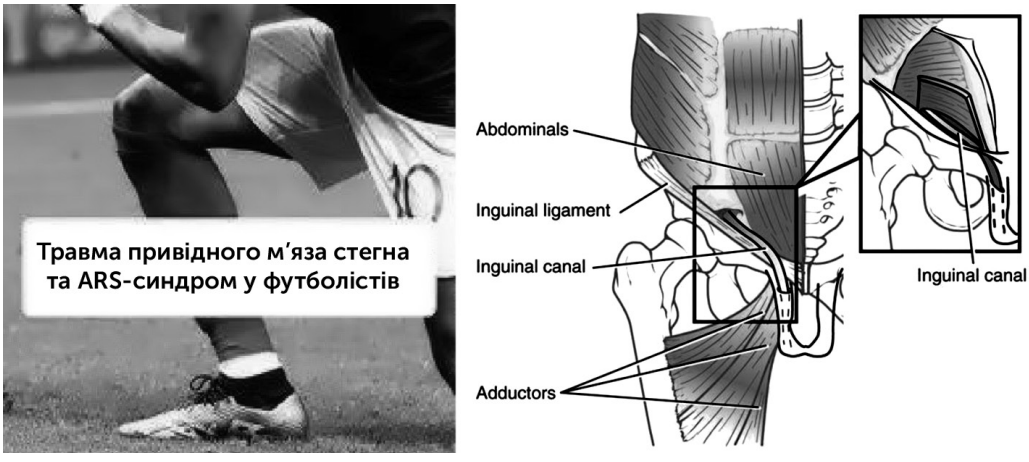


Рис. 5.2. Травма привідного м'яза стегна та ARS-синдром

При виникненні такого стану потрібно обмежити фізичні навантаження, показана кріотерапія, протизапальні та знеболювальні препарати, фізіотерапія. У поодиноких випадках при тяжких травмах може знадобитися операція. Хвороба може виникати у підлітків-початківців під час тренування дорослими м'ячами, а також під час дощу, коли м'яч стає важчий.

На початковому етапі тренувань з метою профілактики потрібно звернути увагу на вправи, що укріплюють м'язи тулуба, робити розтягування м'язів перед тренуванням та іграми, розумно збільшувати фізичне навантаження, а також враховувати використання м'ячів, що відповідають віку і підготовленості футболіста, виходячи з того, що вага м'яча для маленьких дітей повинна бути від 290 до 350 г, а для дітей старшого віку – 350–440 г.

Одна із найбільш розповсюджених травм бокових зв'язок кисті – розрив ліктьової колатеральної зв'язки першого пальця. Це пошкодження також носить назву ***«палець лижника»*** *(skier's thumb)* або ***«палець єгера»*** *(gamekeeper's thumb).* Термін «палець лижника» більше застосовується до гострої травми, а «палець єгера» – до хронічної травматизації. Пошкодження ліктьової колатеральної зв'язки І пальця – друга за частотою і поширеністю травма верхньої кінцівки в швидкісному спуску на лижах. Механізмом пошкодження ліктьової колатеральної зв'язки є падіння на сніг, під час якого великий палець вимушено перебуває в положенні відведення і надмірного випрямлення. У міру інстинктивної спроби лижника загальмувати падіння за допомогою витягнутої руки, утримання лижної палиці призводить до того, що великий палець потрапляє в уразливе положення.

«Кісточка боксера» – відомий у спортивній медицині термін, що використовується в літературі для опису однієї з найсерйозніших і найчастіших травм кисті: пошкодження суглобової капсули п'ястково-фалангового суглоба, сухожилля м'яза-розгинача пальців і сагітальних пучків (променевого та ліктьового), які утримують кисть у центральному положенні .

При розриві одного з сагітальних пучків сухожилля м'яза-розгинача пальців зміщується в протилежний бік. Також може бути частковий розрив суглобової капсули і поздовжнє розшарування сухожилля. Основним механізмом ушкодження капсули п'ястково-фалангового суглоба є удар стиснутим кулаком. Найчастіше страждають суглоби вказівного та середнього пальців, оскільки вони найбільше виступають уперед і є основною ударною поверхнею в боксі чи інших єдиноборствах. Пошкодження найбільш ймовірне при ударі об тверду поверхню, наприклад, дерев'яну дощечку або бетонну стіну. Також дислокація сухожилля може статися внаслідок запальних процесів у ділянці суглоба (наприклад, ревматоїдний артрит), які послаблюють і руйнують волокна сагітальних пучків, а також у людей з уродженими недосконалими або відсутніми стрілоподібними пучками.

Травми пальців поширені у видах спорту, де до роботи залучені кисті рук. До таких видів насамперед належать волейбол, баскетбол, гандбол, бейсбол. За належного лікування більшість цих травм зазвичай гоїться без істотних проблем. До таких травм відносять пошкодження, яке називають ***«молоткоподібний палець»***. Найчастіше ця травма відбувається, коли м'яч несподівано вдаряє по випрямленому пальцю, що призводить до різкого та надмірного згинання

його кінчика. В результаті в ділянці останнього міжфалангового суглоба травмується сухожилля м'яза-розгинача пальців, що призводить до нездатності випрямити кінчик пальця. Палець із загнутим кінчиком стає схожим на молоток. При своєчасному та правильному лікуванні відбувається повне загоєння сухожилля та повертається рухливість у суглобі. Якщо травмі не було приділено належну увагу, розвивається стійка деформація пальця, яку називають «молоткоподібний палець».

Основними клінічними проявами більшості таких ушкоджень є: біль та обмеження рухів, інколи крепітації при пальпації. В ряді випадків вони стають не лише причиною тривалих перерв у тренуваннях, а й змушують спортсменів передчасно закінчити спортивну кар'єру.

Перенапруження сухожильно-зв'язкового апарату під час занять фізичною культурою та спортом включає: патологічні процеси, що розвиваються в самих сухожиллях – тендиніти, або сухожильних піхвах – тендовагініти; в місцях прикріплення сухожиль і зв'язок до окістя – тендоперіостеопатії та ураження навколосухожильної клітковини – паратеноніти. Причинами хронічного перенапруження сухожильно-зв'язкового апарату при фізичних навантаженнях найчастіше можуть бути постійні довготривалі напруження певних груп м'язів, часті одноманітні рухи у суглобах та часті розтягнення й мікронадриви сухожиль.

Перенапруження суглобів. Перенапруження суглобових хрящів призводить до розвитку в них дегенеративних змін, а в подальшому – мікротріщин. Якщо на фоні хронічного перенапруження суглобових хрящів продовжуються тренування, то виникає деформуючий артроз, а потім осередковий асептичний некроз суглобової поверхні та хондромаляція. Це пов'язано з тим, що структура пошкодженого хряща в подібних умовах повністю не відновлюється, і в ньому прогресують дистрофічні зміни. Дегенеративні зміни та «зношування» міжхребцевих дисків хребта призводить до виникнення спондильозів та спондилоартрозів, дорсопатій (остеохондрозу) та міжхребцевих гриж. При перенавантаженнях суглобів можливий також розвиток запалення синовіальних оболонок їхніх синовіальних сумок, що проявляється у вигляді бурситів.

Перенапруження окістя та кісток може проявлятися у вигляді асептичного запалення надкісниці з частковим залученням в процес кортикального шару кісток в місцях прикріплення до них м'язів, сухожилків і зв'язок – «періостози та періостити напруження». Хронічні періостити в ряді випадків можуть ускладнюватися формуванням екзостозів (кісткові нарости у виді шипів). При хронічному перенапруженні можливі ушкодження кісток у вигляді «переломів напруження» (або «переломів стомлення»), які протікають у вигляді трьох послідовних стадій патологічної перебудови кісткової тканини: періостоз або гіперостоз, поява зон лінійного або лакунарного розсмоктування кістки (зон Лоозера), загоєння зон перебудови (може тривати 1,5–2 роки). В результаті хронічних перенапружень та неодноразових мікротравм можуть розвиватися дистрофічні зміни в кістках у вигляді ділянок розсмоктування кісток (остеолітичні фокуси), дрібні порожнини (кісти), зміни нормального розташування кісткових балок та демінералізація (деструктивні зміни та остеопороз).

Для дітей та підлітків характерні ураження у вигляді асептичних некрозів губчатих кісток – остеохондропатій. Зокрема, найбільш відомими остеохондропатіями є: асептичний некроз головки стегнової кістки, виникнення якого пов'язують із порушенням кровопостачання в силу тих чи інших причин (хвороба Пертеса), гіперкіфоз із залученням тіл хребців і дисків хребта, що визначається переднім розклинюванням тіл хребців (хвороба Шеєрмана-Мау), а також хвороба Кальве, в основі якої лежить асептичний (неінфекційний) некроз тіла одного або двох хребців, що містяться в хребетному стовпі. Їх виникненню сприяють не тільки гострі чи хронічні травми, а й інфекції, гормональні розлади та вроджені фактори. За цих захворювань заняття фізичною культурою та спортом категорично протипоказані, рекомендовані лише заняття ЛФК. Але це не стосується синдрому Осгуда-Шляттера, що частіше проявляється у хлопців 13–14 років та у дівчат 11–12 років (тобто на початку періоду статевого дозрівання), які займаються такими видами спорту, як біг, стрибки, а також футбол, баскетбол, фігурне катання та гімнастика, тобто види спорту, що потребують швидких змін траєкторій руху. Хвороба частіше минає сама в міру того, як припиняється ріст кісткової тканини. Таким спортсменам пропонується виключення навантажень, що включають стрибки, присідання, тобто вертикальні рухи. З фізіотерапевтичних процедур рекомендовано електрофорез з хлоридом кальцію, фонофорез з гідрокортизоном, дозоване ультрафіолетове випромінювання, тейпування.

Ураження периферичних нервів при хронічних фізичних перенапруженнях та ушкодженнях опорно-рухового апарату найчастіше виявляються у вигляді травматичних невритів, розтягнень та забою нервів, невралгії. Іноді, при систематичному стисканні або після гострих травм виникають запалення корінців спинного мозку (радикуліти) та залучаються в процес периферичні нерви (наприклад, сідничний – ішіас та ін.). Останні явища нерідко можуть бути першими проявами спондильозів, спондилоартрозів та грижових випинань міжхребцевих дисків. У деяких випадках при стовщенні м'язів та зв'язок внаслідок компресії нервових волокон, особливо на фоні вродженої звуженості кісткових каналів, в яких вони проходять, виникають невропатії (так звані «тунельні синдроми»).

Загальна профілактика хронічного фізичного перенапруження опорно-рухового апарату під час занять фізичними вправами, а також запобігання спортивному травматизму і професійним захворюванням спортсменів передбачає усунення всіх можливих причин і умов їх виникнення. Це, насамперед, забезпечення правильної організації та методики тренувань і змагань: дотримання адекватності та поступовості навантажень, проведення інструктажів з техніки безпеки, ефективна розминка, тренування гнучкості і сили, використання індивідуальних засобів захисту та страхування, дотримання правил поведінки, особливо під час змагань (запобігання грубості), виконання норм матеріально-технічного та санітарно-гігієнічного забезпечення занять, своєчасне проведення відновних заходів (див. розділ 6) та ін. Не менш важливим є забезпечення правильної організації медичного контролю, включаючи питання допуску (в т. ч. після перенесених травм та захворювань), ранньої діагностики ознак перевтоми та перенапруження, своєчасне надання першої медичної допо-

моги, ефективне лікування та реабілітація. При відновленні тренувань після перенесених травм та захворювань опорно-рухового апарату для запобігання повторним ушкодженням показано використання спеціальних пластирних (тейпових) пов'язок. Загальносуспільні заходи передбачають удосконалення правил, настанов, законодавчих норм.

5.2. Граничні стани в практиці спортивної медицини

У компетенцію спортивної медицини входить вивчення відхилень у стані здоров'я спортсменів, які виникають внаслідок нераціонального застосування інтенсивних занять спортом, а також через допуск до занять фізкультурою і спортом осіб з різними відхиленнями у стані здоров'я. Здоров'я спортсмена – це інтегральний показник ефективності використання системи підготовки, відповідності режиму і методики тренування індивідуальним функціональним можливостям організму. Практичне значення проблеми норми і патології у спорті пов'язане із завданнями лікарського контролю. Спорт, як відомо, справляє значний вплив на морфофункціональні особливості організму і показники його адаптивних реакцій на чинники зовнішнього середовища. У процесі багаторічного систематичного тренування відбувається накопичення кількісних змін – структурних, функціональних та ін., в результаті яких організм переходить у новий якісний стан, – виникає нова біологічна норма. Норма в спорті має не тільки свої специфічні особливості у представників різних спеціалізацій (індивідуальна варіативність адаптивних реакцій організму нерідко визначається у спортсменів однієї спеціалізації), вона мінлива відповідно до спрямованості тренувального процесу навіть на окремих етапах річного тренувального циклу; коливанням піддаються реактивність організму, стійкість його захисних сил, а також деякі інтегральні показники фізіологічних функцій, наприклад, максимальне споживання кисню. Неврахування цих положень є нерідко причиною помилок при оцінці стану здоров'я спортсменів. У спорті, де так часто трапляються гострі стресові чинники, межі між нормою і патологією особливо примарні. Перенапруження як регулювальних механізмів, так і регульованих ефекторних органів, – причина виникнення в цих ситуаціях передпатологічних, а іноді й явно патологічних процесів.

➢ **Непритомність**

Одним із симптомів неблагополуччя серцево-судинної системи є синкопальні стани.

Непритомність (синкопе, синкопальний стан) є транзиторною втратою свідомості, яка викликана загальною гіпоперфузією головного мозку і характеризується швидким початком, короткою тривалістю і повним спонтанним відновленням. Клінічні симптоми синкопе характеризуються явною або уявною відсутністю усвідомлення навколишнього оточення з періодом втрати пам'яті, відсутністю контролю рухових функцій, відсутністю відповіді на зовнішні подразники.

Частота непритомності у спортсменів значно варіює і складає в середньому 6,2%. Рефлекторні, ситуаційні або ортостатичні синкопе є найбільш частими та доброякісними подіями з низьким ризиком. Ризик підвищується, якщо синкопе розвивається в положенні лежачи або під час фізичного навантаження.

Непритомність, що виникає після фізичного навантаження у спортсменів (близько 12%), зазвичай має вазовагальний характер, пов'язаний з різким припиненням роботи скелетних м'язів (периферичної м'язової помпи) та падінням венозного повернення до серця. Ситуація зазвичай посилюється швидким зниженням ЧСС та ХОК після закінчення навантаження.

Синкопе, що виникають під час фізичного навантаження, незважаючи на свою рідкість (менше 2% у спортсменів), вимагають пильної уваги, оскільки часто пов'язані з серцевою патологією і до з'ясування точного діагнозу є протипоказанням до тренувань. Крім органічних захворювань серця, проблемою є і первинна електрична нестабільність міокарда. Синкопе серцевого походження вдвічі збільшує ризик смерті, а також поєднується з підвищеним ризиком нефатальних серцево-судинних подій.

Деякі види спорту розглядаються як особливо небезпечні у разі синкопе у спортсмена, що може мати серйозні наслідки. За відсутності впевненості у повному контролі над виникненням синкопе допуск до таких видів спорту має бути обмеженим.

Рекомендації щодо допуску до занять спортом варіюють залежно від етіології та клінічних проявів синкопе і передбачають таке:

Спортсмени з підтвердженими рефлекторними синкопе можуть продовжити заняття спортом, якщо вжиті заходи, які ефективно запобігають повторним синкопе.

1. Спортсмени з синкопе, що індукуються навантаженнями, не допускаються до занять спортом до обстеження кваліфікованими медичними фахівцями (анамнез, огляд, ЕКГ, інші діагностичні методи виявлення структурних або електричних захворювань серця).
2. За наявності супутніх захворювань серця фізичні навантаження обмежуються відповідно до рекомендацій для цих захворювань.
3. Спортсмени із синкопе неясної етіології до занять спортом не допускаються через можливу непритомність у небезпечній ситуації.
4. 5. Заняття спортом не рекомендуються спортсменам із синкопе або пресинкопальними станами у поєднанні з такими захворюваннями, як синдром подовженого інтервалу QT, гіпертрофічна кардіоміопатія (ГКМП), аритмогенна кардіоміопатія правого шлуночка (АКПШ), катехоламінергічна поліморфна шлуночкова тахікардія (КПШТ).

Зміни електричної активності серця у спортсменів

Пильна увага до ЕКГ у спортсменів зумовлена тим, що ціла низка спадкових, структурних або електричних порушень серцевої діяльності, пов'язаних з ССС, може припускатися за відхиленнями на ЕКГ, знятій у спокої у 12 відведеннях. Найбільш повно стандарти ЕКГ переглядалися на міжнародних зустрічах у Сіетлі.

У 2015 та 2017 рр. у Сіетлі (США) з метою уніфікації роботи спортивних лікарів були визначені патологічні, граничні та нешкідливі зміни ЕКГ у спортсменів відповідно до віку, статі, раси та виду спорту. До потенційно загрозливих станів у спортсменів належать всі шлуночкові тахіаритмії, а також інші аритмії з дуже високою та дуже низькою ЧСС, що супроводжується значним зниженням серцевого викиду, коронарного/церебрального кровотоку та АТ, а саме: 1) мерехтіння/тріпотіння передсердь із високою (від 200 до 300) ЧСС, нерідко – при супутньому синдромі WPW, 2) АВ-блокади / синдром слабкості синусового вузла (СССВ) з дуже низькою ЧСС. Загалом при аритміях на чільне місце ставиться наявність симптомів або їх поява при виконанні навантажувального тесту.

За останні роки дещо змінилася думка про небезпеку екстрасистол. Якщо раніше вважалося, що тільки часті шлуночкові екстрасистоли (ШЕС) понад 2000 за 24 години свідчать про наявність серцевих захворювань, то в подальшому була показана роль і рідких екстрасистол як індикаторів життєвозагрозливих станів серця. Крім того, встановлено, що часті ШЕС можуть призводити до ремоделювання міокарда та розвитку аритмогенної дилатаційної кардіоміопатії. Наразі вважається, що небезпечним порогом, який призводить до дисфункції ЛШ, є екстрасистолія понад 10% за добу.

Загалом підходи до ЕКГ-діагностики, терапії та допусків до занять спортом стали більш чіткими та виражаються в таких пропозиціях:

1. Спортсменам з неадекватною реакцією на фізичне навантаження (з приростом/ уповільненням ЧСС), незалежно від наявності чи відсутності структурних захворювань серця, перед початком занять спортом має бути призначене лікування, спрямоване на контроль ЧСС.
2. Спортсмени, у яких тахікардія успішно контролюється за допомогою терапії і це підтверджено даними навантажувального тесту, можуть бути допущені до видів спорту, заняття якими не обмежене структурними відхиленнями серця.
3. Хоча лікарські препарати все ще використовуються в гострих випадках аритмій, вони, як правило, не підходять для тривалого застосування. Нині катетерна абляція посідає набагато важливіше місце у лікуванні симптомних спортсменів з тахіаритміями.

Характеристики ЕКГ при порушеннях ритму та провідності, у тому числі генетично детермінованих, що найчастіше спостерігаються у спортсменів, а також тактика при їх виявленні.

➢ **Ключові положення:**

1. Наявність зміненої ЕКГ сама по собі не є протипоказанням до занять спортом, а вимагає подальшого пошуку можливих серцево-судинних захворювань, у т. ч. тих, що асоціюються з РСС.

2. За наявності у спортсмена симптомів серцевого захворювання та/або спадкових захворювань чи випадків РС в сім'ї, нормальна ЕКГ не повинна виключати подальшого діагностичного обстеження.
3. Відхилення ЕКГ поділяються на зміни, які вважаються нормою для спортсменів, граничні та патологічні. Виявлення відповідних патернів потребує різної лікарської тактики.

Нижче наведені найчастіші зміни ЕКГ, які вимагають оцінки у спортсменів, і певні рекомендації при них.

➢ **Порушення ритму та провідності**

⊙ ***Брадиаритмія***

Рекомендації:

- Асимптомні спортсмени із синусовою брадикардією, синусовими паузами або синусовою аритмією без структурної патології серця можуть бути допущені до занять усіма видами спорту.
- При симптомній брадикардії заняття спортом обмежують; необхідна оцінка структурних змін серця та лікування, у тому числі імплантація електрокардіостимулятора.

⊙ ***Інверсія зубця Т***

Рекомендації:

1. Інверсія Т глибиною ⩾ 1 мм (крім aVR, III та V_1) у двох і більше суміжних відведеннях (крім V_1–V_3 у осіб < 16 років та V_1–V_4 у чорношкірих спортсменів) потребує подальшого пошуку структурних захворювань серця.
2. Інверсія в нижніх або латеральних відведеннях (II та aVF; V_5–V_6; I та aVL) часто поєднується з ГКМП; інверсія в V_1–V_3 і далі (за відсутності повної блокади правої ніжки пучка Гіса) – з АДПШ. У разі підтвердження цих захворювань заняття спортом виключаються.

⊙ ***Тріпотіння (ТП) або фібриляція передсердь (ФП)***

Рекомендації:

1. Спортсмени з постійною формою ТП або ФП без структурних відхилень з боку серця (в т. ч. фіброзу) і при адекватній рівню фізичного навантаження частоті скорочення шлуночків можуть бути допущені до видів спорту класу ІА.
2. Спортсмени, які не мають симптомів, із тривалістю пароксизмів ФП менше ніж 15 с за умови, що тривалість нападів не збільшується при пробі навантаження, можуть бути допущені до занять усіма видами спорту.
3. При виявленні частих пароксизмів ТП або ФП будь-якої тривалості показано відсторонення від занять спортом з контрольним обстеженням через 3 місяці; у разі збереження аритмії – проведення радіочастотної абляції. При успішному лікуванні (збереження синусового ритму через 3 місяці без терапії) обмеження щодо занять спортом знімаються.

4. Спортсмени, які приймають антикоагулянти у зв'язку з наявністю у них ТП або ФП, повинні уникати занять спортом з підвищеним ризиком травми та подальшої кровотечі.

⊙ ***Надшлуночкові екстрасистолії (НШЕС)***

Рекомендації:

1. За відсутності симптомів (крім періодичних перебоїв у роботі серця та серцебиття) і структурних відхилень з боку серця жодного додаткового обстеження не потрібно. Спортсмени з одиничними мономорфними НШЕС, частота яких не зростає внаслідок фізичного навантаження, можуть бути допущені до занять будь-якими видами спорту.
2. Спортсмени із частою (понад 20 тисяч за добу) НШЕС, аритмогенним розширенням порожнин серця, збільшенням аритмії на тлі фізичного навантаження мають бути відсторонені від спорту з контрольним обстеженням через 2 місяці. У разі збереження НШЕС має бути проведене лікування. Залежно від результатів спостереження та/або терапії, обмеження можуть бути зняті.

⊙ ***Надшлуночкова тахікардія (НШТ)***

Рекомендації:

1. Ізольована НШТ рідко буває небезпечною для життя, проте може бути проявом таких захворювань, як синдром укороченого інтервалу QT, синдромів WPW або Бругада, міокардиту, ВВС та КМП, у зв'язку з чим потребує відповідного обстеження.
2. Спортсмени без структурних захворювань серця з НШТ > 30 с повинні бути відсторонені від занять спортом до адекватного терапевтичного чи хірургічного лікування.
3. Спортсмени із синкопе, передсинкопальними станами, іншими клінічно значущими симптомами внаслідок аритмії або значними структурними відхиленнями з боку серця в поєднанні з аритмією повинні бути відсторонені від занять спортом до адекватного лікування, у т. ч. абляції.
4. Через 3 місяці після успішного інтервенційного лікування аритмії (відсутність індукції НШТ під час електрофізіологічного дослідження (ЕФД) або спонтанних пароксизмів тахікардії) та повторного кардіологічного обстеження спортсмени можуть бути допущені до занять усіма видами спорту.
5. Спортсмени з НШТ, які не мають симптомів та структурних відхилень з боку серця, рецидивування якої під час фізичного навантаження пригнічене антиаритмічною терапією, можуть бути допущені до занять видами спорту класу ІА.

⊙ ***Шлуночкова екстрасистолія (ШЕС)***

Рекомендації:

1. Асимптомні спортсмени з одиничними ШЕС або одиничними куплетами у спокої та при навантаженні й відсутністю симптомів та дис-

функції ЛШ можуть бути допущені до всіх видів спорту. У протоколі навантажувального тесту має бути передбачено досягнення максимальної ЧСС, щоб свідомо перекрити ЧСС, що може виникнути під час змагань.

2. Виключити структурні або електричні аномалії серця потрібно у спортсменів при ⩾2 ШЕС на вихідній ЕКГ та наявності однієї або кількох таких ознак: 1) спортсмени з високим рівнем витривалості, 2) передчасна РСС або кардіоміопатія в сімейному анамнезі, 3) супутні патологічні зміни ЕКГ, 4) наявність симптомів, 5) незвичайна морфологія ШЕС, 6) короткий інтервал зчеплення.
3. При персистуванні або наростанні частоти ШЕС під час навантаження, переходах в епізоди, що повторюються, особливо в поєднанні з симптомами (запаморочення, слабкість, диспное), заняття спортом обмежують на 3–6 місяців з повторним обстеженням.
4. При збереженні після періоду детренінгу кількості ШЕС > 10% за добу, збільшенні ектопії та/або епізодах шлуночкової тахікардії при навантаженні, що підвищується, рекомендуються додаткові дослідження у вигляді МРТ з контрастом і планове ЕФД з можливою абляцією.
5. При поєднанні частих чи комплексних ШЕС із наявністю фіброзу міокарда (МРТ із контрастом) чи дисфункції ЛШ заняття спортом виключаються.

⊙ *Шлуночкова аритмія (куплети, триплети і нестійка шлуночкова тахікардія – ШТ)*

Рекомендації:

1. Спортсмени без структурних змін та дисфункції шлуночків серця, каналопатій чи запальних захворювань, зі зникненням аритмії при навантаженні та відсутності поліморфних ШЕС можуть бути допущені до занять усіма видами спорту. У протоколі навантажувального тесту має бути передбачене досягнення максимальної ЧСС, щоб свідомо перекрити ЧСС, що може виникнути під час спортивного змагання. Необхідне поглиблене кардіологічне обстеження кожні 6 місяців.
2. Спортсмени із ШТ у поєднанні зі структурними відхиленнями (у т. ч. фіброзом) серця або каналопатіями повинні бути відсторонені від занять змагань.
3. Симптомним пацієнтам із поліморфними ШЕС рекомендується МРТ з контрастуванням, а також ЕФД для ідентифікації вогнищ ШТ та можливої абляції.
4. Ефективність проведеної терапії (абляції) необхідно оцінювати за допомогою навантажувального та електрофізіологічного тестів. До високоінтенсивних занять допуск може бути дозволений, якщо аритмія не виникає в умовах, які її індукували до лікування, але не раніше ніж через 3 місяці після останнього епізоду тахікардії.

⊙ ***Атріовентрикулярна блокада (АВБ) I ступеня (з PR<0,3 мс)***

Рекомендації:

1. Асимптомні спортсмени без структурних відхилень з боку серця за відсутності погіршення АВ-провідності під час навантажувального тесту можуть бути допущені до занять будь-якими видами спорту.
2. При супутніх захворюваннях серця ступінь обмеження фізичного навантаження визначається виразністю відхилень із боку серця.
3. При АВ-блокаді I ст., з подовженням PQ інтервалу ⩾0,40 с, потрібне дообстеження для виключення патологічних змін, що лежать в основі порушення.

⊙ ***Атріовентрикулярна блокада (АВБ) II ступеня***

Рекомендації:

1. Асимптомні спортсмени без структурних відхилень з боку серця та поліпшенням АВ-провідності під час стрес-тесту можуть бути допущені до занять будь-якими видами спорту.
2. При супутніх захворюваннях серця ступінь обмеження фізичного навантаження визначається виразністю відхилень із боку серця.
3. Асимптомним спортсменам з АВ-блокадою II ступеня типу 1 (Мобіц I) з порушенням АВ-провідності, що вперше з'явилося або посилилося, під час фізичного навантаження показано додаткове обстеження для вирішення питання про імплантацію ЕКС.
4. Природний перебіг та лікування АВ-блокади II ступеня типу 2 (Мобіц II) не відрізняється від повної АВ-блокади. Таким спортсменам необхідно розглянути питання щодо імплантації електростимулятора (ЕКС) .
5. Спортсмени з імплантованим ЕКС повинні уникати тих видів спорту, де підвищений ризик отримання травми та подальшого порушення роботи стимулятора.

⊙ ***Атріовентрикулярна блокада III ступеня***

Рекомендації:

1. Спортсмени без структурних і функціональних відхилень з боку серця, без непритомності/передпритомних станів в анамнезі, вузьким комплексом QRS, частотою скорочення шлуночків у спокої понад 40–50 за хв. і при адекватному збільшенні ЧСС під час фізичного навантаження (з рідкісними ШЕС або за їх відсутності та без пробіжок ШТ) можуть бути допущені до занять видами спорту класу IA.
2. Спортсменам зі шлуночковими аритміями, скаргами на підвищену стомлюваність, непритомністю/переднепритомними станами в анамнезі, зумовленими низькою ЧСС (менше 40 уд•хв$^{-1}$) рекомендована імплантація ЕКС.
3. Спортсмени з імплантованим ЕКС повинні уникати тих видів спорту, де підвищений ризик отримання травми та подальшого порушення роботи стимулятора.

⊙ ***Повна блокада правої ніжки пучка Гіса (ПБПНПГ)***

Рекомендації:

Спортсмени з ПБПНПГ, але без появи періодів АВ-блокади II ступеня типу 2 або повної АВ-блокади – спонтанних чи при фізичному навантаженні – і без супутніх захворювань серця можуть бути допущені до занять будь-якими видами спорту.

⊙ ***Повна блокада лівої ніжки пучка Гіса (ПБЛНПГ)***

Рекомендації:

1. Спортсмени з постійною або частотно-залежною ПБЛНПГ, без появи періодів АВ-блокади II ступеня типу 2 або повної АВ-блокади – спонтанних або при фізичному навантаженні і без супутніх захворювань серця можуть бути допущені до занять будь-якими видами спорту.
2. У спортсменів із переліченими вище симптомами рекомендується ЕФД. При нормальному АВ-проведенні та інтервалі HV у відповідь на стимуляцію вони можуть бути допущені до занять усіма видами спорту, якщо немає інших структурних захворювань серця.
3. Спортсмени з порушенням АВ-провідності та HV-інтервалом понад 90 мс або блокадою на рівні пучка Гіса – волокон Пуркіньє потребують імплантації ЕКС. Вони не повинні брати участь у спортивних змаганнях із небезпекою пошкодження ЕКС.

➢ **Структурні захворювання серцево-судинної системи**

Виявлені зміни структури та функції шлуночків слід диференціювати з наслідками занять спортом. Так, силові види спорту призводять до ремоделювання ЛШ, аналогічного змінам при аортальному стенозі, коарктації аорти або вираженій АГ (переважна гіпертрофія). Тренування на витривалість – до ремоделювання, схожого на зміни шлуночка при недостатності клапанів або внутрішньосерцевих шунтах (переважна дилатація).

До ключових належать такі положення:

1) сама по собі наявність набутої вади серця не є протипоказанням до занять спортом, необхідно враховувати ймовірність специфічних для даної вади наслідків та/або ускладнень;
2) така ж тактика застосовується у спортсменів із коригованими вадами серця;
3) малі аномалії серця є протипоказанням для занять спортом; за наявності будь-яких симптомів необхідний пошук інших захворювань серцево-судинної системи.

➢ **Набуті вади стулок серця**

⊙ ***Стеноз лівого атріовентрикулярного отвору (мітральний стеноз – МС)***

Рекомендації:

1. Спортсмени з незначним МС (площа>2,0 см2, середній градієнт у спокої <10 мм рт. ст.), синусовим ритмом та систолічним тиском у легене-

вій артерії (СТЛА) під час фізичного навантаження <50 мм рт. ст. можуть бути допущені до занять будь-якими видами спорту.

2. Спортсмени з помірним МС (площа <1,5 см^2) як із синусовим ритмом, так і з ФП повинні бути відсторонені від занять спортом.

⊙ ***Мітральна регургітація (МР)***

Рекомендації:

1. Спортсмени з незначною/помірною МР, синусовим ритмом та нормальними розмірами/функцією ЛШ, та за відсутності ознак легеневої гіпертензії можуть бути допущені до занять будь-якими видами спорту.
2. Спортсмени з незначною/помірною МР, синусовим ритмом та нормальною функцією ЛШ у спокої, та незначним збільшенням ЛШ (КДР<60 мм, або <35 мм/м2 у чоловіків та <40 мм/м2 у жінок) можуть бути допущені до деяких видів спорту класу ІА з умовою ЕхоКГ кожні 6 місяців.
3. Спортсмени з тяжкою МР та явним збільшенням ЛШ (більше 60 мм), легеневою гіпертензією або дисфункцією ЛШ (ФВ <60% або КСР ЛШ >40 мм) у спокої повинні бути відсторонені від занять будь-якими видами спорту.
4. Пацієнти з постійною та пароксизмальною ФП, які змушені приймати антикоагулянти, не повинні брати участь у тих видах спорту, де підвищений ризик травмування.

⊙ ***Аортальний стеноз (АС)***

Рекомендації:

1. Спортсмени з незначним асимптомним АС можуть бути допущені до занять будь-якими видами спорту за умови щорічних обстежень для визначення тяжкості АС.
2. Спортсмени з помірним АС можуть бути допущені до деяких видів спорту класів ІА, ІВ та ІІА за відсутності ознак або незначної гіпертрофії міокарда ЛШ за даними ЕхоКГ, а градієнт СТ на аортальному клапані не наростає під час тесту з фізичним навантаженням. При цьому фізична активність не супроводжується симптомами, депресією сегмента ST на ЕКГ, чи шлуночковими аритміями.
3. Пацієнти з тяжким АС або симптомні пацієнти з помірним АС мають бути відсторонені від занять будь-якими видами спорту

⊙ ***Недостатність аортального клапана (аортальна регургітація – АР)***

Рекомендації:

1. Спортсмени з незначною/помірною АР, нормальним та незначно збільшеним розміром ЛШ можуть бути допущені до занять будь-якими видами спорту.
2. Спортсмени з вираженою АР та КДР ЛШ ⩾65 мм або помірною/важкою АР та симптомами (незалежно від розмірів ЛШ), та/або систолічною дисфункцією ЛШ (ФВ <50%, КСР ЛШ >50 мм або >25 мм/м2) повинні бути відсторонені від занять будь-якими видами спорту.

⊙ ***Стеноз трикуспідального клапана (СТК)***

Рекомендації:

Ізольований СТК зустрічається дуже рідше. У таких випадках доцільно провести максимальний навантажувальний тест. Якщо СТК асимптомний, спортсмен може бути допущений до занять будь-якими видами спорту.

⊙ ***Трикуспідальна регургітація (ТР)***

Рекомендації:

Асимптомні спортсмени з первинною ТР будь-якого ступеня вираженості, нормальною функцією ПШ, тиском у правому передсерді менше 20 мм рт. ст., нормальним рівнем тиску в ПШ та відсутністю аритмій можуть бути допущені до занять будь-якими видами спорту. Єдиним винятком може бути значне посилення регургітації, яке реєструється за допомогою ЕхоКГ при дозованому фізичному навантаженні, при якому заняття спортом обмежуються.

⊙ ***Дисфункція легеневого клапана***

Рекомендації:

1. Спортсмени з невеликою чи помірною регургітацією на легеневому клапані та нормальним чи незначно збільшеним розміром ПШ (у тому числі при інтенсивних фізичних навантаженнях) можуть бути допущені до занять будь-якими видами спорту.
2. Гемодинамічно значущий легеневий стеноз зазвичай коригують за допомогою черезшкірної балонної дилатації.

⊙ ***Комбіноване ураження клапанів серця***

Рекомендації:

Загалом спортсмени з поєднаним/комбінованим ураженням клапанів серця повинні бути відсторонені від занять будь-якими видами спорту до з'ясування гемодинамічного значення кожного з клапанів. При цьому провідну роль в оцінці стану має відігравати ступінь дисфункції мітрального та аортального клапанів.

⊙ ***Спортсмени після хірургічних втручань на клапанах***

Рекомендації:

1. Спортсмени з біопротезом мітрального клапана, які не приймають антикоагулянти, без порушень роботи клапана та з нормальною функцією лівого шлуночка можуть бути допущені до видів спорту класу ІА.
2. Спортсмени з механічними або біологічними протезами аортального клапана, їх нормальною роботою та непорушеною функцією ЛШ можуть бути допущені до видів спорту класу ІА.
3. Спортсменам, які бажають займатися спортом вище класу ІА, необхідно провести максимальний навантажувальний тест для визначення толерантності до фізичного навантаження, симптомів та гемодинамічної реакції на навантаження (стрес-ЕхоКГ).
4. Незалежно від інших факторів, спортсмени з механічними або біопротезами мітрального або аортального клапанів, що приймають антико-

агулянти, повинні уникати тих видів спорту, при яких є ризик отримання травми.

⊙ ***Артеріальна гіпертензія (АГ)***

Рекомендації:

1. Оцінку АТ необхідно проводити на початку занять спортом. Обстеження включає сімейний та особистий анамнез, оцінку факторів ризику серцево-судинних захворювань, клінічний огляд, реєстрацію АТ та ЕКГ. При виявленні АГ (АТ більше 140/90 мм рт. ст. або більше 95-го центилю) слід виконати добове моніторування АТ, ЕхоКГ, дослідження нирок та сітківки.
2. При АТ <140/90 мм рт. ст. (<140/85 мм рт. ст. при цукровому діабеті) спортсмени можуть бути допущені до занять будь-якими видами спорту.
3. При підвищенні АТ до 159/89 мм рт. ст. та відсутності ураження органів-мішеней спортсмени можуть бути допущені до занять будь-якими видами спорту. Однак у них необхідно контролювати АТ кожні 2–4 місяці (або частіше за показами) і рекомендувати зміну способу життя.
4. Зміна способу життя включає: обмеження солі, куріння та алкоголю , зниження маси тіла (при надмірній масі), виключення енергетичних засобів та протизапальних препаратів . Медикаментозне лікування рекомендується при збереженні високого АТ після 3 місяців після зміни способу життя.
5. При стійкому підвищенні АТ більше 160/90 мм рт. ст. у спокої або >220/85 у чоловіків та >200/80 мм рт. ст. у жінок при фізичному навантаженні, заняття видами спорту класів IIIA, IIIB, IIIC заборонені навіть за відсутності ураження органів-мішеней.
6. Особам із стійким підвищенням АТ за наявності гіпертрофії міокарда ЛШ, що перевищує верхній ліміт «спортивного серця», допуск до занять спорту необхідно обмежити до нормалізації рівня АТ за допомогою антигіпертензивних препаратів.
7. У спортсменів з контрольованим АТ, але високим серцево-судинним ризиком, дозволені заняття спортом, за винятком силових дисциплін (гірські та водні лижі, сноуборд, бобслей, метання диска та списа, штовхання ядра, спринт, підняття ваги, рестлінг).
8. Усі антигіпертензивні препарати, що приймає спортсмен (особливо β-блокатори та сечогінні препарати), повинні бути схвалені Національним антидопінговим комітетом.
9. При поєднанні АГ з іншими серцево-судинними захворюваннями рішення про допуск до занять спортом має прийматися з урахуванням типу та виразності цих захворювань.

⊙ ***Артеріальна гіпотензія***

Рекомендації:

Для вирішення питання про допуск до занять спортом необхідно провести диференційовану діагностику щодо фізіологічної та патологічної артеріальної

гіпотонії. За наявності фізіологічної гіпотонії допуск до занять спортом дозволено у повному обсязі.

⊙ ***Ішемічна хвороба серця (атеросклероз коронарних артерій)***

Рекомендації:

1. Спортсменам з клінічно безсимптомним атеросклерозом необхідно провести кардіопульмональне тестування для визначення толерантності до фізичного навантаження, прихованої ішемії або електричної нестабільності міокарда. Рівень фізичного навантаження має бути максимально наближений до рівня вимог до серцево-судинної системи та метаболізму того навантаження, яке планується під час занять спортом. Тест слід проводити у стандартному медикаментозному режимі пацієнта (включаючи прийом β-блокаторів). Додатково оцінюють функцію ЛШ.
2. Спортсмени з безсимптомним атеросклерозом, фракцією викиду (ФВ) ЛШ у спокої >50%, відсутністю індукованої навантаженням ішемії чи електричної нестабільності міокарда можуть бути допущені до занять усіма видами спорту.
3. Спортсменам з атеросклерозом коронарних артерій рекомендується терапія, аналогічна терапії в осіб, що не займаються спортом.
4. За відсутності повної відповідності критеріям, вказаним у п. 2, можливі заняття лише видами спорту класу ІА.
5. Заняття спортом заборонені протягом щонайменше 3 місяців після гострого інфаркту міокарда чи процедури реваскуляризації міокарда, а також забороняються при почастішанні чи поглибленні симптомів ішемії міокарда.
6. Обмеження для занять спортом стосуються лише спортсменів високого рівня і не повинні бути перешкодою для регулярних фізичних навантажень у пацієнтів з ІХС.

⊙ ***Коронарний спазм***

Рекомендації:

1. Вазоспазм слід припустити, коли больовий синдром виникає при різних фізичних навантаженнях або при об'єктивних ознаках прихованої ішемії міокарда, але немає ураження коронарних артерій за даними коронарографії.
2. Тести з фізичним навантаженням рідко викликають спазм, але він може бути спровокований фармакологічно – прийомом добутаміна чи аденозина.
3. За підозри на приховану ішемію міокарда внаслідок коронарного спазму, що може маніфестувати життєво загрозливою аритмією, заняття спортом не рекомендуються.
4. За адекватного медикаментозного контролю за симптомами та об'єктивними проявами спазму, спортсмени можуть бути допущені до занять спортом в індивідуальному порядку.

⊙ ***Міокардіальні містки***

Рекомендації:

1. Міокардіальні містки діагностують, коли частина епікардіальної коронарної артерії повністю покрита міокардом. Така патологія часто виявляється при коронарографії як компресія коронарної артерії під час систоли. У більшості випадків клінічні прояви відсутні, але в окремих випадках може виникати ішемія, індукована навантаженням.
2. Спортсмени з міокардіальними містками, але без ішемії міокарда в спокої та при навантажувальному тесті можуть бути допущені до занять усіма видами спорту.
3. Спортсмени, що перенесли операцію з розсічення м'язових містків або стентування артерії, можуть бути допущені лише до занять видами спорту класу ІА не раніше ніж через 3 місяці після втручання. Надалі при нормальній толерантності до фізичного навантаження та відсутності ознак прихованої ішемії міокарда спортсмени можуть бути допущені до занять усіма видами спорту.

➢ **Гіпоглікемічні стани**

У людини без цукрового діабету (ЦД) гіпоглікемією вважається рівень глюкози нижче 2,8 ммоль•л$^{-1}$ у поєднанні з клінічною симптоматикою або рівень нижче 2,2 ммоль•л$^{-1}$ незалежно від симптомів. При проведенні будь-якої цукрознижувальної терапії у пацієнтів з ЦД нижній цільовий рівень глікемії дорівнює 3,3 ммоль•л$^{-1}$.

Основна причина гіпоглікемії – надлишок інсуліну щодо кількості вуглеводів.

Вегетативні симптоми («провісники»): серцебиття, тремтіння, блідість шкіри, пітливість, нудота, почуття голоду, занепокоєння, агресивність, мідріаз.

Нейроглікопенічні симптоми: слабкість, порушення концентрації, головний біль, запаморочення, парестезії, страх, дезорієнтація, мовні, зорові, поведінкові порушення, амнезія, порушення координації, сплутаність свідомості, кома, судоми.

Одна з ранніх ознак розвитку гіпоглікемії під час фізичного навантаження – гостре відчуття голоду. Далі розвивається слабкість, запаморочення, з'являється холодний піт. Можуть спостерігатися затьмарення свідомості, порушення мови. Такий спортсмен може робити безглузді вчинки (наприклад, раптово змінити напрямок руху та продовжити біг у протилежному напрямку).

⊙ ***Причини розвитку гіпоглікемічного стану:***

1. Недостатня підготовка спортсменів. У цих випадках поява патологічних ознак може спостерігатись при зниженні рівня цукру в крові до 3 ммоль•л$^{-1}$.
2. Недостатня акліматизація до незвичних умов змагань: неповноцінна підготовленість спортсмена до участі у змаганнях у незвично теплих чи холодних умовах середовища; недостатня трансмеридіанна акліма-

тизація (у зв'язку з порушенням біоритмів); недостатня акліматизація до висоти місця, де проводяться змагання.

3. Порушення харчового режиму напередодні змагань.
4. Стан втоми (навіть у висококваліфікованих спортсменів) або після перенесеної хвороби.

При легких гіпоглікеміях наслідки повністю оборотні: при гіпоглікемії відзначається компенсаторне посилення мозкового кровотоку у 2–3 рази. Однак тяжка гіпоглікемія супроводжується високим ризиком розвитку в хворого:

1) серцево-судинних порушень: мерехтіння передсердь, пароксизмальні шлуночкові тахікардії, безбольова ішемія міокарда, стенокардія, інфаркт міокарда, РС, інсульт;
2) нейропсихічних порушень: судоми, кома, парези та паралічі, осередкова моторна та сенсорна симптоматика, декортикація, розлади пам'яті та інтелекту, порушення поведінки та розлади особистості, психози;
3) інших порушень: переломи кісток, вивихи суглобів, черепно-мозкові травми, опіки, переохолодження, дорожньо-транспортні пригоди та нещасні випадки.

Оскільки симптоми гіпоглікемії неспецифічні, варіабельні та можуть імітувати нервово-психічні захворювання, діагноз потребує лабораторного підтвердження.

Для спортсменів важливим є харчування на дистанції.

➢ **Тепловий удар**

Тепловий удар – це небезпечний для життя стан, який виникає при дії на тіло людини підвищеної температури в умовах підвищеної вологості, зневоднення і порушення процесу терморегуляції організму. Належить до гострих станів високого ризику для життя і здоров'я спортсмена.

Тепловий удар у випадку фізичних навантажень виникає під час тренувань і змагань в екстремальних погодних умовах: висока температура повітря (⩾32°С) і підвищена вологість.

У зону ризику потрапляють передусім ті спортсмени, для яких такі погодні умови є незвичними. Найчастіше тепловий удар розвивається у марафонців, ходаків, футболістів, а також при тривалих змаганнях. Такий випадок трапився з Губертом Пярнаківі 1959 року в Філадельфії на змаганнях СРСР-США з легкої атлетики при температурі повітря 34°С та вологості 85–90%, коли він на останніх 100 метрах дистанції 10 000 метрів почав хитатися, побіг в інший бік і на фініші упав на руки свого колеги.

В цьому випадку внаслідок порушення тепловіддачі організм спортсмена перегрівся: температура його тіла різко підвищилася і розвинувся комплекс симптомів, що позначаються як тепловий удар.

Ознаки теплового удару: різке збільшення потовиділення, ЧСС та ЧД перевищують належні величини, характерні для даного фізичного навантаження. Спортсмен починає відчувати спрагу, розвивається сухість слизових оболонок рота. Незважаючи на це, спортсмен часто продовжує виконувати фізичне наван-

таження. Далі з'являється різка задишка, головний біль, запаморочення, поступово затьмарюється свідомість, розвиваються галюцинації. Спортсмен може знепритомніти.

При важких формах теплового удару, коли температура тіла підвищується до 44°С, виникають глибокі розлади кровообігу та дихання, що призводить до мимовільної блювоти, судом м'язів тулуба та кінцівок.

Найбільш важкі ускладнення теплового удару – синдром дисемінованого внутрішньо-судинного згортання (ДВСЗ-синдром), гостра ниркова і печінкова недостатність. Такий стан може призвести до смерті. Ось чому тренер повинен завжди враховувати можливість розвитку теплового удару у спортсмена.

Ризик смерті від теплового удару в спортсменів збільшується за наявності прихованої патології серцево-судинної системи і тривалої дії на організм високої температури.

Таким чином, при організації тренувань і змагань в таких кліматичних умовах слід забезпечити спортсмена необхідною кількістю рідини. Потрібно приділити увагу і одягу спортсмена, який не повиненперешкоджати тепловіддачі.

➢ **Астма фізичного навантаження (АФН)**

Астма фізичного навантаження (EIB – від англ. *Exerciseinduced bronchoconstriction*): транзиторне збільшення опору дихальних шляхів (бронхоспазм) під час або, частіше, після інтенсивного фізичного навантаження. Від 28 до 52% тих, хто має АФН, відчувають зниження легеневої функції до кінця тренування. Цей стан може посилюватися протягом наступних 3–20 хвилин і тривати 20–30 хвилин. Важливою умовою для встановлення АФН у спортсменів є наявність не тільки бронхоспазму, а й інших критеріїв бронхіальної астми (БА).

Вимоги медичної комісії МОК з підтвердження діагнозу АФН у спортсменів:

- підтвердження гіперреактивності бронхів до метахоліну (PC_{20} < 4 мг•мл$^{-1}$);
- наявність астми при фізичному навантаженні (зменшення $ОФВ_1$ > 10%);
- індукований гіпервентиляцією бронхоспазм (зменшення $ОФВ_1$ > 10%);
- значне збільшення показників легеневої функції після інгаляції агоністів β_2-адренорецепторів (збільшення $ОФВ_1$ > 12% або > 200 мл).

Зустрічається АФН у плавців, фігуристів, хокеїстів та лижників і досягає 35% або навіть 50%.

Реакція бронхів збільшується після інфекції верхніх дихальних шляхів та після тренувань у холодну погоду. Збільшені рівні органічного хлору в плавальних басейнах призводять до зростання випадків АФН. Для велосипедистів основним чинником ризику є дорожній пил. Як і марафонці, велосипедисти зазнають впливу присутніх у повітрі алергенів. На ковзанярів і фігуристів впливають озон, діоксид вуглецю та оксиди азоту.

⊙ ***Рекомендації до поведінки спортсмена при АФН:***

- носіння маски та дихання носом під час фізичних вправ на свіжому повітрі може підвищити температуру та вологість повітря та відфільтрувати алергени та забруднювальні речовини;
- теплий душ одразу після тренування може зменшити бронхоспазм;

- уникайте надмірного переохолодження дихальних шляхів (наприклад, якщо t повітря нижче -25°С, краще скасувати тренування або знятися зі змагань);
- не виконуйте вправи рано вранці або пізно ввечері, якщо погода холодна;
- взимку надайте перевагу заняттям спортом у приміщенні;
- уникайте місць із високим вмістом забруднювальних речовин та алергенів;
- надайте перевагу водним видам спорту або видам спорту, які дозволяють періодично відпочивати (більшість командних видів спорту, теніс, важка атлетика тощо);
- короткі спалахи активності можуть викликати рефрактерні періоди тривалістю до 3 годин;
- щоб мінімізувати ймовірність бронхоспазмів, спортсмен може проводити розминку так, щоб змагання збіглося з рефрактерною фазою (для цього треба починати розминку за 15–30 хвилин з подальшим 15-хвилинним відпочинком);
- остигати після виконання інтенсивного аеробного навантаження 8–10 хвилин;
- витримуйте відновлювальний період (до тижня) після гострої респіраторної інфекції;
- заохочуйте спортсмена спробувати «пробігти» свою астму, щоб скористатися рефрактерним періодом.

5.3. Ризик раптової смерті при фізичних навантаженнях

Регулярна фізична активність, яка включає систематичні заняття фізичними вправами, є важливим компонентом профілактики та терапії більшості серцево-судинних захворювань та призводить до зниження серцево-судинної та загальної смертності. Однак парадоксальним чином фізичні вправи можуть викликати раптову зупинку серця (РЗС) у людей із серцево-судинними захворюваннями, особливо тих, хто раніше вів малорухливий спосіб життя. З'явилися нові дані про можливість спортивних занять для осіб з деякими варіантами структурної патології серця або змінами на ЕКГ, виникла потреба у перегляді основних положень.

Проблеми занять фізичними вправами не обмежуються ризиком смерті. В останні роки з'явилося глибше розуміння несприятливих постнавантажувальних процесів у серцевому м'язі, пов'язаних із гострими реакціями, фіброзом міокарда, його набряком та структурною перебудовою. В результаті увагу стали привертати також і наслідки надмірних фізичних навантажень, що призводять до невиправданих розширень камер серця або гіпертрофії з можливою інвалідизацією та, в результаті, до зниження спортивних результатів і якості життя спортсмена.

Спираючись на сучасні дослідження, можна зробити висновок, що кардіологічні проблеми у професійних спортсменів належать до двох основних груп:

1) вроджені (вроджені вади серця, кардіоміопатії, каналопатії, електрофізіологічні захворювання генетичного ґенезу тощо) або набуті (ішемічна хвороба серця) захворювання серця;
2) несприятливі наслідки занять спортом (гіпертрофія серця, дилатація камер та аорти, фіброз міокарда, набута дисфункція клапанів та міокарда).

Такі зміни серцево-судинної системи є об'єктом досліджень лікарів, які надають допуск до занять спортом.

Професійні заняття спортом несуть два основні види ризиків: великий обсяг тренувальних навантажень і неконтрольоване напруження діяльності серцево-судинної системи в умовах тренувань та змагань, які можуть призвести до несприятливих наслідків для серця. У зв'язку з цим при обстеженні спортсменів основна увага приділяється станам і захворюванням, небезпечним в аспекті РЗС та раптової серцевої смерті (РСС). Щорічно накопичуються нові дані, які дозволяють оцінити баланс ризику та користі при допуску до занять спортом осіб з патологією серцево-судинної системи. З огляду на отримані дані, очевидним є те, що передбачити всі ситуації неможливо.

Специфіка різних спортивних дисциплін зумовлює варіанти допуску спортсменів до тренувань, у зв'язку з чим використовують два види класифікацій видів спорту:

1) класифікація за J. Mitchell (2005), що враховує статичну або динамічну інтенсивність, яка потрібна для участі у змаганнях.
2) класифікація за A. Pelliccia (2018), яка оцінює ймовірні зміни серцево-судинної системи внаслідок адаптації до ізометричних та ізотонічних навантажень у видах спорту.

В цьому розділу наведено короткі відомості про основні стани, здатні обмежити можливості спортсменів, а рекомендації щодо них сформовані у вигляді відповідних таблиць на підставі останніх рекомендацій Європейського кардіологічного товариства.

Основне завдання – це ознайомити майбутніх лікарів з можливими негативними наслідками нераціонального використання фізичних вправ висококваліфікованими спортсменами з метою мінімізації ризику виникнення граничних патологічних станів при заняттях спортом, а також з можливостями фізичних вправ для осіб, які мають фактори ризику атеросклерозу та інших серцево-судинних захворювань.

В останніх Європейських та Американських настановах прийняті такі визначення:

Раптова зупинка серця (РЗС) – непередбачена зупинка кровообігу серцевого походження, яка була усунена за допомогою успішних реанімаційних заходів та/або дефібриляції, незалежно від подальшого виживання.

Раптова серцева смерть (РСС) – термін використовується у таких випадках:

- загиблий за життя мав вроджене або набуте, потенційно небезпечне для життя захворювання серця,

- при розтині виявлено захворювання серця або судин, що могло бути причиною раптової смерті,
- при розтині не виявлено інших позасерцевих причин смерті та припускається, що смерть могла бути спричинена аритмією.

Проблема раптової зупинки серця та раптової смерті

Аналіз стану здоров'я висококваліфікованих спортсменів показує їх високий життєвий потенціал, незалежно від виду спорту, отриманої медалі чи країни походження. У зв'язку з цим РС спортсмена як у змагальних, так і в оздоровчих видах спорту є драматичною та емоційною подією. Вважається, що в основі таких подій лежить гемодинамічний стрес, викликаний фізичним навантаженням, і викид катехоламінів, які збільшують у 6–16 разів ймовірність гострої ішемії, інфаркту міокарда та РСС під час та до однієї години після тренування порівняно зі станом спокою. Однак існує так званий «навантажувальний парадокс», який полягає в тому, що підвищений відносний ризик РСС, гострого інфаркту міокарда, атеросклерозу та гострого коронарного синдрому у довгостроковій перспективі значно знижується при звичних дозованих та регулярних фізичних навантаженнях. Природно постає питання про встановлення безпечних меж фізичної активності, які визначаються належним балансом між базовим тренуванням та обсягом навантаження під час змагань. Наприклад, найпоширенішими видами фізичної активності для покращення здоров'я у Європі є плавання (22%), їзда на велосипеді (19%), ходьба (14%), біг (13%) і футбол (6%). Однак серед спортсменів трьох із цих видів спорту також відзначаються великі показники РЗС/РСС (велоспорт – 28%, футбол – 18%, біг – 17%).

Поширеність раптової зупинки серця / раптової смерті

Вірогідні дані щодо випадків РСС у спорті були отримані з 10-річного аналізу бази даних Національної університетської спортивної асоціації (NCAA) у США (спортсмени віком від 17 до 24 років). У цій когорті випадки РСС були найпоширенішою медичною причиною смерті з частотою 1,9 на 100 000 спортсмен-років.

Загалом наведена в літературі величина РЗС/РСС широко коливається й у популяції перевищує частоту серед спортсменів. Так, РЗС у віці 10–39 років у розвинених країнах у осіб, що не займаються спортом, становить 2,46 на 100 000 людино-років, серед професійних спортсменів – 1,19, серед осіб, які займаються аматорським спортом, – 0,43.

Об'єднаний аналіз трьох великих баз даних показав, що РЗС під час занять спортом у жінок у 10 разів нижча, ніж у чоловіків, незважаючи на схожі характеристики осіб, включаючи вік, історію серцевих захворювань і місце виникнення зупинки серця. Існує припущення, що це пов'язано із особливостями фізіологічної адаптації серця до фізичних навантажень і ремоделювання камер, більшою поширеністю фіброзу міокарда у чоловіків і гормональними факторами. У юних

спортсменів РСС зумовлена різноманітним спектром серцевих захворювань; однак у цій віковій групі переважають спадкові захворювання серця.

Причини раптової зупинки серця / раптової смерті

Оскільки основні ризики РС пов'язані з наявністю серцево-судинної патології, існуючі підходи насамперед спрямовані на своєчасну діагностику.

Історично домінуючою причиною РСС вважали ГКМП. Однак при подальших дослідженнях на перше місце вийшли аутопсійно-негативні випадки – 25% та аномалії коронарних артерій – 11%, далі йдуть: міокардит (9%), коронарний атеросклероз (9%) та ГКМП (8% аутопсій).

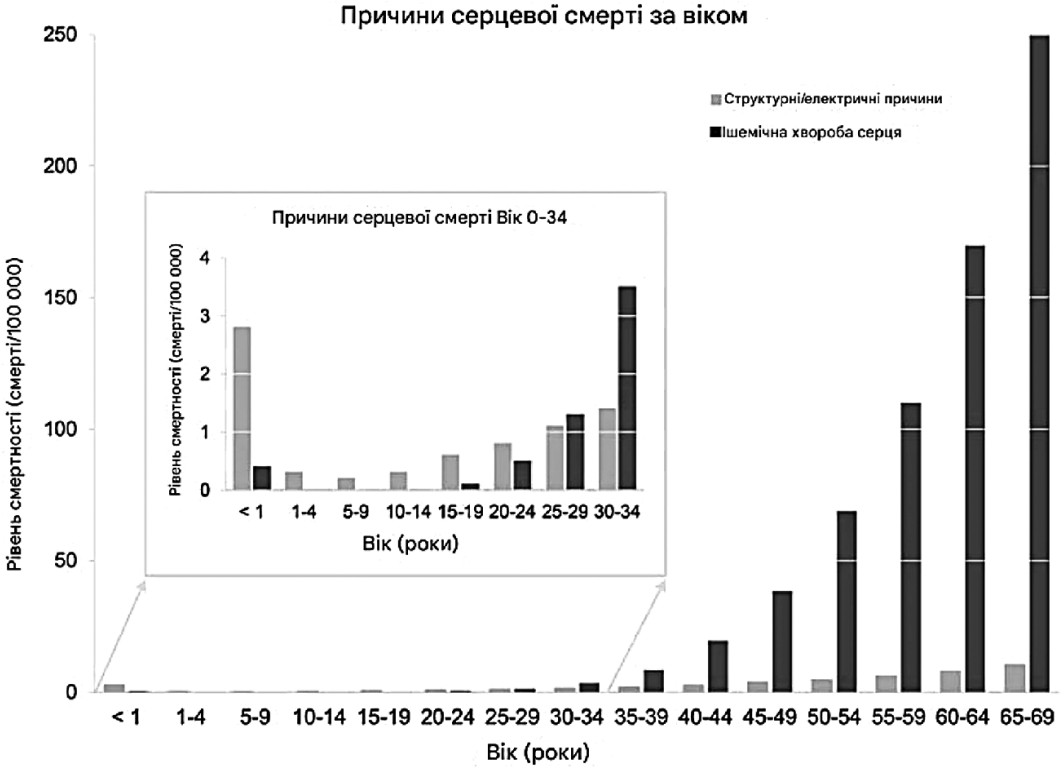


Рис. 5.3. Ішемічна хвороба серця та інші структурні/електричні причини серцевої смерті за віком (1999–2020) від CDC Wonder (Центр контролю та профілактики захворювань).

88 кодів ICD-10 для інших структурних/електричних причин включають інфекційний міокардит, ізольований міокардит, інший гострий міокардит, гострий міокардит, неуточнений, дилатаційна кардіоміопатія, обструктивна гіпертрофічна кардіоміопатія, інша гіпертрофічна кардіоміопатія, ендоміокардіальна (еозинофільна) хвороба, ендокардіальний фіброеластоз, інша рестриктивна кардіоміопатія, інша кардіоміопатія, кардіоміопатія, неуточнена, синдром попереднього збудження, раптова серцева смерть, зупинка серця, неуточнена і вади розвитку коронарних судин (адаптовано з R. Lampert et al, 2024).

Оскільки поширення різних серцевих захворювань може залежати від конкретної популяції, це визначає їхню представленість серед випадків РСС. Серед американських спортсменів причиною більшості смертельних випадків досі є ГКМП, тоді як в Італії у чверті таких випадків діагностують аритмогенну кардіоміопатію правого шлуночка (АКПШ). У Великій Британії 62% всіх РСС припадає на ідіопатичну кардіоміопатію/фіброз міокарда і АКПШ. У Німеччині на першому місці перебувають міокардит і коронарна патологія.

На сьогодні найчастішими причинами РСС у молодому віці вважаються порушення ритму та провідності, які можуть виникати як за відсутності явних структурних змін з боку серця (наприклад, при вроджених дисфункціях іонних каналів, синдромі WPW, АВ-блокадах), так і при органічних ураженнях (кардіоміопатії, аномалії коронарних артерій, вроджені та набуті вади серця). Останні при неадекватних навантаженнях можуть ускладнитися також прогресуючим ремоделюванням серця та серцевою недостатністю, що призводить до інвалідності або передчасної смерті. У цих випадках було показано, що генетичне тестування (молекулярна аутопсія) є інформативним: в одному з досліджень було виявлено патогенні варіанти у 44% молодих людей із РСС, пов'язаною з фізичним навантаженням. Збільшується поширеність гіпертрофії лівого шлуночка з фіброзом або без нього, що може свідчити про кардіоміопатію, яка ще не виражена фенотипово, або фіброз, що може бути основною причиною аритмії.

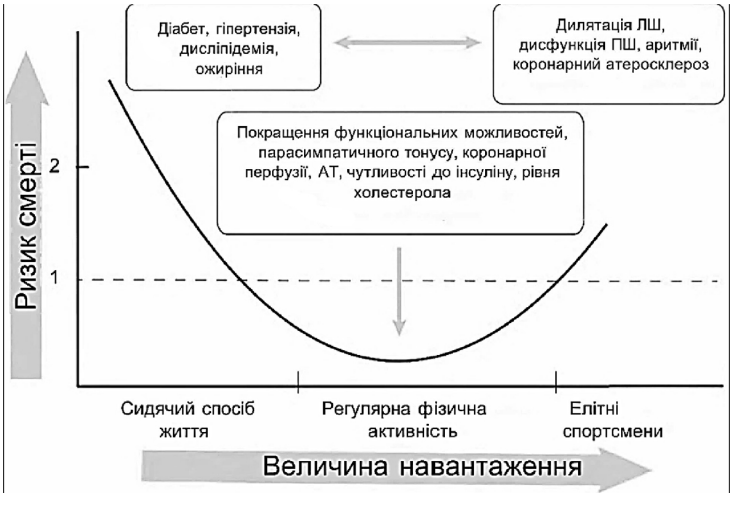


Рис. 5.4. Зв'язок між величинами навантажень та факторами ризику, що впливають на здоров'я та смертність. АТ – артеріальний тиск, ЛШ – лівий шлуночок, ПШ – правий шлуночок (адаптовано за A. Cordero et al., 2014)

Після 35 років на перше місце виходять захворювання коронарних артерій атеросклеротичного походження, хоча зберігаються інші чинники ризику. Незважаючи на те, що загальна смертність від захворювань коронарних артерій у Європі прогресивно знижується, останні залишаються основною причиною РСС

серед неспортсменів, і часто присутні навіть у молодих атлетів. Слід уважно ставитись до інфекційних, особливо вірусних захворювань, які можуть супроводжуватися запальними процесами (міокардит) у серцевому м'язі. Не можна виключати і гострі патологічні стани, пов'язані з токсичним впливом на міокард алкоголю, наркотиків або допінгу (рис. 5.3).

В останні роки все більшу увагу стали приділяти величині та обсягу навантажень. Це пов'язано з популяційними дослідженнями, які свідчать, що крива виживання має зворотну J-подібну форму з максимальною смертністю як при сидячому способі життя, так і при інтенсивних навантаженнях у недостатньо підготовлених осіб, що відображено на рис. 5.4.

Автори цих робіт вважають, що втрата позитивного впливу фізичної активності на серцево-судинну систему пов'язана з дуже високими дозами навантажень (понад 40–75 MET год./тиждень, що відображено на рис. 5.5).

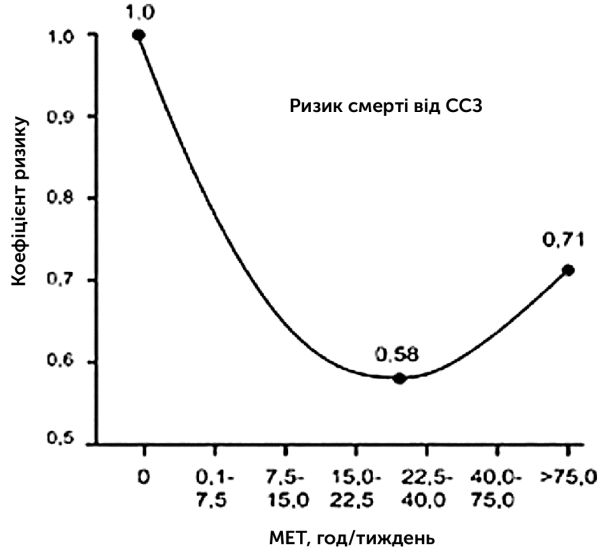


Рис. 5.5. Рівень ризику серцево-судинної смерті залежно від обсягу інтенсивних навантажень (адаптовано за P. Schnohr et al., 2015)

Наприклад, заняття ⩾750 хв./тиждень у 10 разів перевищують мінімум, рекомендований ECS (Європейське кардіологічне товариство) (2021) щодо підтримки здоров'я[1].

[1] Згідно з рекомендаціями ECS (A. Pelliccia et al., 2021), усім здоровим дорослим рекомендується щонайменше 150 хв. на тиждень аеробних вправ помірної інтенсивності, або 75 хв. на тиждень аеробних вправ високої інтенсивності, або їх еквівалентна комбінація. Поступове збільшення до 300 хв./тиждень аеробних вправ помірної інтенсивності, або 150 хв./тиждень аеробних вправ високої інтенсивності, або їх еквівалентної комбінації рекомендується для отримання додаткових переваг для здорових дорослих.

Таблиця 5.2

Класифікація видів спорту за класами з урахуванням інтенсивності навантажен

Клас	A (<50% max O_2)	B (50–75% max O_2)	C (>75% max O_2)
III (>30% MVC1)	**IIIA**	**IIIB**	**IIIC**
	• Низькодинамічний і високостатичний • Бобслей / санний спорт • Бойові мистецтва* Віндсерфінг*# • Водні лижі*# • Гімнастика • Легка атлетика (метання снарядів) • Вітрильний спорт • Підняття ваги*# • Скелелазіння #	• Помірно динамічний та високостатичний • Бодібілдінг*# • Гірські лижі • Боротьба • Скейтборд*# • Сноуборд*#	• Високодинамічний та високостатичний • Бокс* • Велоспорт*# • Веслування • Десятиборство • Каное • Каякінг • Ковзанярський спорт • Тріатлон*#
II (10–20% MVC)	**IIA**	**IIB**	**IIC**
	• Низькодинамічний і помірно статичний • Автоспорт*# • Кінний спорт*# • Мотоспорт*# • Глибоководне пірнання # • Стендова стрільба • Стрільба з лука	• Помірно динамічний та помірно статичний • Американський футбол* • Біг (спринт) • Легка атлетика (стрибки) • Регбі* • Родео*# • Серфінг • Синхронне плавання # • Фігурне катання • Стрибки	• Високодинамічний та помірно статичний • Баскетбол* • Біг на середні • дистанції • Гандбол • Лакрос* • Лижі (ковзанярський хід) • Плавання • Хокей з шайбою • Теніс
I (<10% MVC)	**IA**	**IB**	**IC**
	• Низькодинамічний та • низькостатичний • Більярд • Боулінг • Гольф • Йога • Керлінг • Крикет • Стрільба	• Помірно динамічний і низькостатичний • Бейсбол • Настільний теніс • Волейбол • Фехтування	• Високодинамічний і низькостатичний • Бадмінтон • Біг на довгі дистанції • Лижі (класика) • Спортивне орієнтування • Спортивна ходьба • Футбол* • Хокей на траві*

Примітки:

[1] MVC (maximal voluntary contraction) – максимальне довільне скорочення м'язів; max O_2 – максимальне споживання кисню. Види спорту перераховані за абеткою.

[*] Підвищений ризик зіткнень спортсменів один з одним або з предметами;

[#] Підвищена небезпека виникнення синкопального стану.

Таку ж форму мають і криві залежності частоти різних ускладнень, зокрема коронарного ґенезу, від величини навантаження та кількості сесій на тиждень. Причини цього точно невідомі, але можна припустити виникнення відносної коронарної недостатності в умовах інтенсивної та тривалої роботи серця, розвиток фіброзу міокарда, особливо при його гіпертрофії, а також електролітних та дегенеративних змін у міокарді, які є субстратом для аритмій. У деяких випадках гострі стани можуть бути наслідком коронарного спазму або латентного васкуліту.

Відомо також, що у значної частини спортсменів, які тренують витривалість, підвищені рівні серцевих біомаркерів (тропонинів та натрійуретичного пептиду В-типу) та спостерігається серцева дисфункція протягом 24–48 годин після змагань. Той факт, що більшість випадків РСС у чоловіків під час бігу сталися наприкінці змагань на довгі дистанції, може вказувати на те, що бігуни перевищили свій звичайний тренувальний темп і вийшли далеко за межі свого звичайного режиму.

Слід враховувати, що причиною РЗС можуть бути і позасерцеві патології – емболія легеневої артерії, інсульт, гіпонатріємічна енцефалопатія, гіпертермія, тепловий удар, рабдоміоліз, дихальна недостатність та ін. Певна роль належить використанню стимуляторів, анаболічних стероїдів та інших видів допінгу.

У 2005 р. дослідники J. H. Mitchell et al. запропонували класифікацію видів спорту (за класами), що враховує їхню статичну або динамічну інтенсивність, яка потрібна для участі в змаганні. Відповідно, було виділено три рівні для кожного показника (табл. 5.2).

Особливості ризиків РЗС залежно від статі, віку, раси спортсменів та виду спорту

Більшість випадків РЗС виникає серед спортсменів низького рівня у дисциплінах з помірним або високим динамічним/помірним статичним навантаженням. Серед молодих спортсменів 55–82% випадків РЗС трапляються при фізичних навантаженнях у період змагань. Серед незалежних факторів ризику фігурують чоловіча стать (частота РЗС у 6–20 разів вища, ніж серед жінок), старший вік, певні види спорту (баскетбол, американський футбол, біг, футбол, хокей). Самі по собі інтенсивні та часті фізичні навантаження навіть за відсутності серцевих патологій можуть бути чинником ризику у недостатньо фізично підготовлених осіб.

При заняттях спортом РЗС є надзвичайно рідкісною у жінок порівняно з чоловіками. Аналіз РЗС у Європейських реєстрах 2006–2017 років показав, що з 34 826 випадків РЗС зі спортом були пов'язані 760 (2,2%), які в 92,6% випадків були у чоловіків і лише в 7,1% випадків – у жінок. При цьому у жінок РЗС траплялась під час легкої або помірної фізичної активності (17,5% проти 4,2 % при помірній). Також було показано, що у періоді постменопаузи у жінок РЗС під час занять спортом збільшилась незначно, тоді як у чоловіків віком від 60 до 74 років вона мала 8-разове збільшення у порівнянні з сорокалітніми.

Що ж до порівняння частоти РЗС серед різних рас, думки дослідників розділяються залежно від популяції, яка аналізується. Наприклад, у зв'язку з високою представленістю афроамериканців у баскетболі, ризик РЗС серед них вищий, ніж

серед білих спортсменів (3:2), на відміну від інших видів спорту. За даними американських медичних та медійних ресурсів, станом на 2016 р. розподіл 132 зупинок серця, пов'язаних із навантаженнями, становив: 51% серед білих, 30% – серед афроамериканців, 11% – серед іспаномовних білих або латиноамериканців.

Дослідження щодо РЗС, проведені серед людей 65 років і старше у США, показали, що випадки, пов'язані зі спортом, були рідкісними та становили лише 1,9%, причому переважна більшість (91%) траплялася у чоловіків. При цьому особи, які перенесли РЗС, мали істотно нижчу захворюваність у порівнянні з усією групою досліджених осіб: серцеву недостатність (17% проти 38%), ХОЗЛ / астму (15,6% проти 35,8%), гіпертензію (57,8% проти 80,1%). Вони також мали значно менше серцево-судинних факторів ризику, як-от гіпертонія, діабет, гіперліпідемія, куріння або ожиріння.

Можливі передумови раптової серцевої смерті у спортсменів

Потенційно небезпечними щодо РСС захворюваннями є вроджені хвороби коронарних артерій (головним чином, аномальне походження), ураження міокарда (АКПШ, ГКМП, міокардит), стулкові пошкодження (аортальний стеноз та ПМК), порушення провідності (шлуночкові збудження, прискорена атріовентрикулярна провідність, блокади). У 20% випадків у осіб з РСС на автопсії серце гістологічно нормальне (нез'ясовна РСС). У таких ситуаціях можливою причиною РСС є спадкові хвороби іонних каналів – синдром подовженого або вкороченого інтервалу QT ($СПІ_{QT}$ або $СВІ_{QT}$), синдром Бругада, катехоламінергічна поліморфна шлуночкова тахікардія.

➢ **Аритмогенна кардіоміопатія правого шлуночка (АКПШ)** – прогресуюча патологія м'яза серця, що характеризується аномальним розвитком частини міокарда ПШ, коли волокна міокарда частково або повністю заміщаються жировою або фіброзно-жировою тканиною. Супроводжується шлуночковими порушеннями ритму різного ступеня тяжкості, включаючи епізоди правошлуночкової тахіаритмії та РС.

Аритмії в осіб із АКПШ часто відбуваються при фізичних навантаженнях. Тому особи з АКПШ повинні утримуватися від спортивних змагань або занять під час дозвілля, які можуть призвести до тахіаритмії та РС.

Через сімейну схильність важливим є обстеження родичів. Для симптоматичної терапії аритмій застосовуються β-блокатори (соталол, аміодарон) та катетерна абляція. Проте найбільш ефективною є імплантація кардіовертерів-дефібриляторів. Вони повинні використовуватися у пацієнтів, які були реанімовані від РСС або мали епізоди шлуночкової тахікардії чи незрозумілі синкопе.

Рекомендації:

1. Спортсмени з АКПШ до занять спортом не допускаються.
2. Спортсмени з *підозрою* на АКПШ в індивідуальних випадках можуть бути допущені до занять видами спорту класу **ІА** за умови відсутності шлуночкових аритмій, що викликаються фізичним навантаженням і непритомністю.

3. Пацієнти з імплантованими кардіовертерами-дефібриляторами не можуть бути допущені до занять спортом через ускладнення, які можуит спричинити несправні прилади .

➢ **Гіпертрофічна кардіоміопатія** (ГКМП) – донедавна вважалась найчастішою причиною РСС у молодих атлетів. Вона викликається мутаціями у кодуванні 14 генів білків сарколеми та зустрічається у популяції у 2 осіб із 1000.

Зазвичай ГКМП характеризується асиметричною гіпертрофією поверхні ЛШ із зменшеним діаметром камер ЛШ . Приблизно в 70% випадків виявляється порушення відтоку з ЛШ. Існують важливі відмінності у діастолічній функції ЛШ. При фізіологічній гіпертрофії діастолічна функція нормальна, навіть спостерігається збільшення раннього діастолічного заповнення. При ГКМП у більшості випадків виявляється діастолічна дисфункція, пов'язана із порушенням процесів розслаблення міокарда.

Подальші дослідження дозволили встановити, що поширеність ГКМП серед висококваліфікованих спортсменів є надзвичайно рідкісною. Вочевидь, структурні та функціональні зміни, пов'язані з ГКМП, є фактором природного відбору та виключенням їх зі спорту високих досягнень. Також було показано, що найкориснішим методом скринінгу ГКМП серед спортсменів є ЕКГ, а ЕхоКГ необхідна лише у випадках явних гіпертрофічних змін на ЕКГ.

Рекомендації:

1. Генотип-позитивні, але фенотип-негативні пацієнти без випадків РС в сім'ї можуть бути допущені до занять спортом за умови поглибленого обстеження кожні 6 місяців.
2. Пацієнти з фенотипом ГКМП не допускаються до занять спортом за винятком класу **IA**, незалежно від віку, наявності або відсутності обструкції чи фіброзу ЛШ, або попередніх операцій, імплантації стимулятора або кардіовертера-дефібрилятора.
3. Не рекомендується використовувати бета-блокатори для профілактики аритмій під час занять спортом. Ці препарати несумісні з високоінтенсивними тренуваннями.
4. Показання до імплантації кардіовертера-дефібрилятора у спортсменів не відрізняються від рекомендацій для осіб, що не займаються спортом із ГКМП.
5. Наявність автоматичних дефібриляторів на спортивних змаганнях не повинна розглядатись ні як достатній захід боротьби з РСС, ні як юридичне обґрунтування участі у змаганнях спортсменів із ГКМП.

➢ **Дилатаційна кардіоміопатія** (ДКМП) характеризується розширенням та обмеженням функції лівого або обох шлуночків. Найчастішим симптомом у пацієнтів з ДКМП, а також причиною смерті є застійна серцева недостатність.

У спортсменів наявність ДКМП слід припускати, коли діастолічний розмір ЛШ > 60 мм (тим більше, що його регрес після зупинки тренувань є можливим) і фракція викиду ЛШ < 50% (не змінюється на краще при припиненні тренувань). Також можливі локальні розширення порожнини ЛШ та зони гіпокінезії. Опи-

сані випадки, коли до ДКМП з летальними наслідками приводили застосування андрогенів та інсуліноподібного фактора росту здоровими людьми з метою збільшення м'язової маси.

Рекомендації:

Симптомні спортсмени з цією патологією до занять спортом не допускаються. В індивідуальних випадках можуть бути розглянуті заняття видами спорту класу **ІА**

➢ **Ізольована некомпактна кардіоміопатія ЛШ** є дуже рідкісною вродженою кардіоміопатією. Це захворювання характеризується утворенням ендоміокардіальних трабекул та міжтрабекулярних щілин у міокарді винятково ЛШ. Ця кардіоміопатія пов'язана з високим ризиком розвитку злоякісних аритмій, тромбоемболічних явищ та дисфункції ЛШ.

До занять спортом можуть бути допущені асимптомні пацієнти з нормальною систолічною функцією ЛШ, без шлуночкових тахіаритмій при моніторуванні або навантажувальному тестуванні та відсутності синкопальних станів в анамнезі.

➢ **Хвороба Кавасакі** є найчастішою причиною набутих уражень коронарних артерій у дітей та молодих людей. Хвороба Кавасакі зустрічається у всьому світі, найбільш поширена у жителів Азії. Аневризми коронарних артерій – зазвичай проксимальні та візуалізуються при УЗД. Аневризми часто бувають множинними і зазвичай уражають ліву коронарну артерію. Коронарна дилатація виникає гостро майже у половини пацієнтів, у більшості випадків смерть настає на третьому або четвертому тижні гострого захворювання. Однак коронарні порушення зберігаються у 23% пацієнтів через 3 місяці і в 8% – через 2 роки. РСС настає у 1–2% пацієнтів із нелікованим синдромом Кавасакі.

Якщо вчасно ідентифікувати пацієнтів, які мають ризик РС, то ураження коронарних артерій можна звести до мінімуму. Існують різні думки щодо ведення пацієнтів, які перенесли хворобу Кавасакі та мають хронічне ураження коронарних артерій. Рекомендується пильне спостереження та проведення антикоагулянтної терапії. Виправдані обмеження активності та інтермітуюча оцінка перфузії міокарда різними методами, добутамін-стрес-ехокардіографія або коронарна ангіографія.

Рекомендації:

1. Пацієнти з інтактними коронарними артеріями або тимчасовими ектазіями коронарних артерій, що зникли в період ремісії, можуть бути допущені до занять усіма видами спорту через 3 місяці.
2. Пацієнти з аневризмами коронарних артерій, що розрішилися, можуть бути допущені до занять будь-якими видами спорту за умови відсутності ознак прихованої ішемії міокарда під час навантажувальної сцинтиграфії.
3. Пацієнти з аневризмами коронарних артерій можуть бути допущені до занять низькоінтенсивними динамічними видами спорту при невисо-

кому ризику серцево-судинних ускладнень (нормальна функція ЛШ, відсутні ознаки стрес-індукованої ішемії). Стрес-тест для виявлення порушень перфузії міокарда необхідно повторювати з інтервалом 1–2 роки.

4. Спортсмени, які нещодавно перенесли інфаркт міокарда або коронарну реваскуляризацію, повинні бути відсторонені від занять спортом на період відновлення – зазвичай від 3 до 6 місяців. За умови відсутності прихованої ішемії/аритмії при сцинтиграфії навантаження, нормальній функції ЛШ і толерантності до фізичного навантаження спортсмени можуть бути допущені до занять спортом класу **ІА**. Спортсмени з низькою ФВ (менше 40%), порушенням толерантності до фізичного навантаження або стрес-індукованими шлуночковими тахіаритміями повинні бути відсторонені від занять спортом.
5. Пацієнти, які приймають антикоагулянти та/або антиагреганти (аспірин, клопідогрел), повинні уникати травмівних видів спорту.

➢ **Міокардити** є причиною РСС у 5–22% спортсменів до 35-річного віку. Найбільш актуальною причиною є парвовірус B19 та людський вірус герпесу 6-го типу. Клінічні прояви різноманітні – від безсимптомного до блискавичного перебігу. У спортсменів особливо серйозно необхідно ставитись до мінімальних проявів серцевого дискомфорту та проводити їх ретельну клінічну оцінку. Запис ЕКГ, лабораторні параметри, серологічні маркери та ЕхоКГ корисні у діагнозі міокардиту, але не є вирішальними. МРТ-дослідження серця є важливим інструментом неінвазивної діагностики міокардиту. Проте, ендоміокардіальна біопсія залишається золотим стандартом у діагностиці міокардитів. При аналізі результатів обстеження у спортсменів слід враховувати, що у 50% випадків відбувається спонтанне одужання. Призначення імунодепресантів, інтерферонів, імуноглобулінів при міокардиті припустиме лише після отримання результатів ендоміокардіальної біопсії. У разі доказів наявності міокардиту спортсмени повинні бути відсторонені від занять спорту принаймні на 6 місяців від початку хвороби. Повернення до фізичної діяльності припустиме лише після детального медичного обстеження, у багатьох випадках з повторною ендоміокардіальною біопсією. Після неспецифічної інфекції для профілактики міокардиту та РСС рекомендується призупинити заняття в елітному спорті на термін до 4 тижнів. Чи можуть помірні фізичні навантаження бути розпочаті раніше – поки не зрозуміло.

Рекомендації:

Спортсмени, що перенесли міокардит, перед допуском (не раніше ніж через 3 місяці з моменту лікування) повинні бути обстежені за допомогою ЕхоКГ, добового моніторування ЕКГ і навантажувального тестування.

Допуск можливий за таких результатів:

1. систолічна функція шлуночка досягла нормального рівня;
2. сироваткові маркери запалення, ушкодження міокарда чи серцевої недостатності нормалізувалися;
3. при добовому моніторуванні або навантажувальному тесті до відмови не реєструються над- або шлуночкові аритмії.

При невизначеності результатів досліджень доцільно вдатися до МРТ, у т. ч. з використанням контрасту (гадолінію) для виключення гострого захворювання або його наслідків у вигляді фіброзу міокарда.

➢ **Іонні каналопатії** – спадкові синдроми аритмій без очевидної структурної патології серця, при яких можливі синкопи та РСС. На сьогодні до каналопатій відносять синдром подовженого інтервалу QT ($СПІ_{QT}$), синдром Бругада, поліморфні катехоламінергічні шлуночкові тахікардії, синдром вкороченого інтервалу QT ($СВІ_{QT}$).

Майже всі каналопатії є клініко-електрокардіографічними синдромами. Їх первинна діагностика ґрунтується в більшості випадків на виявленні типової картини ЕКГ у хворих із подібною для всіх каналопатій симптоматикою (синкопе, випадки РС в сім'ї) або безсимптомних хворих на підставі типової картини ЕКГ (подовження або вкорочення QT, підйом сегмента ST та ін.) у період між нападами. Усередині вже виявлених каналопатій ЕКГ-зміни можуть допомогти у диференціації типів захворювання – ЕКГ-патерни різних генетичних варіантів $СПІ_{QT}$, типи підйому ST при синдромі Бругада, типовий або паузозалежний варіант $СВІ_{QT}$.

Рекомендації:

1. Спортсменам з підозрою на патологію або з діагностованою каналопатією необхідно пройти консультацію фахівця-аритмолога або генетика, який має достатню кваліфікацію та досвід спостереження за такими хворими.
2. За підозри на каналопатію заборонено заняття будь-якими видами спорту до остаточної діагностики. Пацієнт та його сім'я повинні бути поінформовані про ситуацію та пройти відповідну терапію, внаслідок якої не повинно бути симптомів щонайменше 3 місяці.
3. Участь у змаганнях особам із СПІQT (коригований інтервал QT > 470 мс у чоловіків та > 480 мс у жінок) не рекомендується.
4. У безсимптомних осіб із генетично підтвердженим СПІQT при QTc < 480 мс може бути розглянутий допуск до помірної спортивної активності з оздоровчою метою на тлі постійної терапії β-блокаторами.
5. Асимптомним гено-позитивним спортсменам, які допущені до занять спортом, слід:
   - уникати тривалих змагань на витривалість;
   - уникати препаратів, що загострюють захворювання (синдром Бругада) або подовжують інтервал QT;
   - уникати дегідратації/втрати електролітів, у т. ч. викликаної фізичними навантаженнями або тепловим ударом;
   - мати персональний автоматичний зовнішній дефібрилятор;
   - знати та вміти виконувати план невідкладної допомоги у спортивній школі чи команді.
6. Незважаючи на рідкість СВІQT, в осіб з QT ⩽340 мс при спостереженнях до 5 років у 17% випадків були відзначені РЗС, спровоковані емо-

ційним або фізичним напруженням. У зв'язку із цим участь у змаганнях їм не рекомендуються.

7. У асимптомних пацієнтів з вкороченим QT (341–360 мс) без сімейної історії РСС допустима легка або помірна спортивна активність із оздоровчою метою.
8. При катехоламінергічній поліморфній шлуночковій тахікардії (КПШТ) – симптомній або асимптомній, але шлуночковій бігемінії, яка маніфестує куплетами або пароксизмами тахікардії при навантаженні, заняття спортом не рекомендуються. Індивідуально можна розглянути показання до занять видами спорту класу **ІА**.

➢ **Синдром Вольфа-Паркінсона-Вайта** (Wolf-Parkinson-White, WPW-синдром). Поширеність WPW-синдрому становить близько 0,1%. У пацієнтів з WPW-синдромом є незначний ризик РС. Раптова серцева смерть може настати в результаті швидкого проведення імпульсу додатковими шляхами з результуючою фібриляцією передсердь.

Пацієнти з цим ритмом повинні бути піддані подальшому електрофізіологічному дослідженню (ЕФД) та радіочастотній абляції. Якщо вона виявиться успішною, то елімінує ризик РСС, усуваючи ненормальну провідність. Ризик РСС у асимптомних пацієнтів із WPW-синдромом значно нижчий, ніж у пацієнтів, які мають симптоматику. Абляція провідних пучків може знизити чи усунути ризик. Порушення шлуночків може зникнути спонтанно.

Рекомендації:

1. Спортсменам, які беруть участь у змаганнях, необхідне поглиблене обстеження, що включає навантажувальне тестування та інвазивне або неінвазивне ЕФД перед початком занять видами спорту помірної або високої інтенсивності. Факторами ризику є рефрактерний період додаткового шляху <250 мс, тривалість інтервалів RR <250 мс при індукованій фібриляції передсердь (ФП), а також множинні додаткові шляхи.
2. Спортсменам із виявленими факторами ризику рекомендується проведення катетерної абляції.
3. Через 3 місяці після успішної катетерної або хірургічної абляції асимптомні спортсмени без структурних відхилень з боку серця, з нормальною АВ-провідністю на ЕКГ та без індукованих порушень ритму при ЕФД або фізичному навантаженні можуть бути допущені до занять усіма видами спорту.
4. Спортсмени без структурних відхилень з боку серця, скарг на серцебиття або тахікардію та з відсутністю факторів ризику можуть бути допущені до занять усіма видами спорту, однак їм потрібне регулярне клінічне спостереження та неінвазивний скринінг (тестування з фізичним навантаженням або медикаментозне) та моніторування.

➢ **Синдром слабкості синусового вузла (СССВ).** Аритмії, пов'язані з порушенням нормального функціонування синусового вузла, є найбільш поліморф-

ними (за ЕКГ-проявами) та важкими у плані діагностики та лікування. Цей синдром нерідко є причиною розвитку синкопальних станів та РСС у дитячому віці.

⊙ ***Виділяють 4 варіанти СССВ:***

- **I варіант:** синусова брадикардія до 60 уд•хв$^{-1}$; міграція водія ритму передсердями. Паузи ритму до 15 с. Адекватне почастішання синусового ритму на тлі фізичного навантаження. Уповільнення АВ-провідності до АВ-блокади 1 ст.;
- **II варіант:** синоатріальна блокада, вислизаючі скорочення та прискорені ритми. Паузи 1,5–2 с. Порушення АВ-провідності: АВ-дисоціація, АВ-блокади II–III ст. Неадекватний приріст ЧСС на тлі фізичного навантаження;
- **III варіант:** синдром тахі- і брадиаритмії. У цьому випадку на тлі вираженої синусової брадиаритмії з'являються залпи тахікардії (найбільш часто це фібриляція або тріпотіння передсердь, АВ-пароксизмальні або шлуночкові тахікардії, можуть бути і передсердні тахікардії). Таке чергування брадиритму з тахікардією може бути на одній ЕКГ або реєструватись у різний час;
- **IV варіант:** ригідна синусова брадикардія менше 40 уд•хв$^{-1}$; ектопічні ритми з поодинокими синусовими скороченнями; фібриляція, тріпотіння передсердь. Порушення АВ- та внутрішньошлуночкової провідності. Подовження інтервалу QT на понад 0,05 с від належних значень. Відсутність відновлення стійкого синусового ритму та адекватного його почастішання у відповідь на фізичне навантаження.

Специфічних клінічних проявів СССВ немає. Найчастіше – це клініка вегетосудинної дистонії та синкопальні стани; при III варіанті СССВ хворі можуть скаржитися на серцебиття та перебої у роботі серця. Синкопальні стани при I варіанті – вазовагальні синкопе, а при III варіанті – як результат ішемії мозку внаслідок гемодинамічних порушень. Діагноз СССВ ставиться за ЕКГ та додатковими методами обстеження.

Раптова смерть юних спортсменів з вродженими вадами серця

Серед РСС частка вроджених вад серця (ВВС) складає 26%, але лише 8% смертей стаються під час занять спортом будь-якого рівня, до того ж основна частина припадає на хворих з ВВС, які мають шлуночкову дисфункцію, легеневу гіпертензію, ціанотичні вади, – тобто групу, яка належить, як правило, не до змагального спорту, а до контингенту, який займається масовою фізичною культурою. Проте РСС є однією з трьох основних причин смерті у пацієнтів з ВВС до 35 років. Ризик РСС підвищується зі збільшенням складності захворювання. Проте слід мати на увазі, що навіть для пацієнтів з легкими захворюваннями існує ризик, хоч і незначний. Основною причиною смерті у пацієнтів з ціанотичними вадами є шлуночкові аритмії, а РСС у пацієнтів з не ціанотичними вадами і простими ураженнями, ймовірно, зумовлена ураженням коронарних артерій.

Важливим питанням у спортсменів із ВВС є оцінка ризику розвитку РСС у зв'язку з фізичною активністю. Загалом серед пацієнтів віком від 2 до 35 років із діагнозом ВВС виявлено низьку річну частоту РСС (0,9 на 100 000 людино-років), пов'язану з фізичною активністю. На підтвердження цього раніше було показано, що РСС у дітей віком від 2 до 18 років, у яких діагностовано ВВС, рідше виникає під час фізичної активності. Однак, як стверджують автори дослідження, невідомо, якою мірою діти з діагнозом ВВС обмежені від фізичних навантажень на підставі їхнього діагнозу.

Основними клінічними проявами ВВС у дітей є низька толерантність до фізичних навантажень, швидка стомлюваність, зміни шкірних покривів (ціаноз або блідість), які виявляються досить швидко на початку інтенсивних навантажень у спорті, що є підставою для подальшого спеціалізованого дослідження.

➢ **Аномалії коронарних артерій** виявляють значно рідше – із частотою 0,3–1,6%. Розрізняють великі та малі коронарні аномалії, аномалії кількості, топіки відходження, ступеня прохідності, комунікації. У більшості випадків аномалії коронарних артерій не виявляються клінічно, а дебютують РСС. В низці досліджень було показано, що коронарні аномалії є одними з найпоширеніших причин РСС під час фізичної активності. Як причина РСС у юних спортсменів ці аномалії становлять від 11% до 19%, тимчасом як істинні клінічно значущі ВВС – не більш як 0,03%.

Рекомендації:

1. У разі виявлення аномального відходження коронарної артерії від невідповідного синуса та її проходження між магістральними артеріями спортсмени повинні бути відсторонені від занять будь-яким видом спорту.
2. *Після оперативного усунення вродженої аномалії розвитку коронарних артерій* через 3 місяці спортсмени можуть бути допущені до занять будь-яким видом спорту за умови відсутності ішемії, шлуночкової аритмії або дисфункції шлуночків під час навантажувального тесту до порогу толерантності фізичного навантаження.

➢ **Дефект міжпередсердної перетинки (ДМПП) *некоригований*.** Поширеність дефекту міжпередсердної перетинки серед усіх ВВС становить від 5% до 15%. Часто ДМПП є складовою частиною багатьох ВВС та інших вад розвитку (хвороба Ебштейна, аномальний дренаж легеневих вен та інші).

➢ **Дефект міжпередсердної перетинки (ДМПП) *коригований*.** Нині ДМПП успішно оперують (коригують) як традиційним, так і мініінвазивними способами. При успішно скоригованому ДМПП спортсмен може бути допущений до всіх видів спорту за відсутності дисфункції міокарда, легеневої гіпертензії, симптомних або життєзагрозливих ритмів серця, АВ-блокад II–III ступеня.

Рекомендації:

1. Спортсмени з невеликими дефектами та відношенням легеневого кровотоку до системного (Qp/Qs) менше 1,5:1, з нормальним об'ємом пра-

вого шлуночка/передсердя та відсутністю ознак легеневої гіпертензії можуть бути допущені до занять усіма видами спорту.

2. Спортсмени з великим ДМПП, але нормальним тиском легеневої артерії можуть бути допущені до занять усіма видами спорту за умови нормальних показників тесту з фізичним навантаженням.
3. Спортсмени з ДМПП та невеликою легеневою гіпертензією можуть бути допущені до видів спорту класу ІА. Пацієнти із супутнім хронічним обструктивним захворюванням легень, які мають ціаноз і велике скидання крові направо-наліво через ДМПП, повинні бути відсторонені від участі у змаганнях.
4. Після закриття ДМПП асимптомні пацієнти можуть бути допущені до занять усіма видами спорту через 3–6 місяців, за відсутності: 1) ознак легеневої гіпертензії; 2) симптомних передсердних або шлуночкових аритмій, АВ-блокади ІІ або ІІІ ступеня; 3) ознак дисфункції міокарда.

➢ **Дефект міжшлуночкової перетинки (ДМШП)** ***некоригований***. Цей дефект є одним із найпоширеніших з-посеред ВВС. Часто ДМШП поєднується з іншими вадами серця (коарктація аорти, відкрита артеріальна протока), а також може бути складовою частиною складних ВВС: тетрада Фалло, транспозиції магістральних судин. Прогноз визначається ступенем вираженості легеневої гіпертензії та недостатності кровообігу.

Рекомендації:

1. Спортсмени з невеликими ДМШП, співвідношенням Qp/Qs <1,5 та нормальним рівнем тиску в легеневій артерії, у тому числі при тесті з навантаженням, можуть бути допущені до занять усіма видами спорту.
2. Особи з великими ДМШП, які є кандидатами на операцію, до занять спортом не допускаються.

➢ **Дефект міжшлуночкової перетинки (ДМШП)** ***коригований*****.** Після закриття ДМШП асимптомні пацієнти без ознак або з явищами невеликого резидуального дефекту можуть бути допущені до занять усіма видами спорту за відсутності: 1) високої персистуючої легеневої гіпертензії; 2) симптомних передсердних чи шлуночкових аритмій або АВ-блокади ІІ чи ІІІ ступеня; 3) ознак дисфункції міокарда.

➢ **Відкрита артеріальна (Боталова) протока (ВАП).** Відкрита артеріальна протока становить 10–34% усіх ВВС. Легенева гіпертензія розвивається у 20–22% пацієнтів. Хірургічна корекція полягає в перев'язці або ендоваскулярному закритті відкритої артеріальної протоки, після чого прогноз абсолютно сприятливий. Середня тривалість життя за неоперованої ВАП становить 39±4 роки. У деяких хворих гіпертензія розвивається з раннього віку. У них тяжкість стану буде зумовлена явищами легеневої гіпертензії, а не самою вадою.

Рекомендації:

1. Спортсмени з незначним ступенем ВАП та нормальними розмірами лівих камер серця можуть бути допущені до занять усіма видами спорту.

2. При помірному або великому ступені ВАП, що спричинив збільшення лівих відділів серця, необхідно виконати закриття протоки (оперативним шляхом або емболізацією протоки).
3. Після закриття ВАП асимптомні пацієнти можуть бути допущені до занять усіма видами спорту через 3–6 місяців, за відсутності: 1) ознак легеневої гіпертензії; 2) порушень функції та розмірів лівого шлуночка.

➢ **Тетрада Фалло (ТФ).** Тетрада Фалло найпоширеніша і найважча вада «синього» типу. Різні варіанти вади становлять 12–14% від усіх ВВС. Найважчі форми вади реєструються в ранньому віці. У перші три роки життя виникають задишково-ціанотичні напади на тлі залізодефіцитної анемії. За природного перебігу вади 25% дітей гинуть на 1-му році життя, 40% – до 3 років, 70% – до 10 років. Наявність вади – абсолютний показ до операції. Метод оперативного втручання (паліативна або радикальна корекція) визначається тяжкістю стану дитини. За тяжкого перебігу вади паліативне хірургічне лікування проводять у ранньому віці, а радикальну корекцію вади через 5–7 років після цього.

Рекомендації:

За неоперованої вади можливе тільки заняття ЛФК.

➢ **Тетрада Фалло (ТФ) після оперативного лікування.** Це досить суперечлива тема. З одного боку важка, хоч і успішно оперована вада все одно є серйозним обмеженням у спорті. З іншого – відомі навіть олімпійські чемпіони в деяких видах спорту (сноуборд) після успішної корекції вади. Більшість успішно оперованих пацієнтів з ТФ потребують подальшої дворічної реабілітації, хоча все одно в молодому віці часто розвивається легенева дисфункція. При катамнестичному спостереженні потрібна уважна оцінка функції ЛШ, виявлення ознак ішемії, аритмії. Небажана участь у будь-якому змагальному спорті хворих із тяжкою бівентрикулярною дисфункцією, клінічно значущими аритміями.

Рекомендації:

Хворі, оперовані з приводу ТФ, до занять змагальним спортом не допускаються, дозволяється заняття в групі ЛФК.

➢ **Транспозиція магістральних судин (ТМС) після операції Мастарда або Сеннінга.** Вада підлягає корекції в перші місяці життя. Однак можуть бути паліативні операції (Мастарда, Сеннінга), які можуть полегшити стан хворого. Необхідною є наявність овального вікна, що забезпечує сполучення між колами кровообігу, забезпечуючи потрапляння артеріальної крові у велике коло кровообігу.

Рекомендації:

Пацієнти з добрими результатами операції можуть бути допущені до занять видами спорту класу **ІА**:

1. За відсутності клінічно значущих порушень ритму серця, синкопе;
2. За відсутності дилатації порожнин серця;
3. За нормальних показників тесту на фізичне навантаження.

➢ **Транспозиція магістральних судин (ТМС) після операції артеріального перемикання.** Процедура являє собою переставлення аорти і легеневої артерії до відповідних шлуночків. Питання допуску до спорту в цих пацієнтів вирішуються індивідуально.

Рекомендації:

Пацієнти з добрими результатами операції можуть бути допущені до занять видами спорту класу **ІА**:

1. За відсутності клінічно значущих порушень ритму серця, синкопе;
2. За відсутності дилатації порожнин серця;
3. За нормальних показників тесту на фізичне навантаження;

➢ **Вроджений стеноз легеневої артерії (СЛА)**

Рекомендації:

1. Безсимптомні спортсмени з градієнтом систолічного тиску (СТ) на клапані легеневої артерії менше 40 мм рт. ст., у тому числі при навантажувальному тесті, і нормальній функції ПШ можуть бути допущені до занять усіма видами спорту. Рекомендується спостереження кожні 6 місяців у зв'язку з можливим прогресуванням гіпертрофії ПШ.
2. Особи із градієнтом СТ >40 мм рт. ст. направляються на оперативне лікування (балонна вальвулопластика чи оперативна вальвулотомія).
3. Після корекції легеневого стенозу асимптомні пацієнти можуть бути допущені до занять усіма видами спорту через 3–6 місяців за відсутності: 1) резидуального стенозу із градієнтом СТ ⩾30 мм рт. ст.; 2) супутньої регургітації на клапані II-III ступеня (що призводить до збільшення розмірів правого шлуночка).

➢ **Стеноз аорти (СА), вроджений або набутий.** Різні варіанти вади становлять 27% від усіх ВВС. За цієї вади існує високий ризик розвитку загрозливих для життя аритмій, від 4% до 15% дітей зі стенозом аорти помирають раптово. Одним із показань до хірургічного лікування є виявлення на ЕКГ змін типу strain. У 13% випадків СА поєднується з іншими вадами серця. Природний перебіг залежить від ступеня вираженості стенозу і може проявлятися стомлюваністю, задишкою, обмеженням фізичного навантаження за помірного стенозу. Виражений і різкий стеноз проявляється головним болем, запамороченням, непритомними станами, а також нападами болю в серці ангінозного характеру. Критичний стеноз аорти призводить до гострої лівошлуночкової недостатності. Помірний ступінь стенозу не потребує оперативного лікування. Абсолютним показанням до операції є наявність різкого стенозу (градієнт перевищує 80 мм рт. ст.).

Рекомендації:

1. Спортсмени з незначним СА можуть бути допущені до занять усіма видами спорту за умови відсутності патологічних змін на ЕКГ, порушень толерантності до фізичного навантаження, болю в грудній клітці, синкопальних станів, симптомних надшлуночкових або шлуночкових пору-

шень ритму серця, а також значний градієнт СТ на аортальному клапані при проведенні тесту з фізичним навантаженням.

2. Пацієнти з анатомічно тяжким СА або симптомні пацієнти з помірним СА мають бути відсторонені від занять будь-якими видами спорту.

➢ **Аномалія Ебштейна.** Вада полягає в зміщенні септальної і задньої стулок тристулкового клапана в порожнину ПШ. Складає до 0,04% усіх ВВС. За тяжкого перебігу може проявлятися ціанозом із самого народження. Але може тривалий час протікати безсимптомно і виявлятися лише в підлітковому віці насамперед нападами пароксизмальної тахікардії.

Рекомендації:

Хворі без нападів тахікардії, ціанозу, дилатації камер серця, порушень гемодинаміки, порушень ритму серця можуть бути допущені до змагального спорту.

➢ **Коарктація аорти (КА).** Різні варіанти вади складають 65% від усіх ВВС. У 70% поєднується з відкритим артеріальним протоком, у 53% – з ДМШП, у 14% – зі стенозом або недостатністю мітрального клапана, у 6% – з гіпоплазією ЛШ. Коарктація аорти характеризується несприятливим природним перебігом, одним з обов'язкових проявів захворювання є погано контрольована артеріальна гіпертензія, значення АТ на руках вищі, ніж на ногах. Смертельні випадки частіше спостерігаються в періоді новонародженості. Основну роль у цьому відіграє варіант звуження аорти, а також тяжкість супутніх ВВС. 70% хворих помирають до 40 років. Наявність КА є абсолютним показанням до операції.

Рекомендації:

1. Спортсмени з незначною КА (градієнт систолічного тиску (СТ) менше 20 мм рт. ст.), відсутністю великих колатеральних судин або суттєвого розширення дуги аорти, нормальними показниками тесту з фізичним навантаженням та піковим СТ під час навантаження менше 95-го центилю для відповідної статі та довжини тіла можуть бути допущені до занять усіма видами спорту.
2. Спортсмени з градієнтом СТ між верхніми і нижніми кінцівками більше 20 мм рт. ст., або підвищенням АТ на піку фізичного навантаження більше 230 мм рт. ст., або значним розширенням аорти можуть брати участь лише в низькоінтенсивних видах спорту до проведення оперативного лікування.

Після корекції КА через 3–6 місяців спортсмени можуть бути допущені до занять спортом (за винятком видів спорту класів IIIA, IIIB та IIIC) за умов, що градієнт між верхніми та нижніми кінцівками у спокої менше 20 мм рт.ст., а при навантаженні – трохи більше 30 мм рт. ст., немає дилатації аорти чи її аневризм. При цьому систолічний артеріальний тиск має перебувати в межах нормальних величин.

➢ **Двостулковий аортальний клапан (ДАК).** У пацієнтів із ДАК оцінюють ступінь його дисфункції та ступінь розширення кореня аорти. Вимірювання

аорти проводять на трьох рівнях: синуси Вальсальви, синотубулярне з'єднання, висхідна аорта.

Рекомендації:

1. Пацієнти без дисфункції ДАК та без ознак розширення кореня аорти (менше 40 мм або менше 95-го центилю з урахуванням площі поверхні тіла у дітей та підлітків) можуть бути допущені до занять усіма видами спорту.
2. Пацієнти з ізольованою дисфункцією ДАК (без розширення кореня аорти) повинні дотримуватись відповідних рекомендацій для осіб з аортальним стенозом або аортальною регургітацією.
3. Пацієнти з ДАК та розширенням кореня аорти 40–45 мм або в діапазоні від 95-го до 98-го центилю можуть бути допущені до занять видами спорту класів **ІА**, **ІІА** за умови, що вони уникатимуть видів спорту з підвищеним ризиком травмування.
4. Пацієнти з дисфункцією ДАК та розширенням кореня аорти більше 45 мм або 98-го центилю до занять спортом не допускаються.
5. Ці критерії не поширюються на пацієнтів із синдромом Марфана та АР, у яких ризик дисекції аорти істотно підвищений за будь-якої ступеня дилатації аорти. Такі спортсмени мають бути відсторонені від занять спортом.

➢ **Синдром Марфана та інші, генетично зумовлені аортопатії** (синдроми Лойса-Дітца (Loeys-Dietz), Елерса-Данлоса (Ehlers-Danlos) та ін.).

Рекомендації:

1. Молодим спортсменам, чиї батьки страждають на синдром Марфана (великі фенотипічні ознаки), необхідно наполегливо рекомендувати лише помірні інтенсивні фізичні навантаження, не пов'язані зі змагальними видами спорту.
2. Спортсмени з модифікованими критеріями Гента синдрому Марфана/ генетично підтвердженим синдромом мають бути відсторонені від занять спортом.
3. Спортсмени з іншими генетично детермінованими аортопатіями кожні 6 місяців повинні проходити ЕхоКГ, МРТ або КТ для виключення дилатації аорти та аномалій гілок аорти.
4. Спортсменам із помірною дилатацією аорти без ознак генетичних синдромів рекомендується уникати силових видів спорту.
5. Пацієнти з невеликою аортопатією без супутньої мітральної регургітації, дисекції аорти в сімейному анамнезі, аневризм гілок аорти, або цереброваскулярними захворюваннями в індивідуальному порядку можуть бути допущені до видів спорту класу ІА. Їм слід уникати видів спорту з підвищеним ризиком отримання травм (ушкодження аорти та очей).

➢ **Пролапс мітрального клапана (ПМК).** Ключовим моментом є правильна діагностика даної патології.

Рекомендації:

1. Пролапс мітрального клапана без регургітації та інших ускладнень підлягає ЕхоКГ-контролю один раз на рік і не є перешкодою для занять спортом.
2. За наявності дисфункції клапана слід керуватися рекомендаціями, запропонованими для мітральної регургітації.
3. Рекомендується проводити ЕхоКГ-дослідження в умовах дозованого фізичного навантаження. Збільшення недостатності клапана під час навантаження є приводом для зміни режиму тренувань або заборони занять спортом.
4. Наявність пролапсу обох стулок, фіброзних змін ЛШ, аномалій сегмента ST та частих шлуночкових екстрасистол (ШЕС) є фактором ризику для розвитку життєво загрозливих аритмій, у зв'язку з чим спортсмени з подібними симптомами до занять спортом не допускаються.
5. Заняття спортом обмежують також за наявності інших маркерів високого ризику – прикріплення мітрального кільця на значній відстані від міокарда вільної стінки ЛШ (mitral annular disjunction), подовження інтервалу QT, механічної депресії міокарда.

➢ **Commotio cordis.** *Commotio cordis* (струс серця, СС) як нова причина раптової смерті молодих людей вперше була описана в 1991 р., а її клінічні характеристики найбільш докладно вивчили B.J. Maron et al. Струс серця належить до патологій, які не можна діагностувати до їх прояву на тренуванні або змаганні. В осіб, які померли подібним чином, при патологоанатомічному розтині не виявляли попередніх захворювань, слідів забиття або пошкодження серця.

За визначенням B. J. Maron, «струс серця – це потенційно оборотний колапс, що миттєво викликається тупим непроникним ударом різної сили по грудній клітці в прекордіальній ділянці, який не завдає структурного пошкодження самому серцю (що зазвичай підтверджується патологоанатомічним дослідженням)». Фактично, СС – це діагноз виключення, в якому не виявлено жодної іншої причини аритмічного колапсу. У таких випадках потрібний патологоанатомічний розтин з токсикологічним аналізом. Оскільки відсутність видимих змін серця властива каналопатіям, фіброзу міокарда і провідної системи, вони повинні бути також виключені, в т. ч. специфічним гістологічним аналізом зазначених структур серця.

Передбачувані механізми розвитку СС пов'язують з тим, що внаслідок імпульсного впливу на серце та механіко-електричної активації іонних каналів може порушуватися деполяризація та ініціюються тригерні точки, що призводять до фібриляції серця. Основною умовою зазначених процесів є збіг удару з періодом висхідного сегмента зубця Т, що запускає фібриляцію або одразу асистолію шлуночків. Хоча цей період займає лише близько 1% серцевого циклу (період 15–30 мс перед піком зубця Т), його відносна частка збільшується із збільшенням ЧСС, що зазвичай відбувається під час фізичних вправ (рис 5.6). За середньої ЧСС

60 уд•хв$^{-1}$ у дорослих цей період становить 1–3% від усього часу добового циклу, однак у разі збільшення ЧСС понад 120 уд•хв$^{-1}$, що є типовим для дітей раннього віку або під час спортивних занять, він розширюється до 20%.

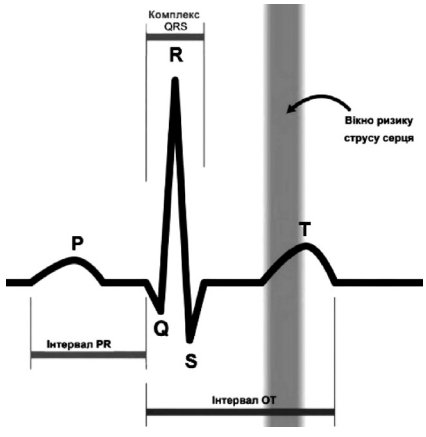


Рис. 5.6. Вразливий період серцевого циклу, коли при ударі запускаються фатальні аритмії при струсі серця

Для того щоб викликати в людини СС, необхідний удар низької потужності по передній поверхні грудної клітки, сила удару відповідає впливу енергії в 50 Дж, без урахування втрати енергії через одяг. У бейсболі СС розвивається після удару м'ячем у груди зі швидкістю 32–133 км•год$^{-1}$ (частіше 64–95 км•год$^{-1}$). У патогенезі розвитку РЗС і РСС при СС відіграє роль механічна активація АТФ-залежних K^+ каналів. Останніми роками також активно вивчається роль кальцієвих каналів L-типу в патогенезі СС.

Асистолія, фібриляція, поліморфна шлуночкова тахікардія або асистолія шлуночків у разі СС настає практично одразу після удару. Поряд з фібриляцією і поліморфними шлуночковими тахікардіями, в момент удару може реєструватися асистолія з повною атріовентрикулярною блокадою, ідіовентрикулярні ритми і мономорфні шлуночкові тахікардії.

У спорті СС може траплятися як у змагальних, так і в оздоровчих видах спорту з твердим м'ячем або шайбою (бейсбол, хокей, футбол, крикет, лакрос) або з ударами в грудну клітку при контакті гравців (регбі, карате). Струс серця частіше зустрічається у підлітків, які мають тоншу грудну клітку (95% – юнаки).

Виживання невисоке (близько 33% у середньому), визначається швидкістю реанімаційних заходів та використанням апаратів зовнішньої дефібриляції (АЗД). Незважаючи на повідомлення про поліпшення результатів допомоги при СС (виживання з 1970–1993 по 2007–2012 рр. зросло з 10% до 58%), патологія вважається все ще дуже небезпечною.

Відомі дані щодо ефективності першої допомоги при СС засвідчують:

1. Повноцінну допомогу при СС слід надавати впродовж перших 3 хвилин після розвитку зупинки серця;

2. Ефективність серцево-легеневої реанімації не відрізняється при застосуванні професійних дефібриляторів або апаратів зовнішньої дефібриляції (АЗД);
3. Упродовж перших 2 хвилин успішна реанімація відбувається в 92–100% експериментальних тварин, і тільки в 46% випадків є ефективною після 4 хвилин та в 25% – після 6 хвилин від початку СС.

На сьогодні єдиним ефективним способом запобігти СС є використання засобів захисту від травм у проєкції серця (нагрудники, жилети). Що стосується віддалених наслідків СС і можливості повернення у змагальний спорт, американські експерти дають такі рекомендації:

1. Повинні бути вжиті заходи для забезпечення успішної реанімації жертв СС, включно з навчанням тренерів, персоналу та інших осіб для забезпечення швидкого розпізнавання цього стану, повідомлення служб невідкладної медичної допомоги та установи, де можна провести повноцінну серцево-легеневу реанімацію та дефібриляцію.
2. Всебічна оцінка серцево-судинної системи, виявлення можливої патології повинна проводитися у всіх, хто вижив після СС.
3. Доцільно використовувати відповідне віку захисне спорядження, полегшені бейсбольні м'ячі, щоб знизити ризик отримання травм грудної клітки.
4. Правила, що регулюють методи тренування для зменшення ударів у груди, можуть бути корисними для зменшення ймовірності СС.
5. Якщо не виявлено патології серця, можна безпечно відновити тренування та змагання після реанімації через СС.

➢ **Раптова серцева смерть може бути пов'язана із прийомом ліків та наркотиків.**

Кокаїн викликає коронарну вазоконстрикцію, ішемію міокарда та вентрикулярну тахіаритмію та одночасно підвищує ЧСС та АТ. Раптова смерть може статися незалежно від прийнятої чи введеної кількості кокаїну та незалежно від наявності серцевої аномалії. Оскільки трициклічні антидепресанти (амітриптилін, меліпрамін) можуть викликати блокаду серця і РС, рекомендується підбір дози під електрокардіографічним контролем. Є ризик РС у осіб з нервовою анорексією або різкою булімією через дисбаланс електролітів, різку брадикардію та подовжений інтервал QT – все це піддається усуненню.

➢ **Діагностична оцінка раптової зупинки серця (РЗС)**

Початкове діагностичне обстеження спортсмена із РЗС починається у відділенні невідкладної допомоги, в ідеалі після консультації з кардіологом/електрофізіологом, з анамнезом (включаючи попередній діагноз, вживання ліків та сімейну історію хвороби), життєво важливими ознаками, фізикальним оглядом, лабораторними дослідженнями та ЕКГ. Хоча токсикологічний скринінг рідше дає позитивний результат при РЗС, пов'язаній зі спортом, ніж не пов'язаній зі спортом, іноді виявляється позитивний тест, що дозволяє поставити діагноз.

Важливі кроки для розуміння події включають отримання тест-смужок АЗД, опитування свідків і перегляд будь-якого доступного відеозапису події. Наявність удару в грудну клітку безпосередньо перед подією може вказувати на подію *commotio cordis* після того, як інші причини будуть оцінені та виключені. Події, пов'язані з фізичним навантаженням, частіше проявляються АКПШ і КПШТ. Пацієнти з аномальними коронарними артеріями майже виключно помирають внаслідок ініціювання аритмій, викликаних фізичним навантаженням, цілком імовірно через гостру коронарну ішемію та, як наслідок, шлуночкові аритмії. Якщо у реанімованого спортсмена є гарячка, слід розглянути колапс, пов'язаний з гіпертермією. Артеріальний тиск може бути низьким через зневоднення або високим через неліковану гіпертензію. Під час фізикального обстеження слід шукати стигми синдрому Марфана, а також шуми, які можуть бути присутніми при ГКМП та захворюваннях клапанів.

ЕКГ відхиляється приблизно у 90% пацієнтів з ГКМП (гіпертрофія ЛШ, аномалії зубця Т, картина псевдоінфаркту міокарда). Подібним чином пацієнти з аритмогенною формою кардіоміопатії часто, хоча і не завжди, мають відхилення на ЕКГ з блокадою правої ніжки пучка Гіса, епсилон-хвилями та інверсією зубця Т у V_1–V_3. Пацієнти з синдромом Бругада можуть попередньо демонструвати класичний I тип з нормальним зубцем Т у V_1–V_2, хоча картина може бути переривчастою. Пацієнти з WPW мають дельта-хвилю, хоча перезбудження може бути незначним у молодих пацієнтів із швидкими АВ-вузлами, особливо з лівобічними шляхами. Пацієнти з синдромом ранньої реполяризації мають фібриляцію шлуночків (ФШ) і ранню реполяризацію на ЕКГ у 12 відведеннях. Пацієнти з генетичними кардіоміопатіями та міокардитом часто мають неспецифічні аномалії ST і Т. Пацієнти з *commotio cordis* часто мають прекардіальну елевацію сегмента ST на ЕКГ. Вкорочений інтервал QT на ЕКГ або передчасні скорочення шлуночків на ЕКГ або телеметрії також можуть призвести до встановлення діагнозу. ЕКГ зазвичай нормальна при аномальних коронарних артеріях та ідіопатичній фібриляції шлуночків. ЕКГ часто показує подовжений QT у реанімованих пацієнтів, тому початкові ЕКГ не повинні автоматично призводити до діагнозу $СПІ_{QT}$.

Обстеження включає ЕхоКГ для всіх пацієнтів, які пережили РЗС. Це може виявити аномалії у спортсменів із ГКМП, аритмогенною кардіоміопатією (АКМ) та іншими кардіоміопатіями, а також ВВС. ЕхоКГ зазвичай нормальні при міокардиті, КПШТ, $СПІ_{QT}$, WPW (хоча деякі можуть мати аномалію Ебштейна), при ранній реполяризації та СС. ЕхоКГ слід інтерпретувати в контексті адаптації серця до фізичного навантаження.

Навантажувальний тест може бути корисним у діагностиці КПШТ, якщо він викликає шлуночкові аритмії. Стрес-тестування може збільшити чутливість для КПШТ та бути корисним при $СПІ_{QT}$, оскільки QT часто подовжується при відновленні; епінефрин також може викликати подовження інтервалу QT. Введення аймаліну, прокаїнаміду або флекаїніду може виявити аномалії синдрому Бругада.

Генетичне тестування стає дедалі кориснішим при обстеженні пацієнтів із зупинкою серця, особливо у молодших пацієнтів та пацієнтів з ідіопатичною ФШ або ідіопатичною кардіоміопатією. Патогенний або вірогідний патогенний варі-

ант можна виявити приблизно у 65% пацієнтів з ГКМП, 60% пацієнтів з АКПШ, 75–80% пацієнтів з СПІ$_{QT.}$

Медична стратегія у польових умовах за ризиків раптової зупинки серця. Імплантовані кардіовертери-дефібрилятори

Раптова зупинка серця та раптова серцева смерть не є захворюваннями, у зв'язку з чим не можуть бути виявлені заздалегідь. Серцево-судинний скринінг дозволяє виявити тільки стани, що призводять до РЗС та РСС. Однак у певної кількості осіб патологічна реакція на тренування може з'явитися у проміжку між медичними обстеженнями. Багато захворювань не мають чіткої ЕКГ- чи ЕхоКГ-картини, а спортсмени схильні приховувати симптоми неблагополуччя через небезпеку відсторонення від змагань. Можливі несподівані події без патологічних субстратів, як-от СС, а також зловживання небезпечним допінгом і ліками, які також не виявляються інструментальними методами дослідження. Елементи невизначеності створюють особи з граничними змінами структури серця та ЕКГ, які можуть не перейти в небезпечні стани протягом усього життя або проявитися раптово в несподіваній ситуації (як-от неущільнений міокард, ПМК, ДАК, доброякісні аномалії коронарних судин та ін.). Таким чином, незалежно від обсягу періодичного скринінгу, він не в змозі виявити всі небезпечні ситуації. Поглиблене медичне обстеження має доповнюватись поточним контролем лікарями спортивних команд, а також можливістю швидкої допомоги у польових умовах.

Медична стратегія у польових умовах

З урахуванням вищезгаданих обставин потрібна відповідна медична інфраструктура для забезпечення невідкладної допомоги у польових умовах. Найбільш важливими інструментами зниження частоти РСС є автоматизовані зовнішні дефібрилятори та плани дій у надзвичайних ситуаціях. Відповідний аналіз показує, що добровольці, навчені методам серцево-легеневої реанімації (СЛР) у поєднанні з використанням апарату зовнішньої дефібриляції (АЗД), сприяють суттєвому покращенню виживання при РЗС у громадських місцях. При цьому виживання у спорті виявляється у 3–8 разів вищим, ніж в інших випадках. Однак це пов'язано не з перевагами самого спорту, а з наданням екстреної допомоги присутніми спостерігачами – негайна СЛР є частішою серед спортсменів (85,7–90,3% випадків), ніж у звичайній популяції (60,9%, p <0,001).

Водночас, хоча до 40% позалікарняних РЗС лікуються не лікарями швидкої допомоги, тобто непрофесіоналами , лише 60% з них знайомі з СЛР, а половина – з роботою АЗД. Додатково знизити смертність від РЗС, особливо серед спортсменів, може розширення штату персоналу, який навчатиметься СЛР (включаючи самих спортсменів, співробітників спортивних організацій, аварійно-рятувальних служб, поліцейських, охоронців та звичайних людей), розробка та координація планів реагування, періодичний моніторинг функції АЗД та контроль якості цих втручань.

Успіх допомоги «на полі» залежить від трьох основних факторів:

1) своєчасного розпізнавання РЗС;
2) негайно розпочатої серцево-легеневої реанімації;
3) застосування АЗД.

Для своєчасного втручання при РЗС слід керуватися такими практичними порадами:

1. Швидке розпізнавання РЗС – ключ до виживання.
2. Колапс та відсутність реакцій, які не пов'язані з травмою тіла чи голови, – це РЗС, доки не буде доведено протилежне.
3. Нормальне / прискорене дихання може тривати до 30 секунд після РЗС.
4. Аномально глибоке і рідке дихання, яке переходить в апное, значною мірою підтверджує діагноз РЗС. Виявлення такого агонального дихання у постраждалого означає, що є більша ймовірність виживання.
5. Міоклонічні посмикування (зазвичай <10/хв.), а також однобічне або двобічне згинання та розгинання рук відрізняють РЗС від епілептичних нападів.
6. Перед втратою свідомості спортсмен може зігнутися, сісти або впасти із широко розплющеними очима, що закочуються після втрати свідомості.
7. При зупинці кровообігу зникає пульс на сонних артеріях.
8. Однак шукати пульс, особливо на периферичних артеріях, – невиправдана втрата часу.
9. При підозрі на РЗС слід негайно розпочати компресію грудної клітки (у відповідності з вентиляцією 30:2), потім перевірити та звільнити дихальні шляхи та застосувати АЗД.

Якщо лікувальні заходи розпочаті не пізніше 1-ї хвилини, виживання досягає 92%; успіх дефібриляції знижується на 8–10% із кожною затримкою на 1 хвилину. У зв'язку з цим АЗД повинні бути розташовані в легко- та швидкодоступних (менше 5 хв.) місцях.

Спонтанне відновлення серцевої діяльності настає рідше і зазвичай пов'язане зі спрацьовуванням імплантованого пацієнтам кардіовертера-дефібрилятора (ІКД).

➢ **Рекомендації для осіб, які перенесли раптову зупинку серця**

Після надання необхідної медичної допомоги та реабілітації осіб, які перенесли РЗС, часто виникає питання щодо їх повернення до занять спортом. У зв'язку з цим необхідно мати точну причину того, що сталося, і достовірний діагноз, для чого слід провести повноцінне обстеження. У подібних випадках доцільним є додатковий кардіологічний генетичний аналіз, який буває успішним майже у 71% пацієнтів із групи з позитивними фенотипами та у 28% пацієнтів із групи з негативними фенотипами відповідних захворювань. Тест може бути корисним не тільки для виявлення або підтвердження спадкового захворювання серця у пацієнта, а й для виявлення ризику у родичів першого ступеня спорідненості. Наприклад, підвищена чутливість до commotio cordis може бути пов'язана з генетично зумовленими аномаліями деполяризації/реполяризації. У таких осіб виявлено

гетерозиготну мутацію в гені CACNA1C (варіант Arg1906Gln), що кодує кальцієві канали L-типу в серці.

Оскільки найчастішим механізмом РЗС є аритмії, при подальшому веденні пацієнтів необхідно розглянути такі варіанти, як тимчасовий моніторинг, проведення абляції, реваскуляризації, імплантації ІКД або пейсмейкера. Наступні кроки визначаються ефективністю лікування та наявністю резидуальних проблем. При транзиторному характері патологій можуть бути допустимі заняття спортом з низькою динамічною та статичною активністю. В інших випадках слід розглядати лише заняття регулярними лікувальними фізичними навантаженнями.

5.4. Основні положення стосовно застосування допінгу в сучасному спорті

Допінг – це навмисне або ненавмисне (випадкове) використання спортсменами заборонених речовин або методів, які можуть підвищити результативність.

➢ **Ненавмисний допінг**

Ненавмисний допінг має місце, коли спортсмен використовує ліки для лікування хвороби, не усвідомлюючи, що вони містять заборонену речовину, і так отримує позитивний результат тесту на допінг. У цій ситуації, навіть якщо спортсмен не приймає препарат навмисно для підвищення результативності, позитивний тест все одно може призвести до санкцій. В елітних видах спорту існує політика суворої відповідальності, згідно з якою спортсмени несуть відповідальність за будь-яку заборонену речовину, виявлену в їхньому біологічному зразку.

Речовини та методи, які заборонені більшістю національних спортивних організацій, базуються на тих, що заборонені Всесвітнім антидопінговим агентством (WADA).

Заборонений список – обов'язковий міжнародний стандарт, який є частиною Всесвітньої антидопінгової програми. Список оновлюється щороку після тривалих консультацій, які проводить WADA, та набирає чинності з 01 січня поточного року.

Офіційний текст Списку WADA публікується англійською та французькою мовами. У разі будь-якого конфлікту між англійською та французькою версіями, англійська версія має перевагу.

Нижче наведено деякі терміни, що використовуються у Списку заборонених речовин та заборонених методів.

Заборонені на змаганнях. У тому випадку, якщо WADA не затвердить інший період для певного виду спорту, змагальним періодом, як правило, вважається період, який починається перед північчю (о 23:59 годині) в день перед змаганням, в якому спортсмен планує взяти участь, і триває до закінчення змагання та процесу відбору проб під час цього змагання.

Заборонені завжди. Це означає, що речовина або метод заборонені у змагальний та позазмагальний періоди, як це визначено Кодексом.

Особливі та неособливі. Відповідно до статті 4.2.2 Всесвітнього антидопінгового кодексу: «Для цілей застосування статті 10 усі заборонені речовини будуть особливими речовинами, за винятком, наведених в Забороненому списку. Жоден заборонений метод не може бути особливим методом, якщо він спеціально не визначений як особливий метод у Забороненому списку». Згідно з коментарем до статті: «Особливі речовини та методи, вказані в статті 4.2.2, за жодних умов не повинні вважатися менш важливими чи менш небезпечними за інші допінгові речовини та методи. Скоріше, це такі речовини та методи, які спортсмен вжив або використав більш вірогідно з іншою метою, ніж підвищення спортивних результатів».

Речовини зловживання. Відповідно до статті 4.2.3 Кодексу: «Речовини зловживання – це речовини, якими часто зловживають у суспільстві поза контекстом спорту. Наприклад, речовинами зловживання є героїн, кокаїн, МДМА/«екстазі», тетрагідроканабінол (ТГК).

ЗАБОРОНЕНІ КЛАСИ РЕЧОВИН

➢ Речовини та методи, заборонені завжди

⊙ *S0 Незатверджені речовини*

Всі заборонені речовини цього класу – особливі речовини. Вони заборонені завжди (у змагальний та позазмагальний періоди) Будь-які фармакологічні речовини, не включені до жодного з розділів Списку і на сьогодні не затверджені жодним органом державного регулювання в галузі охорони здоров'я для терапевтичного використання людьми (наприклад, ліки, що перебувають в стадії доклінічних або клінічних випробувань, або ліки, зняті з виробництва, дизайнерські препарати, ліки, дозволені для використання тільки у ветеринарній медицині), заборонені постійно.

⊙ *S1 Анаболічні агенти*

Всі заборонені речовини цього класу – неособливі речовини. Вони заборонені завжди (у змагальний та позазмагальний періоди). Їхній перелік щорічно оновлюється. Проте деякі з цих речовин можуть бути знайдені, в тому числі, у медичних препаратах, що використовуються для лікування, наприклад, гіпогонадизму в чоловіків. Останній Список містить 69 речовин, які належать до анаболічних стероїдів. Серед них: *метилтестостерон, метандростенолон, нандролон, станозолол, тестостерон, формеболон та багато інших.*

Також серед заборонених інших анаболічних агентів: *кленбутерол, осилодростат, рактопамін, селективні модулятори рецепторів андрогенів (андарин, лігандрол), зеранол, зилпатерол.*

⊙ *S2 Пептидні гормони, фактори росту, подібні речовини та міметики*

Заборонені завжди (у змагальний та позазмагальний періоди). Всі заборонені речовини цього класу – неособливі речовини. Деякі з цих речовин можуть бути знайдені, в тому числі, у медичних препаратах, що використовуються для

лікування, наприклад, анемії, гіпогонадизму в чоловіків, дефіциту гормону росту. Серед них:

- Еритропоетини (еро) та агенти, що впливають на еритропоез – агоністи рецепторів еритропоетину (*дарбепоетини (dEPO*); е*ритропоетини (EPO)*; *сполуки на основі EPO*; EPO-міметики та їх сполуки (*пегінесатид*)); активатори гіпоксія-індукуючого фактору (*кобальт; дапродустат; IOX2; молідустат; роксадустат; вададустат; ксенон*); інгібітори GATA (*K-11706*); інгібітори сигнального шляху трансформуючого фактора росту (*луспатерцепт; сотатерцепт*);
- Пептидні гормони та їх рилізинг-фактори – тестостерон-стимулювальні пептиди у чоловіків: хоріонічний гонадотропін (ХГ), лютеїнізуючий гормон (ЛГ), гонадотропін-рилізинг-гормон (*GnRH, гонадорелін*) та його аналоги-агоністи (*бусерелін, деслорелін, гозерелін, гістрелін, лейпрорелін, нафарелін і трипторелін*), *кісспептин* та його агоністичні аналоги; кортикотропіни та їх рилізинг-фактори (*кортикорелін і тетракозактид*); гормон росту (ГР), його аналоги та фрагменти – аналоги ГР (*лонапегсоматропін, сомапацитан та соматрогон*), фрагменти ГР (*AOD-9604 та hGH 176-191*), фактори вивільнення ГР (*GHRH*) та їх аналоги (*CJC-1293*, *CJC- 1295, серморелін і тезаморелін*); секретагоги ГР та його міметики (*анаморелін, капроморелін, ібутаморен, іпаморелін, леноморелін, макіморелін і табіморелін*); пептиди, що вивільняють ГР (GHRP) (*алексаморелін, екзаморелін, GHRP-1, GHRP- 2, GHRP-3, GHRP-4, GHRP-5 і GHRP-6*);
- Фактори росту та модулятори фактору росту – фактори росту фібробластів (*FGFs*); гепатоцитарний фактор росту (*HGF*); інсуліноподібний фактор росту-1 (*IGF-1*, *меказермін*) та його аналоги; механічні фактори росту (*MGFs*); тромбоцитарний фактор росту (*PDGF*); тимозин-β4 та його похідні (*TB-500*); судинно-ендотеліальний фактор росту (*VEGF*) та інші фактори росту або модулятори фактору росту, що впливають на синтез або розпад м'язового, сухожильного, зв'язкового протеїну, на васкуляризацію, споживання енергії, здатність до регенерації або зміни типу волокон.

⊙ S3 β2-агоністи

Заборонені завжди (у змагальний та позазмагальний періоди). Всі заборонені речовини цього класу – особливі речовини. Всі селективні та неселективні β_2-агоністи, включаючи всі оптичні ізомери – заборонені. Деякі з цих речовин можуть бути знайдені, в тому числі, у медичних препаратах, що використовуються для лікування, наприклад, астми та інших порушень дихання. Серед них: *арформотерол; вілантерол; індакатерол; левосальбутамол; олодатерол; прокатерол; репротерол; сальбутамол; сальметерол; тербуталін; третоквінол; (тріметоквінол); тулобутерол; фенотерол; формотерол; хігенамін.*

Щодо застосування цих речовин є винятки.

⊙ S4 Гормони та модулятори метаболізму

Заборонені завжди (у змагальний та позазмагальний періоди). Деякі з цих речовин можуть бути знайдені, в тому числі, у медичних препаратах, що вико-

ристовуються для лікування, наприклад, раку молочної залози, діабету, безпліддя (жіночого), синдрому полікістозу яєчників. Серед них:

- Інгібітори ароматази – *2-андростенол; 2-андростенон; 3-андростенол; 3-андростенон; 4-андростен-3,6,17тріон; аміноглютетимід; анастрозол; андростатрієнедіон; аримістан; екземестан; летрозол; тестолактон; форместан;*
- антиестрогенні речовини – *базедоксифен; кломіфен; оспемифен; ралоксифен; тамоксифен; торемифен; елацестрант; фулвестрант; циклофенил;*
- Агенти, що запобігають активації рецептору активіну IIB – *ACE- 031; бімагрумаб; фоллістатин; пропептид міостатину; апітегромаб, домагрозумаб, ландогрозумаб, стамулумаб;*
- Модулятори метаболізму – *AICAR; MOTS-c; PPARδ; GW1516; GW501516; SR9009; SR9011; інсуліни та інсулін-міметики; мельдоній; триметазидин.*

⊙ ***S5 Діуретики та маскувальні агенти***

Заборонені завжди (у змагальний та позазмагальний періоди). Всі заборонені речовини цього класу – особливі речовини. Заборонені всі діуретики та маскувальні агенти, включаючи всі оптичні ізомери, наприклад, D- і L-, де це може бути застосовано. Деякі з цих речовин можуть бути знайдені, в тому числі, у медичних препаратах, що використовуються для лікування, наприклад, серцевої недостатності, гіпертонії.

Серед заборонених речовин:

- Діуретики: *ацетазоламід; амілорид; буметанід; канренон; хлорталідон; етакринова кислота; фуросемід; індапамід; метолазон; спіронолактон; тіазиди, наприклад бендрофлуметиазид, хлоротіазид і гідрохлоротіазид; торасемід; тріамтерен; ксіпамід;*
- Ваптани*, наприклад, конівaптан, мозаваптан, толваптан;*
- Збільшувачі об'єму плазми: *альбумін, декстран, гідроксиетилкрохмаль, манітол*;
- Дезмопресин;
- Пробенецид;
- інші речовини з подібною хімічною структурою і подібним біологічним ефектом.

Винятки щодо застосування цих речовин: *дроспіренон; памабром*; офтальмологічне використання інгібіторів карбоангідрази (наприклад, *бринзоламіду і дорзоламіду*); місцеве введення *фелипресину* в дентальній анестезії.

➢ **ЗАБОРОНЕНІ МЕТОДИ**

Заборонені завжди (у змагальний та позазмагальний періоди). Всі заборонені методи цього класу – неособливі, крім методів М2.2, які є особливими методами.

⊙ ***M1. Маніпуляції з кров'ю та її компонентами***

- **M1.1.** Первинне або повторне введення в ССС будь-якої кількості аутологічної, алогенної (гомологічної) або гетерологічної крові чи препаратів червоних клітин крові будь-якого походження.

Примітка:

Донорство крові або її компонентів, включаючи аферез, не заборонене, якщо воно здійснюється в центрі збору, акредитованому відповідним регуляторним органом країни, в якій він працює.

- **M1.2.** Штучне покращення процесів споживання, перенесення або доставки кисню. Включно, але не обмежуючись: перфторовані сполуки; ефапроксирал, вокселотор та модифіковані препарати гемоглобіну, наприклад, замінники крові на основі гемоглобіну та гемоглобінові продукти в мікрокапсулах, за винятком введення додаткового кисню шляхом інгаляції.
- **M1.3.** Будь-яка форма внутрішньосудинної маніпуляції з кров'ю або її компонентами фізичними або хімічними методами.

⊙ ***M2. Хімічна та фізична маніпуляція***

- **M2.1.** Фальсифікація, а також спроба фальсифікації відібраних в рамках процедури допінг-контролю проб з метою порушення їх цілісності та справжності. Включаючи, але не обмежуючись: заміною проби та/або фальсифікацією, наприклад, додаванням до проби протеазних ферментів.
- **M2.2.** Внутрішньовенні інфузії та/або ін'єкції об'ємом більше 100 мл протягом 12-годинного часового проміжку, крім випадків надання невідкладної медичної допомоги в стаціонарі, хірургічних процедур або при проведенні клінічних діагностичних досліджень.

⊙ ***M3. Генний та клітинний допінг***

Заборонені як такі, що здатні підвищувати спортивні результати:

- **M3.1.** Використання нуклеїнових кислот або аналогів нуклеїнових кислот, що можуть змінити послідовності генома та/або експресію генів будь-яким механізмом. Це включає, але не обмежується технологіями редагування генів, пригніченням експресії генів та передачею генів.
- **M3.2.** Використання нормальних або генетично модифікованих клітин.

➢ **Речовини та методи, заборонені на змаганнях**

⊙ ***S6. Стимулятори***
(S6.A – неособливі речовини; S6.B – особливі речовини)

Всі заборонені речовини цього класу – особливі речовини; речовини S6.A є неособливими речовинами. Всі стимулятори, включаючи всі оптичні ізомери, наприклад, D- та L-, де це може бути застосовано, заборонені. Речовини зловживання: кокаїн та MDMA/«екстазі». Деякі з цих речовин можуть бути знайдені, в тому числі, у медичних препаратах, що використовуються для лікування, наприклад, алергії, синдрому порушення уваги з гіперактивністю, симптомів застуди та грипу.

Серед речовин S6.A: *адрафініл; аміфеназол; амфепрамон; амфетамін; амфетамініл; бензилпіперазин; бенфлуорекс; бромантан; гідрафініл (флуоренол); клобензорекс; кокаїн; кропропамід; кротетамід; ліздексамфетамін; мезокарб; метамфетамін (d-); р-метиламфетамін; мефенорекс; мефентермін; модафініл;*

норфенфлурамін; пренілламін; пролінтан; фендиметразин; фенетилін; фенкамін; фенпропорекс; фентермін; фенфлурамін; фонтурацетам [4-фенілпірацетам (карфедон)]; фурфенорекс.

Серед речовин S6.B: *2-фенілпропан-1-амін (ß-метилфенілетиламін, BMPEA); 3-метилгексан-2-амін (1,2-диметилпентиламін); 4-фторметилфенідат; 4-метилгексан-2-амін (1,3-диметиламіламін,1,3 DMAA, метилгексанамін); 4-метилпентан-2-амін (1,3-диметилбутиламін); 5-метилгексан-2-амін (1,4-диметилпентиламін, 1,4-диметиламіламін, 1,4-DMAA); бензфетамін; катин; катінон та його аналоги, напр. мефедрон, метедрон та α-піролідіновалерофенон; диметамфетамін (диметиламфетамін); ефедрин ; епінефрин (адреналін); етаміван; етилфенідат; етиламфетамін; етилефрин; фампрофазон; фенбутразат; фенкамфамін; гептамінол; гідроксиамфетамін (парагідроксиамфетамін); ізометептен; левметамфетамін; меклофеноксат; метилендіоксіметамфетамін; метилефедрин; метилнафтидат; [((±[(±)-метил-2-(нафталін-2-іл)-2-(піперидин-2-іл) ацетат)]; метилфенідат; мідодрін; нікетамід; норфенефрин; октодрин (1,5-диметилгексиламін); октопамін; оксилофрин (метилсинефрин); пемолін; пентетразол; фенетиламін та його похідні; фенметразин; феннрометамін; пропілгекседрин; псевдоефедрин; селегілін; сибутрамін; стрихнін; тенамфетамін (метилендіоксіамфетамін); тезофензин; туаміногептан*

⊙ *S7. Наркотики*

Всі заборонені речовини цього класу – особливі речовини. Речовина зловживання: героїн. Заборонені наркотики, включаючи всі оптичні ізомери, наприклад, D- та L-, де це може бути застосовано. Деякі з цих речовин можуть бути знайдені, в тому числі, у медичних препаратах, що використовуються для лікування, наприклад, болю, в тому числі опорно-рухового апарату.

Серед речовин: *бупренорфін, гідроморфон, декстроморамід, діаморфін (героїн), метадон, морфін, нікоморфін, оксикодон, оксиморфон, пентазоцин, петидин, трамадол, фентаніл та його похідні.*

⊙ *S8. Канабіноїди*

Заборонені в змагальний період. Всі заборонені речовини цього класу – особливі речовини. Речовина зловживання в цьому розділі: тетрагідроканабінол (ТГК). Серед заборонених канабіноїдів:

- канабіс (гашиш та марихуана) та продукти канабісу;
- природні та синтетичні *тетрагідроканабіноли* (ТГК);
- синтетичні канабіноїди, що імітують ефект ТГК.

Виняток

- канабідіол.

⊙ *S9. Глюкокортикоїди*

Заборонені в змагальний період. Всі заборонені речовини цього класу – особливі речовини. Усі глюкокортикоїди заборонені, якщо застосовуються ін'єкційно, перорально [включаючи ротово-слизовий (наприклад, щічний, ясенний, сублінгвальний метод)] або ректально. Деякі з цих речовин можуть міститися, в тому

числі, у медичних препаратах, що використовуються для лікування, наприклад, алергії, астми, запальних захворювань кишечника. Серед заборонених глюкокортикоїдів: *беклометазон; бетаметазон; будесонід; гідрокортизон; дексаметазон; дефлазакорт; кортізон; тетилпреднізолон; тометазон; преднізолон; преднізон; тріамцінолону ацетонід; флукортолон; флунізолід; флутіказон; циклесонід.*

Інші шляхи введення (включаючи інгаляційний та місцевий: *дентально-інтраканальний, дермальний, інтраназальний, офтальмологічний, вушний та перианальний*) не заборонені для використання в межах дозволених виробником доз та терапевтичних показань.

➢ **Речовини, заборонені в окремих видах спорту**

⊙ ***P1. β-блокатори***

Заборонені в змагальний період. Всі заборонені речовини цього класу – особливі речовини. β-блокатори заборонені тільки у змагальний період в перерахованих нижче видах спорту, а також заборонені у позазмагальний період у видах спорту, позначених (*).

Автоспорт (FIA); більярдний спорт (всі дисципліни) (WCBS); гольф (IGF); дартс (WDF); мінігольф (WMF); підводні види спорту (CMAS) у всіх піддисциплінах фрідайвінгу, підводного полювання та стрільби в ціль; стрільба (ISSF, IPC)*; стрільба з лука (WA)*.

Деякі з цих речовин можуть міститися, в тому числі, у медичних препаратах, що використовуються для лікування, наприклад, серцевої недостатності, гіпертонії. Серед речовин: *альпренолол; атенолол; ацебутолол; бетаксолол; бісопролол; бунолол; есмолол; карведілол; картеолол; лабеталол; метипранолол; метопролол; надолол; небіволол; окспренолол; піндолол; пропранолол; соталол; тімолол; целіпролол.*

Питання для самоконтролю

1. Поняття про втому, перевтому, гостре та хронічне фізичне перенапруження.
2. Назвіть основні причини виникнення передпатологічних станів, захворювань та ушкоджень в осіб, що займаються фізичною культурою та спортом.
3. Вкажіть та охарактеризуйте види гострого фізичного перенапруження ЦНС (парези, паралічі, гіпнотичний сон, ретроградна амнезія).
4. Гостре фізичне перенапруження серця. Гостра кардіоміопатія, гостра серцева недостатність.
5. Гостре фізичне перенапруження судин (непритомність, гравітаційний шок, ортостатичний колапс).
6. Гостре фізичне перенапруження органів дихання, нирок, системи крові.
7. Хронічне фізичне перенапруження ЦНС (перетренованість), причини виникнення, типи та стадії перетренованості, лікувально-профілактичні заходи.
8. Хронічне фізичне перенапруження серцево-судинної системи. Поняття про «фізіологічне» та «патологічне» спортивне серце.
9. Метаболічна кардіоміопатія внаслідок хронічного фізичного перенапруження, клінічна картина, стадії перебігу, алгоритм діагностики, лікування та профілактика.
10. Гіпертрофічна кардіоміопатія.
11. Порушення ритму та провідності серця під час занять фізичною культурою та спортом.
12. Гіпер- та гіпотонічні стани під час занять фізичною культурою та спортом.
13. Хронічно виникаючі гострі прояви фізичного перенапруження (печінково-больовий синдром, перенапруження сечовивідної системи, системи крові).
14. Хронічні ураження та перенапруження опорно-рухового апарату (м'язів, сухожильно-зв'язкового апарату, суглобів, кісток) та периферичної нервової системи (периферичних нервів).
15. Хронічно виникаючі гострі фізичні перенапруження під час занять фізичною культурою і спортом, причини виникнення, невідкладна допомога та профілактика.
16. Ризики раптової зупинки серця при заняттям спортом.
17. Які вроджені захворювання є потенційно небезпечними для розвитку раптової серцевої смерті при заняттях спортом?
18. Поняття про іонні каналопатії та їх роль у виникненні раптової серцевої смерті.
19. Аномалії коронарних артерій. Їх місце в структурі смертності юних спортсменів.

20. Вроджені вади серця. Механізми порушення внутрішньосерцевої та системної гемодинаміки. Можливості занять спортом.
21. Струс серця (Commotio cordis) як причина раптової зупинки серця. Види спорту з найбільшою вірогідністю випадків струсу серця.
22. Значущі порушення ритму і провідності при заняттях спортом.
23. Набуті вади серця. Можливості занять спортом. Основні ризики.
24. Астма фізичного навантаження. Проблеми діагностики.
25. Рекомендації щодо уникнення нападів бронхоспазму при заняттях спортом.
26. Перерахуйте групи біологічно активних речовин, які використовуються у спортивній медицині.
27. Які особливості дозування вітамінів слід пам'ятати при призначенні моно- та комплексних вітамінних препаратів?
28. На яких підставах лікарський засіб може бути включений до списку заборонених?
29. Що таке терапевтичне використання лікарського засобу, коли воно застосовується?
30. Що таке допінг?
31. Які речовини завжди заборонені для вживання спортсменами?
32. Які речовини заборонені для вживання під час змагань?
33. Які заборонені методи ви знаєте? В чому вони полягають?

Тестові завдання

1. До гострого фізичного перенапруження належать всі нижчеперелічені стани, крім одного:
   а. спонтанний пневмоторакс
   б. спазм судин головного мозку
   в. міоглобінурія
   г. ортостатичний колапс
   д. перетренованість

2. Можливе ураження серця при гострому фізичному перенапруженні:
   а. міокардит
   б. ендокардит
   в. кардіоміопатія
   г. перикардит

3. Гостра судинна недостатність при фізичному перенапруженні може проявлятися у вигляді нижчеперелічених станів, крім одного:
   а. збільшення пульсового тиску на 80%
   б. непритомність
   в. запаморочення
   г. ортостатичний колапс
   д. гравітаційний шок.

4. Хронічне фізичне перенапруження у спортсменів:
   а. не реєструється
   б. може призвести до ураження ЦНС та нирок
   в. може призвести до ураження нирок, печінки, серця
   г. може призвести до ураження серця, ЦНС, нирок, системи крові
   д. може призвести до ураження лише серцево-судинної системи

5. Перетренованість – це:
   а. хронічне перенапруження серцево-судинної системи
   б. хронічне перенапруження дихальної системи
   в. хронічне перенапруження центральної нервової системи
   г. хронічне перенапруження периферичної нервової системи
   д. хронічне перенапруження всіх систем організму

6. Основні ознаки перетренованості виявляються у функціональних порушеннях:
   а. серцево-судинної системи
   б. опорно-рухового апарату
   в. центральної нервової системи

7. У другій стадії перетренованості участь у змаганнях припиняється на:
   а. 2 доби
   б. 2 тижні
   в. 2 місяці
   г. 6 місяців

8. На який час припиняють тренування спортсмени у третій стадії перетренованості:
   а. на 1–2 дні
   б. на 1–2 місяці
   в. на 5–6 місяців
   г. можна продовжувати тренування

9. Гіпертонічні стани у спортсменів частіше виникають:
   а. при фізичних навантаженнях статичного характеру
   б. при фізичних навантаженнях динамічного характеру
   в. при фізичних навантаженнях на витривалість
   г. ніколи не виникають
   д. незалежно від фізичних навантажень

10. Для ювенільної гіпертензії у спортсменів характерний тип кровообігу:
   а. оклюзивний
   б. гіперкінетичний
   в. еукінетичний
   г. гіпокінетичний

11. При встановленні діагнозу «гіпертонічна хвороба» у спортсменів:
   а. заняття спортом можуть бути продовжені під наглядом лікаря
   б. заняття спортом забороняються
   в. рішення приймається залежно від виду спорту

12. Найчастіше кардіоміопатія розвивається у спортсменів, які тренують переважно таку якість:
   а. витривалість
   б. силу
   в. швидкісно-силові якості
   г. координацію

13. У спортсменів найчастіше зустрічається порушення ритму серця у такій формі:
   а. лівошлуночкова екстрасистолія
   б. миготлива тахіаритмія
   в. синдром WPW
   г. слабкість синусового вузла

14. Печінковий больовий синдром у спортсменів є:
   а. фізіологічним станом
   б. патологічним станом
   в. зустрічається тільки у спортсменів, що перехворіли на вірусний гепатит
   г. зустрічається тільки у спортсменів-підлітків
   д. зустрічається тільки у спортсменів, що порушують режим харчування

15. До зовнішніх ознак синдрому дисплазії сполучної тканини відносять всі, крім однієї:
   а. високий зріст
   б. гіперстенічна тілобудова
   в. гіпермобільність суглобів
   г. підвищена розтягненість шкіри
   д. пролапс мітрального клапана

16. Рекомендований мінімум занять на тиждень для підтримки здоров'я згідно U.S. Department of Health and Human Services (2008) становить:
   а. 750 хв./тиждень
   б. 500 хв./тиждень
   в. 75 хв./тиждень
   г. 150 хв./тиждень

17. Протипоказання для занять спортом:
   а. надшлуночкові екстрасистоли у стані спокою
   б. надшлуночкові екстрасистоли понад 20 тис. на добу
   в. шлуночкові екстрасистоли, які з'являються під час навантаження
   г. шлуночкові екстрасистоли, які зникають під час навантаження

18. Серед основних причин розвитку теплового удару під час фізичних навантажень є такі:
   а. перегрів головного мозку на тлі високої пітливості
   б. висока пітливість на тлі розширення капілярів шкіри
   в. вологість повітря більше 70% на тлі температури повітря більше 32°С
   г. підвищення температури тіла більше 38°С

19. До допінгових засобів відносять такі групи препаратів, крім одного:
   а. стимулятори
   б. діуретики
   в. адаптогени
   г. бета-блокатори
   д. анаболічні стероїди

20. До нестероїдних анаболічних засобів відносять:
   а. станозолол

б. карнітину хлорид
в. піридоксин
г. тестостерону пропіонат

21. До розряду допінгу не належить:
а. мельдоній
б. седуксен
в. серміон
г. аутогемотрансфузія

22. Терапевтичне використання – це:
а. застосування забороненої речовини для підвищення рівня фізичної працездатності
б. застосування незабороненої біологічної активної речовини (БАР) для лікування захворювання за рекомендацією лікаря
в. застосування забороненої речовини для лікування захворювання за відсутності альтернативи згідно з належним дозволом
г. застосування незабороненої БАР для лікування наслідків вживання допінгу

23. До груп біологічно активних речовин, які використовуються при підготовці спортсменів, належать:
а. адаптогени, антигіпоксанти, анальгетики, нейропротектори
б. актопротектори, анестетики, вітаміни, імуномодулятори
в. ентеросорбенти, гепатопротектори, макроерги, дезагреганти
г. нестероїдні протизапальні препарати, ноотропи, загальнотонізуючі, мікроелементи

РОЗДІЛ 6

ОСОБЛИВОСТІ МЕДИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОЗДОРОВЧИХ ТА СПОРТИВНИХ ТРЕНУВАНЬ

6.1. Лікарсько-педагогічні спостереження під час занять фізичними вправами

Лікарсько-педагогічні спостереження (ЛПС) являють собою дослідження, які проводяться спільно лікарем і тренером (або викладачем фізичного виховання) безпосередньо у місцях тренувань (або занять фізичною культурою) та змагань, з метою оцінки впливу на організм осіб, що займаються, фізичних навантажень, застосовуваних у навчально-тренувальних заняттях та змаганнях.

Необхідність таких досліджень пов'язана з тим, що явища неповного відновлення після тренувальних чи змагальних навантажень, розвиток перевтоми далеко не завжди позначаються відразу на самопочутті та працездатності спортсмена. Це не дозволяє тренеру та викладачеві вчасно внести відповідні корективи у тренувальний процес, у зв'язку з чим подальше тренування не тільки не дає бажаного результату, а й у ряді випадків призводить до виникнення передпатологічних станів або захворювання спортсмена.

Лікарсько-педагогічні спостереження, що здійснюються спортивними лікарями спільно з тренерами та викладачами, які проводяться з використанням об'єктивних методів дослідження, допомагають в оцінці впливу тренувальних навантажень, в індивідуалізації тренувального процесу та покращенні його планування.

➢ **Завдання лікарсько-педагогічних спостережень**

Під час лікарсько-педагогічних спостережень мають вирішуватися такі завдання:

1. Оцінка умов та організації навчально-тренувальних занять, перевірка якості роботи тренера чи викладача з медичних позицій.
2. Уточнення стану здоров'я осіб, які займаються, чи оцінка змін у ньому, виявлення передпатологічних станів і патологічних змін, які можуть виникати у процесі тренування.
3. Визначення функціонального стану організму спортсмена з метою оцінки спеціальної тренованості.
4. Оцінка адекватності застосовуваної системи тренування можливостям спортсмена з метою вдосконалення планування та індивідуалізації навчально-тренувального процесу.

5. Оцінка та вибір медичних, педагогічних та психологічних засобів та методів, спрямованих на покращення відновлювальних процесів після великих фізичних навантажень (медикаментозні засоби, фізіотерапія, різні види масажу, водні процедури, лазня, зміна характеру роботи, хвилеподібна зміна обсягів та інтенсивності навантажень, аутогенне тренування та ін.).

При ЛПС, які проводяться з метою оцінки умов та організації занять, уточнення стану здоров'я спортсменів та інших осіб, ініціатива у постановці завдань належить лікарю. Якщо ж у завдання цих спостережень входить оцінка тренованості, вирішення питань, що пов'язані з поліпшенням відновлювальних процесів, удосконаленням планування навчально-тренувального процесу, то ініціатива у визначенні завдань має належати тренеру і викладачеві. Тільки вони добре знають, що важливо оцінити на тому чи іншому етапі тренування, в конкретному занятті, мікроциклі тощо. Лікар же, усвідомивши поставлене завдання, має вибрати таку форму організації лікарсько-педагогічних спостережень та такі методи дослідження, які дозволять якнайкраще його вирішити.

Вивчати умови, в яких проводяться заняття, необхідно тому, що несприятлива обстановка може бути іноді причиною негативного впливу на стан здоров'я, зокрема причиною спортивного травматизму. Лікар має виявити недоліки, пов'язані з умовами, а також з організацією та методикою проведення занять (наприклад, скупченість, неправильна зміна снарядів та вправ, неправильна страховка або її відсутність, недостатня розминка), і разом з тренером та викладачем вжити заходи для їх усунення.

При ЛПС продовжується вивчення впливу на організм фізичних вправ, розпочате в лікарському кабінеті. Під час виконання великих тренувальних та змагальних навантажень можуть виявитися приховані відхилення у стані здоров'я, які не вдалося виявити при дослідженні в кабінеті лікаря.

Вивчення впливу навантаження на організм тих, хто займається фізичними вправами та має відхилення у стані здоров'я або знижені показники фізичного розвитку, дозволяє перевірити правильність віднесення його до певної медичної групи.

Дослідження безпосередньо на заняттях та змаганнях допомагають уточнити зміни функціонального стану організму спортсменів, без чого не можна оцінити стан тренованості.

Найбільше значення дані ЛПС мають для удосконалення управління тренувальним процесом. І тут вирішальна роль у визначенні приватних завдань цих спостережень належить тренеру.

Прикладом таких приватних завдань можуть бути: оцінка правильності побудови, вибору та послідовності використання різних засобів тренування в одному занятті чи мікроциклі; визначення кількості повторень вправ, інтервалів відпочинку між ними; визначення величини навантаження на занятті та його відповідності можливостям спортсмена; оцінка тривалості та повноцінності відновлення після одного (найважчого) заняття протягом мікроциклу або кількох мікроциклів; оцінка результатів тренування за певний етап (після тренувального збору, підготовчого періоду, передзмагальної підготовки).

Застосування інтенсивних фізичних навантажень у сучасному спорті потребує ретельного аналізу перебігу відновлювального періоду після тренування в межах одного або кількох мікроциклів тощо. Необхідність застосування медичних, педагогічних та психологічних засобів, що сприяють кращому перебігу відновлювальних процесів, очевидна. У правильному виборі цих засобів допомагає цілеспрямоване проведення лікарсько-педагогічних спостережень. Ефективність цих спостережень, надійність отриманої інформації багато в чому залежить від правильності вибору форми їх організації.

➢ **Методи лікарсько-педагогічних спостережень**

Вибір найбільш зручних та інформативних методів лікарсько-педагогічних спостережень залежить від того, які при цьому ставляться завдання та за допомогою якої форми організації ЛПС вони вирішуються. Слід враховувати також, що різні види спорту (циклічні, ациклічні, швидкісно-силові та ін.) ставлять різні вимоги до різних систем організму.

У спортивній медицині найчастіше застосовуються (завдяки простоті, доступності та інформативності) дві групи методів дослідження різних систем організму спортсмена – найпростіші, що не потребують складної апаратури та спеціальних медичних знань, та інструментальні, що потребують складної апаратури та спеціальних медичних знань.

До першої групи належать: анамнез та візуальні спостереження за зовнішніми ознаками втоми, вимірювання маси тіла, визначення частоти пульсу, вимірювання АТ, ортостатична проба, визначення частоти дихання, дослідження змін ЖЄЛ та максимальної вентиляції легень (МВЛ), визначення змін потужності вдиху та видиху за допомогою пневмотахометра, методи дослідження нервової та нервово-м'язової систем, випробування з додатковими (стандартними та специфічними) навантаженнями.

Друга група методів поділяється на дві підгрупи – А та Б.

Підгрупа А включає методи з використанням датчика, з'єднаного проводом з реєструючим приладом (електро- і полікардіографія, оксигемо-, хронаксі-, міотонометрія, електроміографія та ін.).

Підгрупа Б включає радіотелеметричні методи визначення ЧСС, частоти дихання, ЕКГ, ЕМГ, моніторування пульсу приладами «Polar Electro Oy», «Beurer» тощо.

Лікарсько-педагогічні спостереження мають особливу цінність при одночасному використанні методів, що дозволяють визначати зміни функціонального стану кількох систем організму (оскільки тривалість відновлення в різних системах організму після фізичних навантажень неоднакова), зміни в міжсистемних зв'язках (ступінь і характер їх зміни є надійними критеріями в оцінці впливу навантаження, тривалості відновлення та інших питаннях). Комплексна методика ЛПС дає можливість достовірніше оцінювати зміни у функціональному стані спортсмена під впливом тренування, а отже, точніше керувати тренувальним процесом. Можливості комплексних досліджень розширюються, якщо в них беруть участь, крім лікарів та тренерів, фізіологи, біохіміки, психологи та інші фахівці.

Таким чином, необхідно використовувати комплекс методів (хоча б мінімальний), що дозволяє оцінити, наприклад, стан 2–3 систем організму (серцево-судинної та нервово-м'язової або інших).

Форми організації лікарсько-педагогічних спостережень

Існують різноманітні форми організації лікарсько-педагогічних спостережень, які можна об'єднати у шість основних форм:

1. *Дослідження безпосередньо на тренувальному занятті чи змаганні.* Вони проводяться: а) протягом усього заняття; б) під час використання тестів чи контрольних стартів (прикидок) .

Дослідження протягом всього заняття слід застосовувати в тих випадках, коли тренера цікавить правильність побудови занять, наприклад, варіанти поєднання та послідовності застосування різних тренувальних засобів в одному занятті, доступність використовуваної у тренуванні кількості повторень вправи та її інтенсивності, правильність встановлених інтервалів відпочинку тощо.

За цієї форми організації лікарсько-педагогічних спостережень певні показники досліджуються перед тренуванням, після окремих частин заняття, відразу після виконання окремих вправ, після інтервалів відпочинку або періодів зниження інтенсивності роботи та після закінчення заняття. Дослідження проводиться без перерви, якщо використовуються записувальні пристрої, наприклад монітор пульсу типу «Polar». В результаті отримують так звану *фізіологічну криву заняття,* що демонструє картину зміни будь-якого показника (частіше пульс, АТ) під впливом фізичних навантажень.

Для загальної характеристики та приблизної оцінки правильності розподілу фізичних навантажень на тренуванні використовується також хронометраж та визначення щільності заняття, а також побудова фізіологічної кривої заняття за даними окремих функціональних показників.

Аналіз цієї кривої дозволяє оцінити правильність розподілу навантажень у занятті, їх величину, інтенсивність, що до певної міри допомагає тренеру у визначенні стану тренованості тих, хто займається. Правильність оцінки тренованості при таких дослідженнях ускладнюється тим, що величина зрушень з боку різних систем організму, а також тривалість відновлення може бути зумовлена не лише зміною функціонального стану спортсмена, а й різницею в обсягах та інтенсивності навантажень, а зробити стандартним (щодо цих параметрів) ціле тренувальне заняття дуже важко. Тому для оцінки спеціальної тренованості дослідження проводять у тій частині заняття, до якої включені тести чи контрольні старти (прикидки). Тренер розробляє тест, що дозволяє визначити розвиток тієї чи іншої якості у спортсмена, наприклад витривалості, та оцінює його результативність, наприклад, час проходження дистанції. Лікар визначає зрушення та характер відновлення різних фізіологічних показників, тобто пристосовність організму. Зіставлення отриманих тренером та лікарем даних допомагає оцінити спеціальну тренованість.

При вирішенні будь-яких інших завдань рекомендується використовувати інші форми лікарсько-педагогічних спостережень, оскільки дослідження протя-

гом заняття дуже трудомісткі і певною мірою порушують тренувальний процес. Для цього потрібно відірвати спортсмена від виконання вправ (а це не завжди збігається з планом тренування), іноді подовжити відпочинок, що може призвести до «охолодження» спортсмена. Ще складніше проводити такі дослідження в процесі занять у холодну погоду, зокрема на заняттях зимовими видами спорту, оскільки у ряді досліджень буває необхідно оголити тіло або припинити виконання вправ на більш-менш тривалий термін.

2. *Дослідження до тренувального заняття (змагання) та через 20–30 хв. після нього.* Порівнюючи показники функціонального стану організму спортсмена, отримані до і після тренування, судять про його зміни під впливом фізичних навантажень. Це дозволяє оцінити величину цих навантажень для спортсмена (велика, середня, мала) і оптимальною мірою – рівень його тренованості.

3. *Дослідження до тренувального заняття та після нього – через 20–30 хв., через 4–6 годин та через 24 та 48 годин.* У багатьох випадках не слід обмежуватись лише дослідженнями до і після тренування, а необхідно їх продовжувати у пізнішому відновлювальному періоді: через кілька годин, добу та більше. Наприклад, якщо при дослідженні відразу після тренування виявляється значне стомлення, зниження функціональних здібностей організму спортсмена, то для того, щоб з'ясувати, чи допустиме таке тренування для спортсмена і чи не слід знизити навантаження в наступних заняттях, проводять дослідження через 4–6 годин, т. е. перед наступним тренуванням, а іноді ще через добу.

4. *Дослідження в день тренування вранці та ввечері.* Ця форма лікарсько-педагогічних спостережень використовується у тому випадку, якщо спортсмени проводять по 2–3 тренування на день. Вона допомагає правильно визначити обсяг, інтенсивність та зміст тренувань протягом дня, виключивши тим самим можливе перенавантаження.

5. *Повторні дослідження протягом тижневого чи іншого мікроциклу (3:1, 5:1).* Такі дослідження проводяться: а) щодня вранці (на тренувальному зборі або перед тренувальними заняттями); б) щодня вранці та ввечері; в) на початку та в кінці одного, двох або більше мікроциклів (здійснюється вранці або в будь-який час дня перед тренуванням).

При вирішенні питань планування навантажень у мікроциклі (наприклад, виявлення днів найбільш напружених тренувань, визначення ступеня відновлення після різних тренувань у циклі) використовують щоденні дослідження (вранці або перед тренуванням, або вранці та ввечері) протягом мікроциклу. Якщо тренера цікавлять питання вдосконалення навчально-тренувального процесу протягом кількох мікроциклів, проводять дослідження на початку та в кінці одного, двох або більше мікроциклів. Це робиться, наприклад, тоді, коли тренер ставить завдання встановити термін повного відновлення організму спортсмена після тренувальних мікроциклів різної напруженості.

6. *Дослідження після дня відпочинку.* Такі дослідження проводяться в умовах основного обміну через 2–3 тижні або більше, залежно від тривалості етапу тренування, що вивчається.

Ця форма лікарсько-педагогічних спостережень застосовується за необхідності оцінити результати тренування за якийсь етап, наприклад, тренувальний збір. Поліпшення спортивних результатів до кінця збору іноді може бути досягнуто за рахунок перенапруги однієї із систем організму і навіть загального зниження його функціональних можливостей, що допомагають з'ясувати ці спостереження. Лікарсько-педагогічні спостереження показують, як змінювався функціональний стан спортсмена після тренувального збору порівняно з тим, що було до нього. На підставі цього може бути зроблено висновок про наростання рівня функціонального стану, його стабілізацію або зниження. Щоб виключити вплив попереднього фізичного навантаження на результати спостережень, дослідження має проводитися після дня відпочинку (бажано, щоб тренування перед днем відпочинку на початку та в кінці збору також суттєво не відрізнялися), вранці, натще. Перед дослідженням спортсмен не повинен виконувати жодних вправ, включаючи ранкову зарядку.

Щільність тренувального заняття – це виражене у відсотках відношення часу, який було витрачено на виконання фізичних вправ в різних частинах заняття, до загального часу тренування (табл. 6.1). Цей покажчик характеризує насиченість заняття активною фізичною роботою. Визначення щільності тренування проводиться за допомогою метода хронометражу заняття. Кожне спортивне, оздоровче чи відновлювальне тренування складається з 4 частин: ввідної, коли проводиться перевірка присутніх та пояснюється мета заняття, підготовчої, основної та заключної частин. Для хронометражу використовують секундомір, за допомогою якого вимірюють час, який було витрачено на виконання фізичних вправ, відпочинок, а також визначається тривалість кожної частини та загальний час заняття.

Для визначення щільності заняття лікар встановлює спостереження за 2–3 особами, які займаються, і за допомогою секундоміра відзначає час, витрачений протягом заняття на: перевірку присутніх, пояснення викладача, виконання фізичних вправ, відпочинок, перехід до снарядів, очікування своєї черги та ін. При оцінці щільності треба пам'ятати, що вона неоднорідна і поділяється на загальну та моторну.

Загальна щільність має бути доведена до 100%, тоді можна бути впевненим, що ті, хто займаються, весь час були під наглядом тренера. Загальна щільність тренування – це відношення педагогічно виправданих (раціональних) витрат часу до загального часу заняття, яке виражається у відсотках. Вона включає в себе і моторну щільність, і час, який було витрачено на пояснювання та показ тренером фізичних вправ, та інші організаційні питання.

Моторна щільність – це виражене у відсотках відношення часу, який було витрачено тільки на виконання фізичних вправ, до загального часу тренування. Моторна щільність ніколи не повинна сягати 100%. Це може призвести до перенавантаження та погіршення стану здоров'я, до зниження спортивних результатів (у спортсменів). Чим більшою є моторна щільність тренування, тим більшим буде її фізіологічний вплив на організм тих, хто займається. При правильній організації тренувального заняття цей параметр в середньому дорівнює 60–70%. Його можна значно підвищити за рахунок скорочення простою або пасивного відпочинку за

умови заміни активним відпочинком та використанням принципу переключення з однієї роботи на іншу. При цьому слід пам'ятати, що при насиченості основної частини тренування інтенсивними, складно-координаційними вправами недоцільно прагнути підвищення щільності заняття. Такими вправами є гімнастичні комбінації, вправи зі штангою та ін. В цих випадках цілковито необхідним вважається більш тривалий та повноцінний відпочинок після вправ, що потребують значних фізичних витрат. Ось чому щільність тренування гімнастів або штангістів, наприклад, суттєво менша (близько 30%), тоді як у марафонців або велосипедистів може сягати 90% і більше.

Таблиця 6.1

Визначення щільності заняття методом хронометражу

Частини заняття	Тривалість (хвилини)		Щільність заняття (%)	
	загальна	моторна	загальна	моторна
Ввідна				
Підготовча (розминка)				
Основна				
Заключна				
РАЗОМ:				

Другим чинником, який дає змогу оцінити тренувальний процес, є фізіологічна крива заняття. **Фізіологічна крива заняття** – це графічне зображення змін фізіологічних показників (частоти серцевих скорочень, дихання, артеріального тиску та ін.) протягом окремих частин та всього тренувального заняття. Фізіологічна крива досить наочно характеризує рівень напруження функціональних систем організму як протягом окремих частин, так і всього тренування, що дозволяє оцінити послідовність виконання та правильний розподіл фізичних навантажень.

Зазвичай при правильному розподілі фізичного навантаження на тренуванні, фізіологічна крива виглядає як ламана лінія, яка плавно підіймається до найвищого рівня (або має декілька пікових підвищень) в основній частині і поступово знижується наприкінці заняття (рис. 6.1). У додатку 6.4 представлено форму фізіологічної кривої тренувального заняття з тхеквондо за допомогою сучасного монітору пульсу типу «Polar».

Характер розподілу та збільшення фізичних навантажень залежить від педагогічної мети та особистих задач тренування, що відбивається на формі фізіологічної кривої. Наприклад, фізіологічна крива тренування з легкої атлетики може мати значний пік спочатку, в період розминки та ще декілька наприкінці заняття, якщо проводились багаторазові інтервалові забіги. Однак загальний принцип розподілу фізичних навантажень протягом тренування загалом зберігає певну закономірність.

Незначний перепад фізіологічної кривої та її плоска форма свідчать про недостатність фізичних навантажень, а різке підвищення і відсутність тенденції до зниження наприкінці тренування – ознака надмірних навантажень.

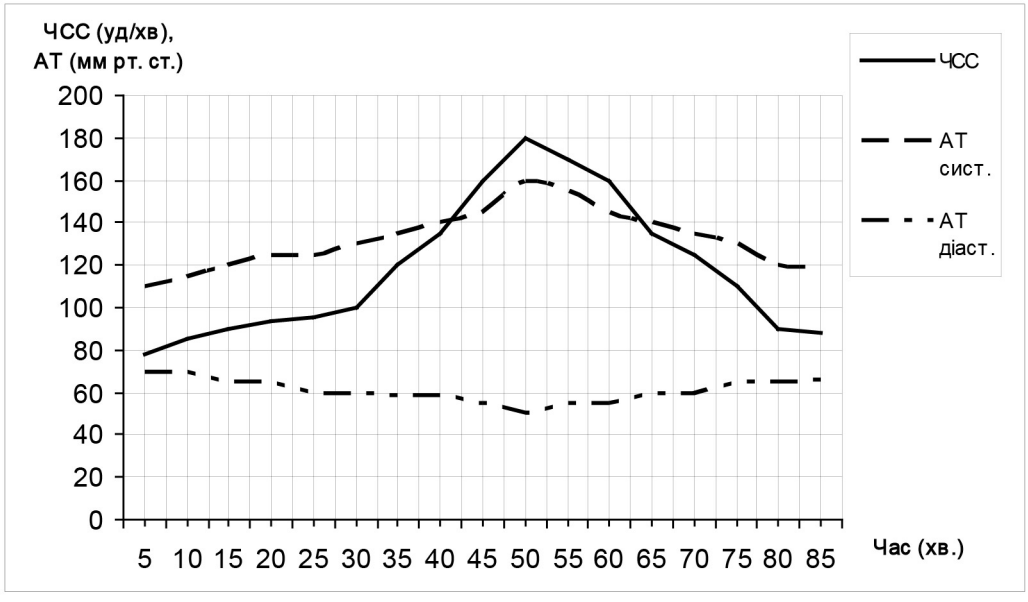


Рис. 6.1. Вигляд фізіологічної кривої навчально-тренувального заняття за змінами ЧСС та артеріального тиску (оптимальний варіант)

Визначення щільності та фізіологічної кривої тренувального заняття надають лікарю та тренеру об'єктивні дані, потрібні для аналізу адекватності фізичних навантажень та методів, що використовуються в навчально-тренувальному процесі.

➢ **Уточнення даних, отриманих під час обстеження**

Для вирішення другої задачі лікарсько-педагогічних спостережень слід порівняти результати обстеження, отримані в лікарському кабінеті, з отриманими в конкретних тренувальних (змагальних) умовах. Слід вважати, що пріоритет в наданні заключної оцінки функціонального стану органів, систем і всього організму спортсмена належить даним, отриманим на тренуванні чи змаганні. Вивчення реакцій організму в умовах звичної, специфічної для кожного виду тренувань обстановки, при виконанні спеціальних, притаманних тільки певному виду фізичних вправ, дозволяє більш об'єктивно і достовірно оцінити функціональні можливості організму тих, хто займається. Зокрема, під час лікарсько-педагогічного спостереження з'ясовується правильність віднесення до медичної групи, виявляється наявність прихованої патології, оцінюється динаміка стану здоров'я, здійснюється діагностика передпатологічних та патологічних змін у стані здоров'я при виконанні тренувальних навантажень та ін.

➢ **Визначення впливу тренувальних занять на організм**

Для вирішення третьої задачі лікарсько-педагогічних спостережень важливе значення мають безпосередні спостереження за обстежуваним в процесі трену-

вальної (чи змагальної) діяльності. Такі спостереження дозволяють визначити терміновий, відставлений та кумулятивний тренувальні ефекти.

Терміновий тренувальний ефект – це зміни в організмі, які виникають безпосередньо під час виконання фізичних вправ та в найближчий період відновлення. Віддалений тренувальний ефект – це зміни в організмі, які виникають на пізніх стадіях відновлення. Кумулятивний тренувальний ефект – це зміни в організмі, які виникають протягом тривалих систематичних занять фізкультурою чи спортом в результаті багаторазового складання термінових і віддалених тренувальних ефектів.

Терміновий тренувальний ефект вивчають за допомогою оперативних спостережень, які проводять до, під час тренування, через 20–30 хвилин після його закінчення, а також (інколи) вранці та ввечері кожного тренувального дня. Віддалений тренувальний ефект, який виникає через добу та в наступні дні після тренування, вивчають під час поточних спостережень, які проводять щоденно вранці чи ввечері, або вранці і ввечері протягом декілька днів, або в наступний після тренування день чи перед наступним тренуванням, а також на початку і наприкінці одного чи двох мікроциклів (у спортсменів). Поточні спостереження особливо ефективні в умовах навчально-тренувальних зборів. Кумулятивний тренувальний ефект визначають під час етапних обстежень, які проводять кожні 2–3 місяці. Перед обстеженням призначається день відпочинку, а в день обстеження спортсмен не виконує ніяких фізичних навантажень (забороняється навіть ранкова гімнастика). Самі обстеження проводяться через 1,5–2 години після легкого сніданку.

Спостереження за спортсменами безпосередньо на тренуванні дозволяє, по-перше, з'ясувати зацікавленість спортсменів змістом тренування, визначити активність при виконанні завдань, правильність вирішення тренером педагогічних задач та його кваліфікованість. По-друге, такі спостереження дозволяють визначити інтенсивність навантажень за загальними ознаками стомлення та його складність за якістю засвоєння матеріалу. Таким чином, лікар і тренер, що проводять спостереження за процесом тренування і реакцією тих, хто займається, при виконанні фізичних навантажень, мають змогу зробити висновок про правильність побудови та проведення спортивного чи оздоровчого тренування.

Для підвищення об'єктивності оцінки впливу фізичних навантажень на організм тих, хто займається, слід враховувати зовнішні ознаки втоми, які поділяють на три ступені (табл. 6.2).

Крім того, для вивчення тренувального ефекту застосовується визначення так званих «гострих зрушень», тобто змін в функціональному стані органів та систем всього організму фізкультурників чи спортсменів, які виникають після тренувань чи змагань. Для цього у кожної особи, що займається, до тренування (чи змагання) реєструють функціональні показники серцево-судинної системи (ЧСС, АТ, ЕКГ та ін.), апарату зовнішнього дихання (легеневу вентиляцію, ЖЄЛ, максимальну вентиляцію легені, насиченість артеріальної крові киснем та ін.), нервово-м'язової системи (тонус і сила м'язів та ін.) і органів почуття. Такі самі показники реєструють після тренування. Найчастіше для визначення «гострих зрушень» використовують прості показники, які можна визначити швидко і точно. Так, до тре-

нування чи змагання та на 1-й, 3-й, 5-й, 10-й і 15-й хвилинах після їх закінчення визначають ЧСС, вимірюють артеріальний тиск, ЖЄЛ, силу правої та лівої кисті, станову силу.

Таблиця 6.2

Зовнішні ознаки втоми

Ознаки втоми	Рівень втоми		
	незначний	значний (середній)	різкий (високий)
Колір шкіри	Незначне почервоніння	Значне почервоніння шкіри обличчя	Різке почервоніння (багровий колір) або різка блідість обличчя, синюшність носо-губного трикутника
Пітливість	Невелика	Велика у верхній частині тіла	Різко виражена на всій поверхні тіла, інколи з «виступанням» солі
Дихання	Прискорене, ритмічне	Дуже прискорене	Різко прискорене, поверхневе, з окремими глибокими вдихами дихання ротом, задишка, безладне дихання
Координація рухів	Бадьора хода	Неврівноважена, невпевнена хода, спотикання, похитування тіла	Різке похитування тіла, некоординовані рухи, тремтіння кінцівок, вимушена поза з опорою або падіння
Увага	Безпомилкове виконання вказівок	Неточність виконання команд	Загальмоване виконання команд, виконуються тільки голосні команди
Мова	Чітка	Утруднена	Дуже утруднена чи взагалі неможлива
Міміка	Звичайна	Напружений вираз обличчя	Вираз страждання на обличчі
Самопочуття	Скарг немає	Скарги на втому, біль у м'язах, серцебиття, задишку, шум у вухах тощо	Скарги на сильну втому, біль у ногах, серцебиття, задишку, головний біль, запаморочення, біль в правій підреберній ділянці, нудоту, інколи гикавка, блювання.

«Гострі зрушення» вважаються середніми, якщо після фізичних навантажень поряд з підвищенням ЧСС до 160–180 уд•хв.$^{-1}$. спостерігається підвищення АТ систолічного (до 180 мм рт. ст.), незначне зниження АТ діастолічного (нормотонічна реакція), зниження ЖЄЛ на 100–200 мл, станової сили – на 5–15 кг, сили кистей рук – на 2–3 кг. Відновлення всіх показників відбувається швидко в перші 3–5 хв. з подальшим уповільненням. Великі «гострі зрушення» характеризуються збільшенням ЧСС до 180–200 і більше ударів за хвилину, відсутністю значних змін АТ як систолічного, так і діастолічного (гіпотонічна реакція), зменшенням ЖЄЛ на 300–500 мл, станової сили – на 50–30 кг, сили кистей рук – на 2–6 кг. Відновлення

всіх показників в період відпочинку значно уповільнене. У випадках, коли не спостерігається підвищення систолічного АТ, у відновлювальному періоді може відбуватися його зниження нижче від вихідних даних. Невеликими «гострими зрушеннями» вважаються такі, що супроводжуються помірними змінами ЧСС та АТ, ЖЄЛ і силових показників. Відновлення всіх показників відбувається швидко.

Спостереження лікаря і тренера, визначення «гострих зрушень» під час поточних та етапних досліджень дозволяють оцінити наявність відставленого і кумулятивного тренувального ефектів та виявити динаміку впливу тренувальних чи змагальних навантажень на організм спортсменів та фізкультурників.

На сучасному етапі спортивної медицини проведення ЛПС за тренувальним процесом спортсменів, особливо спортсменів високого класу, зазнало значних змін, і насамперед за рахунок впровадження в дослідницький процес сучасних телеметричних аналізаторів пульсу. Відомо, що в більшості видів спорту тренери планують обсяг і інтенсивність тренувальних навантажень за частотою пульсу, яка змінюється під впливом фізичного або емоційного навантаження. За ЧСС можна визначати функціональний стан, працездатність, індивідуалізувати навантаження тощо.

Використання ритму серця в тренувальному процесі дозволяє отримати важливу інформацію про стан апарату кровообігу, що є одним з головних показників функціонального стану спортсмена. Знаючи розподіл фізичного навантаження за ЧСС на контрольному тренуванні (на прикидці, у спарингу) або в період змагань, можна змоделювати подібне навантаження і під час тренувальних занять (див. Додаток 6).

Оцінка пристосовності організму спортсмена до різних навантажень за реакцією пульсу на окремі вправи і тривалістю його відновлення дає можливість лікарю і тренеру удосконалювати тренувальний процес, виключати чи обмежувати окремі вправи, до яких спортсмен недостатньо адаптований, знаходити оптимальні інтервали відпочинку, здійснювати правильне чергування вправ і різні засоби тренування. Моніторинг пульсу в процесі тренувальних занять дозволяє здійснювати це безперервно, безпосередньо під час м'язової роботи. При пальпаторному вимірюванні пульсу, яке проводилось донедавна в проміжках вимушеного відпочинку, фіксувався, по суті, наслідок навантаження, тобто відновлювальні процеси.

Як приклад наводимо запатентовану методику проведення ЛПС серед єдиноборців, де крім моніторингу пульсу, який здійснюється завдяки застосуванню телеметричного аналізатора пульсу системи «Polar», у спортсменів, що займаються тхеквондо, боксом, кікбоксингом, в нашому дослідженні проводився такий моніторинг: візуальне спостереження за зовнішніми ознаками втоми спортсменів, реєстрація маси тіла, вимірювання артеріального тиску, числа дихальних рухів, ЖЄЛ, вимірювання латентного періоду рухової реакції на світловий і звуковий подразники, визначення сили м'язів кисті, координаційна проба Ромберга (IV варіант), випробування з додатковими специфічними навантаженнями, які ми назвали «поєдинок з уявним суперником», що виконується за формулою: 3 раунди по 2 хвилини з однохвилинними інтервалами відпочинку [Михалюк Є. Л., Ткаліч І. В. 2011] (див. Додаток 6.1).

Запропонована методика лікарсько-педагогічних спостережень за спортсменами-єдиноборцями дозволяє отримати корисну інформацію для лікаря і тренера. Це стосується насамперед оптимізації обсягу фізичних навантажень, раціональної побудови заняття (розподіл навантаження, число повторень, тривалість пауз відпочинку та інтервалів відпочинку між заняттями, послідовність і розподіл у занятті вправ, що сприяють розвитку тих чи інших фізичних якостей, та ін.). Завдяки спостереженню за динамікою функціональної готовності спортсмена та отриманню термінової інформації, стає реальним обґрунтоване і своєчасне внесення коректив в педагогічну і медико-біологічну складові його підготовки. Таким чином, відкриваються шляхи для створення максимально ефективних технологій підготовки висококваліфікованих спортсменів, особливо в процесі моделювання змагальних умов під час спарингів у єдиноборців.

➢ **Визначення спеціальної працездатності та тренованості**

Для вирішення четвертої задачі лікарсько-педагогічних спостережень розроблено багато методів, але найчастіше використовуються два: метод повторних навантажень та метод додаткових навантажень.

Метод повторних навантажень передбачає виконання спортсменом чи фізкультурником серії повторних фізичних навантажень, які дозволяють визначити функціональний стан організму і рівень розвитку фізичних якостей, що мають вирішальне значення для досягнення високих результатів в обраному виді спорту. Інтенсивність навантажень має сягати граничних значень для наявного рівня підготовки спортсмена. Метод повторних навантажень доцільно використовувати в таких видах спорту: які базуються на циклічних вправах, в яких кожна вправа є закінченою дією (метання та штовхання снарядів, важка атлетика та ін.), які мають змішані вправи – циклічні та ациклічні (всі види стрибків). В спортивних іграх, боротьбі, боксі, фехтуванні метод повторних навантажень недоцільний, тому що в цих видах спорту відсутні повторні стереотипні рухові акти або вони мають штучний характер.

Дослідження методом повторних навантажень проводиться таким чином: після розминки спортсмен виконує серію повторних навантажень. Перед розминкою, після неї та після виконання кожного навантаження досліджуються показники головних функціональних параметрів, які детермінують фізичну працездатність в даному виді спорту. Одночасно реєструються спортивно-технічні результати: швидкість бігу, дальність кидання, техніка виконання вправ та ін. Вплив повторних навантажень на організм визначається за характером і типом реакцій функціональних систем та перебігом відновлювального періоду. Добрий функціональний стан організму, зокрема серцево-судинної системи, і добра спеціальна працездатність характеризуються нормотонічною реакцією пульсу та АТ поряд з високими спортивно-технічними показниками. Виникнення гіпотонічної реакції на фоні високих спортивно-технічних результатів може свідчити про розвиток прихованого стомлення. В цьому випадку треба припинити виконання запланованих навантажень, тому що тренування на такому рівні може призвести до загальної перевтоми. Якщо вчасно не провести корекцію тренувального процесу,

може відбутися швидке погіршення спортивних показників внаслідок явної втоми організму. Метод повторних навантажень доцільно проводити при етапних обстеженнях спортсменів чи фізкультурників шляхом динамічних спостережень. Річ у тому, що приховане стомлення в процесі раціонального тренування з'являється все пізніше, доки зовсім не зникне. Це свідчить про відновлення функціонального стану серцево-судинної системи і спеціальної працездатності спортсмена.

Метод додаткових навантажень передбачає виконання суворо дозованої за тривалістю та потужністю фізичної роботи перед та після тренування чи змагання. До та після виконання навантаження досліджують функціональний стан органів і систем організму. Найчастіше визначають ЧСС і АТ. Зміни їх реакції після повторного додаткового навантаження в порівнянні з реакцією на перше навантаження об'єктивно відображують функціональні зміни в організмі, які трапились під впливом тренувальних (змагальних) навантажень.

Додаткові навантаження можуть бути специфічними і неспецифічними. Специфічні навантаження – такі самі, як в методі повторних навантажень, тобто повторюють тренувальні вправи, але виконуються один раз, без повторень. Неспецифічні додаткові навантаження – будь-яка функціональна проба (20 присідань, 15-секундний біг на місці в максимально швидкому темпі, сходження на сходинку, робота на ергометрі та ін.). Додаткове навантаження після тренування треба проводити не раніше 5 хв. по закінченні, тому що в перші хвилини відпочинку процеси відновлення організму ідуть дуже швидко і функціональні показники значно відрізняються від вихідних. Вже після 6–15 хв. відпочинку вони уповільнюються і наближаються до вихідних.

Оцінка результатів дослідження проводиться **за трьома типами реакції**. **І тип** характеризується відсутністю значної різниці в реакції ЧСС і АТ на додаткове навантаження після тренування в порівнянні з попереднім виконанням і свідчить про відсутність суттєвих змін в функціональному стані спортсмена. Такий тип реакції зустрічається у добре підготовлених атлетів або в тих випадках, коли тренувальне навантаження було занадто мале. При **ІІ типі** спостерігається гіпотонічний варіант реакції ЧСС і АТ після тренування в порівнянні з нормотонічним на початку. Це свідчить про недостатню підготовленість спортсмена або про занадто великий обсяг виконаних навантажень. При **ІІІ типі** реакції на початку заняття спостерігається нормотонічний тип реакції серцево-судинної системи на додаткове навантаження, а наприкінці – гіпотонічний, гіпертонічний або ступінчастий тип. Це свідчить про значне погіршення функціонального стану організму спортсмена, що є ознакою його низької підготовки чи надмірного навантаження.

Варіантом додаткового навантаження є методика тренд-аналізу (Кару Т.Е.), яку проводять так: перед початком тренування обстежуваний виконує короткочасне додаткове навантаження – 30 сходжень на сходинку заввишки 30 см протягом 1 хвилини або 15-секундний біг на місці в максимально швидкому темпі з високим підніманням стегон. Проводиться підрахунок пульсу за 10-секундні інтервали до навантаження (PS_0), на початку 1-ї хвилини (PS_1) та 3-ої (PS_3) хвилини відновлення. Максимальний (систолічний) АТ визначається до навантаження (ATs_0) та після навантаження за ті 50 с, що залишаються після вимірювання

пульсу на 1-й (ATs_1) та 3-й (ATs_5) хвилинах відновлювального періоду. За 15 хвилин після завершення тренування всі дослідження повторюють. На основі отриманих даних розраховують тренд пульсу (T_{PS}) та тренд максимального (систолічного) артеріального тиску (T_{ATs}). Тренди пульсу та максимального АТ до тренування розраховуються за формулами:

$$T_{PS0} = \frac{PS_0 + PS_1 + PS_2}{3}$$

$$T_{ATs0} = \frac{AT_{S0} + AT_{S1} + AT_{S2}}{3}$$

Далі розраховується індекс трендів (IT_0) за формулою:

$$IT_0 = \frac{T_{ATS2}}{T_{PS0}}$$

Так само розраховуються аналогічні показники за даними, отриманими після тренування (T_{PS1}, T_{ATs1} та IT_1). Наприкінці визначається величина впливу навантаження (ВВН) на організм за формулою: ВВН = $IT_1 - IT_0$.

Величина впливу навантаження оцінюється за спеціальною шкалою (табл. 6.3).

Таблиця 6.3

Величина впливу навантаження (ВВН)*

ВВН	Оцінка
0–0,5	незначний вплив
0,5–1	малий
1,1–2	середній
2,1–3	великий
> 3	надмірний

** Примітка:* знак «мінус» не враховується.

Тренд-аналіз особливо доцільно використовувати в видах спорту, які тренують якість витривалості і мають циклічні фізичні навантаження.

Достатньо точним і перспективним методом визначення і оцінки спеціальної працездатності у спортсменів є реєстрація ЕКГ під час тренувань чи змагань за допомогою холтерівського моніторування. Серед сучасних клінічних методів при ЛПС використовуються і такі методи, як вестибулометрія, біохімічні дослідження (визначення рівня молочної кислоти, сечовини, неорганічного фосфору, pH, глюкози крові та ін.).

У спортсменів, які мають добру підготовку, спостерігається підвищення ЧСС до 170 і більше уд•хв$^{-1}$ поряд зі збільшенням амплітуди зубця Т. Відразу по завер-

шенні навантаження амплітуда зубця Т знижується, з 30-ї секунди відпочинку – підвищується, з 3-ї хв. відпочинку – знижується, а на 7–8-й хв. досягає вихідних значень. При недостатній підготовленості спортсмена під час фізичного навантаження спостерігається зменшення амплітуди зубця Т поряд з підвищенням ЧСС. Відразу по завершенні навантаження вона збільшується, з 3–4-ї хв. відпочинку зменшується і стає менше від вихідних даних. Нерідко на 7–8-й хв. відновлення зубець Т стає негативним. Такі зміни під час виконання тренувальних фізичних навантажень можуть бути підставою до зниження їх інтенсивності та внесення необхідних коректив в процес тренування.

➢ **Регуляція та вдосконалення процесу тренувань**

Регуляція та поліпшення якості процесу тренувань з медичної точки зору – п'ята задача лікарсько-педагогічних спостережень. Для її вирішення лікар і тренер повинні проаналізувати всі результати, отримані при попередніх дослідженнях. Тільки на підставі цих даних можна провести ефективне керування удосконаленням процесу тренувань.

6.2. Медичне забезпечення оздоровчих фізичних тренувань

Заняття оздоровчою фізичною культурою осіб середнього та похилого віку ставлять перед тренером і лікарем низку організаційних та методичних завдань:

- уточнення характеру рухових режимів для осіб середнього та похилого віку, розробка медичних показань та протипоказань;
- визначення обсягу та методів лікарського обстеження різних груп, що займаються, з урахуванням умов роботи лікаря, що здійснює контроль;
- встановлення раціональних форм та методів лікарсько-педагогічних спостережень при різних рухових режимах.

➢ **Показання та протипоказання до призначення оздоровчого фізичного тренування**

Показання: зниження фізичної працездатності нижче середнього рівня (1,5 Вт•хв•кг$^{-1}$) у практично здорової людини формує симптомокомплекс, що характеризується задишкою при помірному фізичному навантаженні, зниженням професійної працездатності та швидкою стомлюваністю, неприємними відчуттями в ділянці серця, запамороченням, холодними кінцівками, запорами, болями у спині внаслідок функціональної недостатності «м'язово-зв'язувального корсету», порушенням сну, зниженням концентрації уваги, підвищеною нервово-емоційною збудливістю щодо ранніх ознак старіння. Надалі можуть формуватися ендогенні фактори ризику розвитку хронічних соматичних захворювань (гіперліпідемія, транзиторна гіпертензія, зниження толерантності до вуглеводів та ін.) та розвинутися чітко окреслені нозологічні форми. Ефективною профілактикою

такого розвитку подій є оздоровче фізичне тренування. Цим і визначаються показання для йоговикористання.

Протипоказання: а) захворювання на гострій або підгострій стадії; б) психічні захворювання, що ускладнюють контакти з особистістю; в) тяжкі органічні захворювання ЦНС; г) злоякісні новоутворення; д) хвороби серцево-судинної системи: аневризма серця та великих судин; ІХС з частими нападами стенокардії, перенесений інфаркт міокарда – до 6 місяців; недостатність кровообігу, порушення ритму серця, гіпертонічна хвороба II–III стадії; е) бронхіальна астма з тяжким перебігом; ж) тяжкі форми бронхоектатичної хвороби; з) захворювання нирок із явищами недостатності функції; і) хвороби ендокринної системи при вираженому порушенні функції; к) хвороби органів руху з різко вираженим порушенням функції суглобів та больовим синдромом; л) тромбофлебіти та часті кровотечі будь-якої етіології; м) глаукома.

Принципи та методи оздоровчого фізичного тренування

Фізичне тренування ґрунтується на ряді принципів, в основі яких лежать певні фізіологічні закономірності. У першому розділі були ретельно розглянуті дидактичні принципи, на яких ґрунтується сучасне тренувальне або оздоровче заняття. Так, в занятті передбачається систематичне використання фізичних вправ відповідно до функціональних можливостей організму, принцип поступовості полягає у зміні тренувального навантаження відповідно до динаміки функціонального стану індивіда, індивідуальний підхід – головна вимога оздоровчого тренування.

Тренування загальної витривалості. З усіх основних фізичних якостей людини – сили, швидкості, загальної витривалості та спритності – провідним для зміцнення здоров'я є загальна витривалість (здатність довго виконувати аеробну фізичну роботу помірної інтенсивності). Теорія спортивного тренування виділяє ряд методів розвитку загальної витривалості, серед них – інтервальний та безперервні методи, найбільш характерні для тренувального процесу з метою зміцнення здоров'я.

Інтервальний метод рекомендується для початківців на заняттях фізичними вправами і полягає у чергуванні значних за потужністю (для даного індивіда) навантажень з помірними навантаженнями протягом одного тренування. Наприклад, поєднання коротких відрізків ходьби та бігу (біг 50 м + ходьба 150 м) на дистанції 1600–3200 м при ЧСС 120 уд•хв.$^{-1}$. При досягненні певного рівня загальної витривалості (наприклад, здатність подолати 3200 м менш ніж за 28 хв. при ЧСС не більше 120 уд•хв.$^{-1}$) переходять до переважно *безперервного* методу розвитку загальної витривалості, який полягає у рівномірному розподілі навантаження в основній частині заняття. Наприклад, легкий рівномірний біг протягом 10–30 хв. при ЧСС 132–144 уд•хв.$^{-1}$.

З великого арсеналу тренувальних засобів можуть бути переважно рекомендовані ті, що супроводжуються циклічними рухами, які розвивають загальну витривалість (ходьба, біг, їзда на велосипеді, ходьба на лижах, плавання, веслування тощо).

➢ **Фізіологічна класифікація фізичних вправ**

Одним з основних критеріїв класифікації фізичних вправ є енергетичний. Енергію для м'язового скорочення дає розщеплення аденозинтрифосфату (АТФ) до аденозиндифосфату (АДФ) та фосфату. Кількість АТФ у м'язах невелика, для забезпечення високоінтенсивної роботи його вистачає лише на 2 с. Для продовження роботи необхідний ресинтез АТФ із АДФ та фосфату. АТФ виробляється за допомогою екзотермічних реакцій різних типів у процесах, що потребують витрати енергії. Хімічні реакції, що призводять до забезпечення м'язів енергією, протікають у трьох енергетичних системах: 1) анаеробній алактатній (АТФ-КФ); 2) анаеробній лактатній (гліколітичній); 3) аеробній (окислювальній).

⊙ ***Анаеробні навантаження***

До анаеробних належать вправи швидкісного, швидкісно-силового та силового характеру (біг з максимальною швидкістю, стрибки, метання, боротьба, важка атлетика тощо). Енергетичне забезпечення аеробних вправ здійснюється за рахунок аеробних механізмів (вправи для розвитку загальної витривалості – ходьба, біг у помірному темпі, лижні та велосипедні прогулянки та ін.). Своєю чергою, вони поділяються на вправи максимальної (95–100% МСК), близько максимальної (80–90%), субмаксимальної (70–80%), середньої (55–60%) і малої (менше 50% від МСК) аеробної потужності.

За характером рухового акту фізичні вправи класифікуються на ациклічні (стрибки, метання, єдиноборства тощо) та циклічні (ходьба, біг, плавання, ходьба на лижах, їзда на велосипеді тощо).

В оздоровчому тренуванні перевага надається циклічним аеробним вправам субмаксимальної та середньої потужності, тоді як у великому спорті фізичні навантаження найчастіше мають анаеробний характер. Так, у представника виду спорту на розвиток витривалості (марафонський біг) високого класу середня максимальна ЧСС на дистанції перевищує 180 уд•хв.$^{-1}$.

⊙ ***Аеробні навантаження***

Аеробні навантаження – тривалі навантаження в невисокому темпі, що розвивають витривалість. Це біг та ходьба, плавання, лижні прогулянки, катання на ковзанах, веслування, їзда на велосипеді тощо. Сьогодні широко поширені заняття аеробікою та танцями. Певним аеробним ефектом володіють і рухливі ігри. Аеробні навантаження виконують без пауз для відпочинку, їх тривалість може варіювати від 5–6 хвилин до кількох годин. Протягом цього часу організму ставляться вимоги, що змушують його збільшувати споживання кисню, внаслідок чого відбувається структурна перебудова в дихальній, серцево-судинній системах, системі крові, у м'язах, що працюють. Кисневий борг при цьому, на відміну анаеробних навантажень, майже не наростає. Тренувальний ефект аеробних навантажень не обмежується впливом на кожну з ланок систем транспорту кисню у плані збільшення їх функціональних резервів. Набагато важливішою є їхня здатність запобігати або обмежувати розвиток атеросклерозу, особливо коронарного та судин нижніх кінцівок. Як енергетичний субстрат навантаження аеробного характеру використовують жир і цим коригують раціон харчування. Ця дія осо-

бливо виражена після перших 20 хвилин роботи, коли витрачаються запаси вуглеводів. Якщо до сказаного додати виразну седативну дію та підвищення здатності протистояти психічному стресу, то стане зрозуміло, чому аеробні тренування зайняли провідну роль у системі заходів з первинної та вторинної профілактики ішемічної хвороби серця (ІХС).

Аеробні тренування вигідно відрізняються від інших видів м'язової діяльності (наприклад, культуризму) тим, що не ведуть до наростання м'язової маси, яка супроводжується збільшенням вмісту в крові холестерину. Зі зростанням аеробної здатності підвищується стійкість до інфекційних захворювань, є дані про зменшення захворюваності на онкологічні захворювання серед бігунів. Такий широкий спектр благотворного впливу аеробних навантажень на органи, системи, психіку людини, імунітет тощо дозволяє оцінювати рівень здоров'я людини за її фізичним станом, що визначається відносною величиною МСК (мл•хв.•кг$^{-1}$).

Крім аеробних, здоровій людині рекомендують ще два види фізичних навантажень: щоденну гімнастику та короткочасні прискорення. Виконувати гімнастику можна у будь-який час дня як самостійну процедуру, а також безпосередньо перед або після аеробних навантажень. Вона є ефективним засобом профілактики та лікування остеохондрозу хребта, м'язової атрофії, змін у зв'язках та суглобах; готує до можливих незвичних умов, що виконуються руками, тулубом.

Стосовно короткочасних прискорень слід сказати, що з віком серце людини поступово «відвикає» від різких прискорень фізичної діяльності (біг до автобуса або електрички, біг сходами), тому можуть бути небезпечні аритмії серця , ознаки гострої серцевої недостатності. Щоденний швидкий підйом на 2–4-й поверх будинку чи торгового центру є дієвим профілактичним заходом проти подібних порушень у різних екстремальних ситуаціях.

Дозування фізичного навантаження в оздоровчому фізичному тренуванні

Кардинальним фактором, що визначає ефективність оздоровчого тренування, є дозування в ньому фізичного навантаження. Воно здійснюється за потужністю (інтенсивністю), обсягом, разовістю (тривалістю інтервалів відпочинку між заняттями), характером відпочинку (активний, пасивний), координаційною складністю вправ. У практиці фізкультурно-оздоровчої роботи використовують два принципи дозування навантаження в оздоровчому тренуванні.

Перший принцип заснований на поновленні до оптимального рівня енерговитрат і не позбавлений ряду очевидних недоліків .

Другий принцип ґрунтується на обліку максимальних функціональних можливостей індивіда. Існує кілька способів дозування навантаження за потужністю, які ґрунтуються на цьому принципі.

1. *Дозування щодо відносної потужності*, що вимірюється в % до максимально досягнутого рівня фізичної працездатності (МСК, PWC_{170}, порогу толерантності до фізичного навантаження). Спосіб вимагає попереднього використання тестів із фізичним навантаженням субмаксимальної або

максимальної потужності, на підставі яких визначається тренувальний рівень навантаження.

2. *Дозування потужності відповідно до метаболічних показників* є різновидом попереднього. Як одиниця виміру використовується метаболічна одиниця – МЕТ (рівень енерговитрат в умовах основного обміну). Суть цього способу полягає у доборі різних видів м'язової діяльності, в тому числі фізичних вправ, що не перевищують за своєю енергетичною «вартістю» індивідуальні енергетичні резерви організму. Розроблено відповідні рекомендації щодо енергетичної оцінки професійних, побутових навантажень та фізичних вправ. Спосіб набув широкого розповсюдження при плануванні загального добового навантаження в осіб з обмеженнями рухових можливостей (Додаток 6.2).
3. *Дозування потужності за ЧСС* засноване на існуючій лінійній залежності між потужністю навантаження та зсувами, що виникають в організмі під його впливом. При цьому можуть використовуватися як абсолютні показники приросту пульсу під впливом навантаження, так і відносні значення цього параметра щодо вихідного або максимально досягнутого рівня.
   При визначенні інтенсивності фізичних навантажень за частотою пульсу використовують три показники: порогова, пікова та середня ЧСС.
   - *Порогова* ЧСС – це найменша ЧСС, нижче якої не виникає тренувального ефекту.
   - *Пікова* ЧСС – найбільша ЧСС, яка не може бути перевищена у процесі заняття.
   - *Середня* ЧСС відповідає середній інтенсивності навантаження тренувального заняття. Вважається, що пікова ЧСС для початківців в оздоровчому тренуванні без виражених ознак захворювання становить «180 мінус вік» (кількість років). Для досвідчених фізкультурників, які мають стаж занять понад 3 роки, запропоновано іншу формулу: ЧСС = «170 мінус 0,5 віку».
4. *Дозування за кількістю повторень фізичних вправ* використовують у заняттях, де превалюють гімнастичні вправи, або в так званому «круговому тренуванні» (почергове, у певному темпі виконання вправ на гімнастичних снарядах або тренажерах, встановлених по периметру залу або на спортивному майданчику). Цей спосіб передбачає попередній тест на максимальну кількість повторень (МП) цієї вправи протягом певного часу (30 с). Тренувальна величина навантаження виражається у % від індивідуального максимуму повторень (% МП) або у відносних одиницях (МП/2; МП/4 тощо). В оздоровчому тренуванні дозування навантаження лежить у діапазоні 25–50% МП.
5. *Емпіричний спосіб дозування потужності навантаження* заснований на аналізі суб'єктивного відчуття того, хто займається. Відсутність неприємного відчуття, вільне дихання, бажання продовжувати тренування – ознаки доброї переносимості навантаження. Одним із показників адекватності навантаження є «розмовний темп», який характеризує можли-

вість під час тренування, наприклад бігу, легко вести невимушену розмову. Якщо ж бігун починає задихатися і відповідає односкладовими словами, значить, інтенсивність навантаження вища за оптимальну. Важливою характеристикою інтенсивності навантаження може бути так званий «ступінь зусиль» (суб'єктивний). Тренувальне заняття має проходити з інтенсивністю впівсили – три чверті сили.

Використання кожного із способів дозування фізичного навантаження за потужністю визначається конкретними умовами медичного забезпечення оздоровчого тренування (можливості обстеження, вік, стан здоров'я та ін.).

Лікарське обстеження та консультація передбачають рекомендацію певного рухового режиму для осіб середнього та літнього віку, які вперше починають займатися фізичною культурою, а також для осіб, які бажають відновити раніше перервані заняття або продовжити систематичне тренування, розпочате у молоді роки.

Окремі рухові режими, які можуть бути рекомендовані для осіб старшого віку, розрізняються за основною спрямованістю, обсягом навантажень, умовами проведення занять.

За своїми характеристиками рухові режими можуть поділятися на 4 групи: 1) реабілітаційний, 2) загальної фізичної підготовки, 3) тренувальний, 4) підтримки спортивного довголіття.

Реабілітаційний режим передбачає використання засобів фізичної культури з метою відновлення здоров'я та фізичної працездатності (професійної та побутової), порушених внаслідок захворювань (насамперед серцево-судинної системи), а також після травм чи перенесеного оперативного втручання. Реабілітація проводиться у формі групової або індивідуальної лікувальної фізкультури (зазвичай у комплексі з медикаментозними, фізіотерапевтичними та іншими методами лікування) на базі кабінетів лікувальної фізичної культури (зокрема у лікарсько-фізкультурних диспансерах) або спеціальних реабілітаційних центрів. Підбір засобів фізичної культури, дозування та методи проведення занять встановлюються сімейним лікарем спільно з лікарем ЛФК. Лікарі забезпечують відповідний контроль за станом здоров'я осіб, які займаються, з урахуванням характеру перенесеного захворювання (або травми), перебігу та ступеня клінічного одужання.

Режим загальної фізичної підготовки спрямований на поліпшення функціональних показників серцево-судинної, дихальної та інших систем організму, і навіть фізичного розвитку (нормалізація маси тіла, підвищення ЖЄЛ). Цей режим має сприяти корекції деяких порушень у діяльності організму, пов'язаних із віковими змінами чи захворюваннями, властивими старшому віку (корекція постави, покращення рівноваги, нормалізація неправильної функції кишечника, навчання навичкам правильного дихання тощо). Регулярне виконання фізичних вправ забезпечує відновлення втрачених рухових навичок та умінь (лижі, плавання тощо) або навчання цих навичок, а також підвищення загальної витривалості. Все це призводить до збереження бадьорості та здоров'я.

Тренувальний режим. Мета цього режиму – шляхом поступового збільшення тренувальних навантажень, в основному їх обсягів, досягти підвищення функці-

ональних можливостей організму. Передбачається дотримання основних дидактичних принципів тренування, раціональне, об'єктивно обґрунтоване нарощування навантажень, дотримання правил загального режиму життя.

Режим підтримки спортивного довголіття спрямований на більш тривале збереження резервних можливостей організму, збереження спортивного довголіття ветеранами спорту, що почали заняття в молодому віці і продовжують систематичне тренування. Заняття спортом у цьому випадку, а також участь у змаганнях зі своїми однолітками сприяють високій громадській активності та пропаганді ідей спорту серед населення.

Наведений поділ рухових режимів за їх спрямованістю певною мірою умовний, оскільки будь-який з них має більш-менш виражений тренувальний ефект.

Руховий режим у кожному конкретному випадку призначається з урахуванням зацікавленості обстежуваного, клінічного та функціонального діагнозу (медичної групи), відомостей про руховий досвід та фізичну підготовленість досліджуваного, отриманих шляхом збору анамнезу. Важливе значення надається результатам визначення фізичної працездатності.

Медичні групи підбираються з урахуванням певних показників стану здоров'я.

До *першої групи* відносять осіб без відхилень у стані здоров'я, з помірними віковими змінами за відсутності чи незначного порушення функцій окремих органів (систем) минущого характеру.

До *другої групи* відносять осіб, які страждають на хронічні захворювання (без схильності до частих загострень) у фазі стійкої ремісії (компенсації) з помірним порушенням функцій окремих органів (систем).

У *третю групу* включають осіб із хронічними захворюваннями, що протікають із відносно частими загостреннями при вираженому порушенні функції органів (систем) у фазі нестійкої ремісії (субкомпенсації). Сюди включають людей з обтяженим анамнезом (перенесений інфаркт міокарда, динамічне порушення мозкового кровообігу, гострий гломерулонефрит та ін.) за наявності клінічної ремісії не менше 3 років. До цієї ж групи відносять осіб, які перенесли операції, травми, хвороби, що спричинили часткову втрату працездатності чи інвалідність.

Поява позитивних або негативних клініко-функціональних зрушень у стані здоров'я при заняттях фізичною культурою є підставою для переведення з однієї медичної групи до іншої.

Для розвитку та підтримки оптимального фізичного стану рекомендується проводити 3–5 занять на тиждень, інтенсивністю 60–90% від максимальної ЧСС та 50–85% від МСК або максимального резерву ЧСС (максимальний резерв ЧСС розраховується як різниця між максимальною ЧСС та ЧСС у спокої). При дозуванні інтенсивності занять з ЧСС відповідний відсоток (50–85%) максимального резерву додається до рівня ЧСС у спокої. Індикаторна величина ЧСС розраховується за формулою: 220 мінус вік х 0,87, що відповідає у віці 30–39 років 161 уд•хв$^{-1}$, 40–49 років – 152 уд•хв$^{-1}$; 50–59 – 143 уд•хв$^{-1}$; 60–69 років – 134 уд•хв$^{-1}$.

Рекомендована тривалість тренувальних занять передбачає 20–60 хв. безперервної аеробної роботи. Тривалість залежить від інтенсивності навантаження: роботу низької інтенсивності слід виконувати тривало. Дорослим людям, які почи-

нають займатись, рекомендується рухова активність низької та помірної інтенсивності та більшої тривалості, оскільки у цих програмах повніше досягається ефект розвитку загальної витривалості. Будь-яка рухова діяльність, в якій беруть участь великі групи м'язів, що виконується безперервно, ритмічно, має аеробну спрямованість, наприклад, ходьба пішки, біг підтюпцем, велосипедні прогулянки, біг на лижах, ковзанах, танці, веслування, підйом сходами, плавання та будь-які тривалі ігри.

Аеробні навантаження – тривалі навантаження в невисокому темпі, що розвивають витривалість, які виконують без пауз для відпочинку від 5–6 хв. до кількох годин. Протягом цього часу до організму ставляться вимоги, що змушують його збільшувати споживання кисню, внаслідок чого відбувається структурна перебудова у дихальній, серцево-судинній системах, системі крові, у м'язах, що працюють. Кисневий борг при цьому, на відміну від анаеробних навантажень, майже не наростає. Тренувальний ефект аеробних навантажень не обмежується впливом на кожну з ланок систем транспорту кисню у плані збільшення їх функціональних резервів. Набагато важливішою є їхня здатність запобігати або обмежувати розвиток атеросклерозу, особливо коронарного та судин нижніх кінцівок.

Навантаження аеробного характеру використовують як енергетичне спалювання жиру , тим самим коригують невідповідність раціону харчування. Ця дія особливо виражена після перших 20 хв. роботи, коли витрачаються запаси вуглеводів. Аеробні тренування зайняли провідну роль у профілактиці захворювань серцево-судинної системи ще й унаслідок седативного впливу та здатності протистояти психічному стресу.

Аеробні тренування не ведуть до наростання м'язової маси, на відміну силових вправ, які супроводжуються збільшенням вмісту у крові холестерину. Зі зростанням аеробної здатності підвищується стійкість до інфекційних та онкологічних захворювань.

Складовою оздоровчих занять фізкультурою для дорослих повинні бути тренування з подоланням зовнішнього опору помірної інтенсивності, достатні для розвитку та підтримки безжирової маси тіла та мінерального складу кісток. Для великих м'язових груп рекомендується застосовувати 8–10 вправ не менше 2 разів на тиждень.

⊙ ***Основні наукові дані, необхідні для організації занять оздоровчою фізичною культурою:***

1. Збільшення МСК прямо пропорційне частоті та тривалості занять і може досягати від 5 до 30%.
2. Збільшення частоти тренувальних занять понад 3 рази на тиждень не призводить до збільшення МСК, тоді як 2-разові заняття на тиждень у осіб з вихідною величиною МСК нижче 45 мл•хв•кг$^{-1}$ призводить до його збільшення.
3. Загальна та жирова маса тіла знижуються тільки при вправах на витривалість, при цьому безжирова маса не змінюється або злегка збільшується. Якщо завдання тренування полягає лише у збільшенні МСК

без контролю за масою тіла, то за умови відсутності ризику серцевих захворювань та ортопедичних травм рекомендуються 10–15-хвилинні навантаження високої інтенсивності або інтервальні тренування.

4. Мінімальна інтенсивність тренувань для підвищення МСК – близько 60% від $ЧСС_{max}$ (50% МСК або резерву $ЧСС_{max}$), що приблизно відповідає 130–135 уд•хв.$^{-1}$ для молодих і 105–115 уд•хв.$^{-1}$ для людей похилого віку. При дуже низькому початковому рівні підготовленості значний тренувальний ефект може бути отриманий за інтенсивності 40–50% резерву $ЧСС_{max}$.
5. Варіювання в розумних межах інтенсивності та тривалості тренувань при незмінному обсязі тренувальної роботи практично не змінює величину фізичної підготовленості.
6. При однаковій частоти, інтенсивності та тривалості занять тренувальний ефект не залежить від виду вправ,
7. Для збереження досягнутого рівня тренування має бути регулярним. У разі припинення занять рівень фізичної підготовленості помітно знижується через 2 місяці, а через 3–8 місяців – повертається до вихідного рівня. У людей з великим стажем занять фізичними вправами це зниження відбувається повільніше.
8. Тривалі заняття бігом і стрибками пов'язані з великими «ударними» навантаженнями і часто призводять до травм і перенапруження опорно-рухового апарату, особливо літніх людей із надмірною масою тіла.
9. Вправи на розвиток сили мало збільшують МСК, але тренують силу, локальну витривалість і збільшують м'язову масу.
10. Характер адаптації жіночого організму до тренувань оздоровчої спрямованості не відрізняється від чоловічого.
11. Особам похилого віку рекомендується щоденна ранкова зарядка (з мінімальною кількістю вправ у доступному темпі в будь-яких вихідних положеннях тіла), а також індивідуальна або колективна ходьба з невеликим нахилом площини, тривалістю 20 хвилин з числом кроків від 30 до 80 за 1 хв.
12. Для інвалідів з травмами спинного мозку найдоцільнішими видами фізичних вправ є плавання, а також пересування на кріслі-каталці, гра на них у баскетбол. Заняття тенісом, стрільбою з лука, фехтуванням, штовханням ядра, метанням списа та диска практично не надають тренувального впливу на кардіо-респіраторну систему. Високоефективними є тренування на тренажерах при інтенсивності 60–90% від максимальної ЧСС і щонайменше 3 рази на тиждень.
13. Збільшення фізичного навантаження здійснюється спочатку за рахунок збільшення обсягу, потім інтенсивності і частоти занять.
14. У разі перевищення рівня фізичного навантаження насамперед знижується інтенсивність вправ, потім їх обсяг і в останню чергу – частота занять.

6.3. Засоби відновлення і стимуляції працездатності в системі підготовки спортсменів

На сьогодні науково доведено, що втома спортсменів, яка настає в результаті напруженої м'язової роботи, формується конкретно для кожного виду роботи залежно від ступеня участі у виконанні різних функціональних систем і механізмів. Слід враховувати, що будь-яка відновна процедура також справляє свій специфічний вплив на організм, що визначається як її характером, так і методикою застосування.

Йдеться про можливості поєднання тренувальних впливів з відновлювальними процедурами, враховуючи специфічні впливи на організм спортсмена. Тому весь комплекс засобів відновлення, включаючи раціон харчування, фармакологічні, фізіотерапевтичні та інші засоби, має бути спрямований на усунення цих змін та відновлення гомеостазу спортсмена.

В останні роки були запропоновані відновлювальні процедури для спрямованого відновлення здібностей, які необхідно виявити для ефективного виконання чергового навантаження, тобто комплекси вправ в окремому занятті або програми всього заняття певної спрямованості.

Перспективно також використовувати засоби попередньої стимуляції та відновлення працездатності з метою граничної мобілізації функціональних можливостей організму спортсменів перед початком тренувального заняття та у паузах-відпочинку між окремими вправами. Це дозволяє збільшити інтенсивність роботи та її якість, а також сумарний обсяг тренувальної роботи (Платонов В. М., 1980).

Водночас слід пам'ятати, що застосування засобів відновлення не є нешкідливою процедурою, яка знижує втому і прискорює перебіг відновлювальних процесів, оскільки кожна відновна процедура сама по собі є додатковим навантаженням на організм, що ставить певні вимоги, часто дуже значні, до діяльності різних функціональних систем організму. Ігнорування цього може призвести до посилення втоми, зниження працездатності, порушення перебігу пристосувальних процесів та виникнення інших несприятливих реакцій.

Таким чином, одним з головних питань управління працездатністю та відновними процесами є об'єднання в програмах тренувальних занять у певну систему засобів відновлення та тренувальних впливів.

Неминучим наслідком м'язової діяльності є той чи інший ступінь стомлення.

Втома – фізіологічний, запобіжний механізм, що захищає організм від перенапруження, і водночас, як слідове явище виконаної роботи, що сприяє розвитку адаптації, стимулює подальше підвищення працездатності та тренованості організму.

Без стомлення немає тренування, важливо лише, щоб ступінь стомлення відповідав виконаній роботі. Ступінь втоми, як і швидкість відновлення зумовлений складною взаємодією багатьох факторів, серед яких основне значення мають: характер виконаної роботи, її спрямованість, обсяг та інтенсивність, стан

здоров'я, рівень підготовленості, вік та індивідуальні особливості тих, хто тренується, попередній режим, рівень технічної підготовки, уміння розслаблюватись. Якщо це змагання, то істотну роль відіграє ступінь їх напруженості та відповідальності, співвідношення сил, тактичний план їх проведення. Істотний вплив протягом відновлювальних процесів надає і кумуляція втоми при певних режимах тренування.

Тривалість відновлення може становити від кількох хвилин до багатьох годин та доби, залежно від сили впливу згаданих факторів. Чим швидше відновлення, тим краще адаптація організму до наступного навантаження, тим більшу роботу з більш високою результативністю він може при цьому виконати, а отже, тим більшою мірою зростають його функціональні можливості та підвищується ефективність тренування.

При повторних великих фізичних напруженнях в організмі можуть розвиватися два протилежні стани: а) наростання тренованості та підвищення працездатності, якщо процеси відновлення забезпечують поповнення та накопичення енергетичних ресурсів; б) хронічне виснаження та перевтома, якщо відновлення систематично не настає.

Описане становище не означає, що тренування кваліфікованих спортсменів має проводитися на тлі повного відновлення або надвідновлення. Спортивна практика переконливо довела не тільки можливість, а й доцільність у певні періоди мікро- і макроциклів тренування на рівні недовідновлення, що є стимулом подальшого підвищення рівня діяльності організму та його працездатності. Медичні дослідження показали при цьому відсутність (при дотриманні всіх необхідних умов) будь-яких несприятливих змін в організмі спортсмена. Однак на певних етапах тренування на тлі невідновлення періодично необхідна компенсація, що забезпечує міцне відновлення.

Отже, прискорення відновлення – спрямований вплив на відновлювальні процеси – один з дієвих важелів управління тренувальним процесом. Прискорення відновлення можна досягти як природним шляхом, так і спрямованим впливом процесів відновлення з метою їх стимулювання. Використання допоміжних засобів може дати відповідний ефект лише у поєднанні з природним шляхом прискорення відновлення, зумовленим наростанням тренованості. В іншому випадку зрушення відновлення в часі не будуть належним чином забезпечені ресурсами організму, що може не тільки загальмувати природне прискорення відновлення, а й несприятливо позначитися на функціональному резерві організму. Управління процесами відновлення важливе не тільки для кваліфікованих спортсменів, які тренуються з великими навантаженнями, а й для всіх інших контингентів, що займаються фізичною культурою та масовим спортом, оскільки сприяє найбільш сприятливому сприйняттю навантажень організмом, а тим самим і оздоровчому ефекту занять.

На першому етапі відновлення потрібно насамперед здійснити ***оптимізацію режиму тренувального процесу спортсмена***, що передбачає передусім забезпечення достатнього і глибокого сну – не менш 8–10 годин на добу. Повноцінний сон сприяє природному прискоренню процесів відновлення завдяки покра-

щенню функціонального стану не тільки ЦНС і аналізаторів, а й органів детоксикації, зокрема нирок. В період напружених навантажень, як відомо, кровопостачання їх значно зменшується, однак у горизонтальному положенні швидко відновлюється. Для забезпечення глибокого і тривалого сну необхідно насамперед дотримуватись адекватності навантажень (запобігати перевтомі та перенапруженню). Крім того, важливо створити сприятливі гігієнічні умови; виключити зловживання тонізуючими напоями на кшталт чаю та кави; дуже обережно використовувати лікарські препарати (якщо вони взагалі доцільні), що стимулюють центральну нервову систему, регламентувати перебування у сауні та ін.

На сьогодні розроблений та впроваджений у практику великий арсенал відновлювальних засобів, які можна класифікувати за спрямованістю та механізмом дії, часом використання, умовами застосування тощо.

Найбільшого поширення набув поділ відновлювальних засобів на три великі групи – педагогічні, психологічні та медико-біологічні, комплексне використання яких залежить від спрямованості тренувального процесу, завдань та етапу підготовки, віку, стану та рівня підготовленості тих, хто тренується, попереднього режиму та складає систему відновлення.

Педагогічні засоби забезпечують ефективність відновлення завдяки відповідній побудові тренування та режиму. Ця група засобів повинна розглядатися як основна, бо які б спеціальні засоби не застосовувалися для прискорення відновлення, вони матимуть належну дію тільки при правильному тренуванні та режимі.

До педагогічних засобів належать: раціональне поєднання засобів загальної та спеціальної підготовки, правильне поєднання навантаження та відпочинку в мікро-, макро- та багаторічних циклах підготовки, введення спеціальних відновлювальних циклів та профілактичних розвантажень, варіювання навантажень, умов тренувань, інтервалів відпочинку між заняттями та вправами, широке використання переключень з одного виду вправ на інший, з одного режиму роботи на інший, повноцінної розминки, використання в ході занять вправ для розслаблення м'язів, дихальних вправ, прийомів самомасажу (особливо у перед- і післязмагальний період), достатньої емоційності занять та ін.

Психологічні засоби спрямовані на якнайшвидшу нормалізацію нервово-психічного статусу спортсмена після напружених тренувань та, особливо, змагань, що створює необхідний фон для відновлення функцій фізіологічних систем та працездатності. Сюди можна віднести як психо-педагогічні засоби (такі, наприклад, як оптимальний моральний клімат, позитивні емоції, комфортні умови побуту та тренування, цікавий різноманітний відпочинок, оберігання психіки спортсмена, особливо у передзмагальному періоді та безпосередньо після змагань, при комплектуванні команд, розселенні спортсменів на зборах тощо, індивідуальний підхід), так і психогігієнічні засоби регуляції та саморегуляції психічних станів: довгий сон, навіюваний сон-відпочинок, психорегулювальні та аутогенні тренування, колірні та музичні впливи, спеціальні прийоми м'язової релаксації, управління тонусом довільної мускулатури використання дозволених медичною комісією Міжнародного Олімпійського Комітету (МОК) медикаментозних засобів для врівноваження нервових процесів та ін.

Основні медико-біологічні засоби відновлення – це раціональне харчування (включаючи вживання вітамінів), фізичні фактори (гідро-, бальнео-, електро-, світло- та теплопроцедури, масаж, аероіонізація), деякі природні рослинні та фармакологічні засоби, раціональний добовий режим з урахуванням кліматичних факторів.

Механізм впливу цих засобів являє собою поєднання неспецифічних (дія на захисно-пристосувальні сили організму) та специфічних впливів, безпосередньо спрямованих на швидку ліквідацію проявів загальної та локальної втоми, викликаної виконаною роботою. Через нейрогуморальні механізми регуляції ці засоби впливають на змінені внаслідок фізичного навантаження метаболізм, температуру і кровопостачання тканин, сприяють поповненню витрачених енергетичних і пластичних ресурсів, найшвидшому виведенню з організму продуктів розпаду, відновлюють нормальне співвідношення нервових процесів і ефекторних органів, усувають відчуття втоми. Це дозволяє прискорити природний перебіг відновлювальних процесів, підвищити адаптацію організму до подальшої м'язової діяльності та його працездатність.

Використання допоміжних засобів для управління фізіологічними процесами, зміненими під впливом виконаної роботи, з метою прискорення його відновлення та запобігання перенапруги при наступних навантаженнях фізіологічно виправдане і не має нічого спільного зі штучним стимулюванням організму для підвищення його працездатності.

Застосування відновлювальних засобів має бути системним, що передбачає комплексне застосування засобів різної дії в тісному зв'язку з конкретним режимом та методикою тренування, тобто раціональне поєднання окремих засобів відповідно до виду спорту, завдань та періоду тренування, характеру роботи, ступеня стомлення, стану спортсмена.

Відновлювальні процеси характеризуються нерівномірністю, фазністю (фаза зниженої, вихідної та підвищеної працездатності – остання реєструється не після кожної роботи, а на більш тривалих етапах тренування), гетерохронізмом, тобто неодночасним відновленням систем організму.

Гетерохронізм у відновленні вегетативної та рухової сфери організму, а також окремих вегетативних ланок найбільш виражений у пізньому відновлювальному періоді після навантажень. Тому при виборі відновлювальних засобів слід передбачити можливість одночасного впливу на різні функціональні ланки організму, що забезпечують його працездатність – психічну та соматичну сфери, руховий апарат, ЦНС та автономну нервову систему, для одночасного зняття нервової та фізичної компоненти втоми.

Одночасне застосування всіх засобів відновлення значно підвищує ефективність дії кожного з них.

Велике значення має спрямованість тренувального процесу, що значною мірою визначає не тільки підбір засобів, а й тактику їх використання.

Основну увагу слід приділяти дії на системи, які зазнали найбільших змін при даному навантаженні та найповільніше відновлюються, а також стану інтегральних систем, що забезпечують працездатність та адаптацію.

Велике значення мають також індивідуальні особливості спортсменів, оскільки деякі з них навіть у стані доброї тренованості відрізняються відносно повільним відновленням після навантажень, що багато в чому залежить від індивідуальної особливості нервових процесів та обміну речовин. І навпаки – здатність швидкого відновлення є генетично зумовленою. Треба враховувати і індивідуальну чутливість до тих чи інших засобів (фармакологічних та деяких продуктів харчування, фізіотерапевтичних процедур тощо).

Активно впливаючи на фізіологічні функції, регулюючи їх механізми, відновлювальні засоби (особливо фізичні, фармакологічні та психологічні) мають спрямовану дію – можуть чинити на організм як заспокійливу, так і, навпаки, збуджувальну дію, що також потребує врахування індивідуальних особливостей та характеру втоми (з величезним переважанням після навантаження збудження чи, навпаки, гальмування, пригнічення).

Істотне значення має вік, оскільки саме в дітей після інтенсивної, але порівняно нетривалої роботи відновлення відбувається швидше, ніж в дорослих, а після дуже напружених навантажень, – навпаки, повільніше. В осіб середнього та старшого віку відновлювальні процеси уповільнюються.

Певне значення мають стан здоров'я, рівень фізичного розвитку, характер професійної праці, звичність навантаження, умови його проведення, кліматогеографічні та інші фактори. Тому підбір відновлювальних засобів і тактика їх застосування повинні мати виражену індивідуальну спрямованість. Будь-який шаблон при цьому не тільки неефективний, але в ряді випадків і шкідливий. Найбільшою мірою це стосується засобів фармакології та фізіотерапії.

Дуже важливо враховувати також сумісність використовуваних засобів, зокрема поєднання засобів загального та локального впливу (хоча цей поділ певною мірою є умовним). При цьому треба враховувати, що засоби загального впливу (ванни, душ, загальне ультрафіолетове опромінення, аероіонізація, харчування, вітаміни, загальний масаж, деякі фармакологічні препарати тощо) мають широкий діапазон неспецифічної загальнозміцнювальної дії на організм, і адаптація до них настає більш повільно та поступово, ніж до засобів локальної дії.

Локальні процедури (декомпресія, електростимуляція, теплові процедури, часткові ванни, частковий масаж тощо), хоча й спрямовані безпосередньо на зняття місцевої втоми шляхом поліпшення кровопостачання, клітинного метаболізму, теплового впливу на окремі групи м'язів, але одночасно внаслідок перерозподілу кровотоку, що відбувається при цьому (його збільшення в зоні впливу та зниження поза нею) зумовлюють не лише місцеві, а й системні реакції, а тим самим і певний загальний вплив.

При переважній дії навантаження на окремі групи м'язів досить ефективними є локальні засоби у поєднанні з водними процедурами; при навантаженнях великого обсягу перевагу мають засоби загального впливу; при роботі особливо великої інтенсивності корисні контрастні процедури.

При дворазовому тренуванні на день локальні засоби призначаються переважно після першого, а засоби загального впливу після другого тренування, після днів великих навантажень – призначаються переважно засоби загального впливу.

Якщо потрібне термінове підвищення працездатності (наприклад, при повторних стартах, в інтервалах між навантаженнями тощо), найбільший ефект вдається отримати при використанні засобів відновлення відразу після закінчення роботи.

Протягом дня доцільно використовувати не більше одного виду процедури кожного типу та не більше двох процедур в одному сеансі.

Слід пам'ятати, що при тривалому застосуванні певних відновлювальних засобів настає адаптація, що зумовлює поступове зниження їхньої відновлювальної дії, тобто організм поступово перестає реагувати на монотонні, одноманітні подразники. Тому необхідно варіювати, періодично змінювати не тільки засоби, а й їх поєднання, дозування, методи застосування.

Важливо відзначити, що підвищуючи адаптацію до навантажень, певні відновлювальні засоби при тривалому їх застосуванні ведуть до зниження сили дії основного подразника, а саме тренувального навантаження, знижуючи його тренувальний ефект. Крім того, для прогресивного підвищення спортивної працездатності необхідно періодично працювати на тлі певного недостатнього відновлення, що слугує стимулом досягнення нового, більш високого рівня діяльності організму і за умови подальшої компенсації не справляє негативного впливу на здоров'я спортсмена. Тому не завжди треба прагнути до штучного стимулювання відновлення, тим більше, що регулярне чи надто часте і масивне застосування фармакологічних та деяких фізичних засобів може загальмувати природний перебіг процесу відновлення.

Застосування широкого комплексу спеціальних засобів доцільне лише окремими циклами у певні періоди підготовки – зокрема, на етапах вираженого нарощування навантажень та освоєння нових складних рухових завдань, в ударних циклах тренування, на передзмагальному етапі та у процесі змагань (особливо багатоденних та при декількох стартах на день), після напруженого сезону і, звичайно, за медичними показаннями – для запобігання перевтомі та фізичній перенапрузі або при появі їх перших ознак. В інших випадках цілком достатньо використовувати водні процедури, масаж, раціональне збалансоване харчування та режим дня у поєднанні з педагогічними та психологічними засобами.

Певна складність існує у застосуванні сильних засобів (особливо фармакологічних), у період росту та формування організму. Отже, засоби відновлення повинні призначатися лікарем суворо індивідуально, у повній відповідності до конкретного плану підготовки, особливостей та стану спортсмена.

За ефективністю відновлювальних засобів необхідний об'єктивний контроль, оскільки зникнення почуття втоми не завжди означає настання відновлення. Контроль має бути комплексним з обов'язковим дослідженням показників, що відображають стан основних функціональних систем, та реакції організму на фізичне навантаження.

➢ **Фізичні фактори**

Відмінність у механізмі впливу фізичних чинників на організм людини дозволяє, за умови їхнього диференційованого застосування, спрямовано впливати на найбільш «втомлені» системи чи процеси регуляції певних функцій або організм загалом.

Розрізняють такі фізичні чинники: природні (світло, вода, тепло) і фізіотерапевтичні чинники, преформовані з допомогою спеціальних апаратів.

Застосовуючи фізичні чинники з метою впливу на відновлювальні процеси після значних за обсягом та інтенсивністю фізичних навантажень, необхідно брати до уваги особливості дії фізичних факторів. Поряд із загальним неспецифічним впливом на організм людини фізичні фактори мають специфічність дії і викликають у відповідь особливі, характерні для кожного фактору реакції.

Реакція на дію фізичного фактору залежить від вихідного функціонального стану організму, а ефективність – від дози застосовуваного показника. Таким чином, є можливість застосовувати ці предиктори диференційовано і найбільш адекватно впливати, залежно від поставлених завдань, на підвищення працездатності спортсмена на різних етапах тренувального процесу в різних видах спорту.

Ефективність впливу фізичних факторів залежить від дози застосування. Слід пам'ятати, що показання до застосування визначаються не тільки характером їх впливу, а й станом здоров'я, видом спорту, ступенем стомлення, періодом і режимом тренувань, індивідуальними особливостями спортсмена.

Різні методи апаратурної фізіотерапії мають багатобічну та складну дію, яка залежить, зокрема, від виду застосовуваної електричної енергії. У спортивній практиці є досвід використання деяких видів імпульсних струмів низької (звукової) частоти, а саме синусоїдально-модульованих струмів (СМС), електросну, електростимуляції м'язів, електроаналгезії, струмів і полів високої напруги та надвисокої частоти (НВЧ), а також світлолікування, наприклад, ультрафіолетове опромінення.

Електромагнітні коливання НВЧ у сантиметровому діапазоні (СМС) та хвилі дециметрового діапазону (ДДХ) справляють регулювальну дію на симпатоадреналову систему та ЦНС, що, своєю чергою, позначається на функціональному стані автономної системи, при цьому найбільш яскраво проявляється ефект економізації роботи центрального апарату кровообігу та стану судинного тонусу. У зв'язку з цим показано їх використання у тренувальному процесі видів спорту на витривалість та силу.

Синусоїдально-модульовані струми (СМС) надають збуджувальну дію на нерви та м'язові волокна, маючи частоту, близьку до частоти їх біострумів. Ритмічне скорочення м'язових волокон і безпосередня дія імпульсного струму на нерви ведуть до поліпшення периферичного кровообігу та трофіки тканин як у певній ділянці, так і в іннерваційно пов'язаних з нею ділянках. За сукупністю процесів СМС забезпечують повноцінне відновлення найважливіших систем організму і створюють можливість збільшення навантажень при наступному тренуванні, що є передумовою поліпшення спортивного результату.

Курсове застосування СМС корисно в найбільш навантажувальні періоди (підготовчий, передзмагальний) річного тренувального циклу. Показанням є виражений ваготонічний ефект впливу СМС на серцево-судинну систему.

На відміну від СМС, ваготропний ефект впливу електромагнітним полем надвисокочастотного випромінювання (НВЧ-випромінювання) менш значний,

що визначається відмінностями в механізмі їх дії. Вплив мікрохвиль більший на периферичні ланки гемодинаміки, а імпульсних струмів – на центральні механізми регуляції функції серцево-судинної системи.

Показанням до застосування СМС найчастіше є м'язова втома внаслідок перетренування у поєднанні з травмою нервово-м'язового апарату, забиттям, розтягом зв'язкового апарату.

При місцевій дії електромагнітне поле НВЧ (ДМХ-терапія) здатне знімати спазм судин та м'язів. Воно нормалізує кровообіг і, що важливо, мікроциркуляцію в м'язах, посилює метаболічні процеси, трофіку тканин, має протизапальну та болезаспокійливу дію, підвищує здатність тканин до регенерації. Це є підставою для використання ДМХ у спортивній практиці, і цей фактор дає особливо відчутні результати при реабілітації після травм м'яких тканин м'язово-зв'язувального апарату кінцівок.

Електромагнітне поле НВЧ доцільніше застосовувати у стані перетренування у поєднанні з травмою суглобів та м'язів, для зняття м'язової втоми після тренування або після перетренування, при розтягуванні зв'язкового апарату, забиттях з гематомами або без них.

Ультрафіолетове випромінювання, поглинаючись поверхневими шарами шкіри, викликає місцеві, сегментарні та загальні реакції: посилює кровообіг і трофіку тканин, змінює проникність капілярів і клітинних мембран, активує ферменти, підвищує вміст у тканинах біологічно активних речовин, сприяє виробленню в організмі вітаміну **Д,** покращує засвоєння кістковою тканиною фосфору та кальцію, нормалізує діяльність нервової системи. Ультрафіолетові промені мають десенсибілізуючу та болезаспокійливу дію, стимулюють захисні сили організму. Ультрафіолетове опромінення від штучних джерел світла компенсує стан «світлового голодування», яке часто має місце при недостатності сонячного світла.

У природних умовах тренування добрий ефект спостерігається за правильного користування сонячно-повітряними ваннами (починати треба з 2,5 хв., а потім щодня додавати по 2,5 хв. на передню та задню поверхню тіла).

Як відновлювальні засоби можуть застосовуватися і такі засоби електросвітлотерапії, як електросон, електростимуляція, солюкс та ін.

Електросон для відновлення спортивної працездатності при заняттях видами спорту, що виявляють найвищі вимоги до ЦНС (стрілецький спорт, шахи, шашки, біатлон, теніс та ін.) набуває дедалі більшого поширення. Електросон має немедикаментозну нейротропну дію, нормалізуючи кіркові процеси, покращуючи їх рухливість, сприяє зняттю втоми, тривожного настрою, дратівливості, підвищує розумову працездатність та увагу, нормалізує нервову регуляцію вегетативних функцій.

Електросон корисний у стані перетренування у поєднанні з підвищеною дратівливістю, поганим сном, при підвищеній стомлюваності після тренувань. *Протипоказаннями* для застосування наведених преформованих фізичних факторів є загальні протипоказання для призначення фізіотерапевтичного лікування, крім того, наявність гематоми є протипоказанням для застосування СМС, а при травмі голови та високому ступені короткозорості не слід застосовувати електросон.

Електростимуляція у спортивній медицині використовується з метою прискорення процесів відновлення після напружених тренувань, підвищення сили м'язів (особливо тих, які розташовані у важкодоступних місцях, а також підошовного апоневрозу , що має велике значення у спорті) та загальної працездатності. Покращуючи кровообіг та обмін речовин у м'язах, електростимуляція сприяє і нарощуванню маси м'язів, що стимулюються.

Для стимуляції атрофічних та паретичних м'язів (електрогімнастика) широко використовуються імпульсні струми низької частоти постійного та змінного напрямку. Імпульсні струми поряд з подразнювальною дією на нервово-м'язовий апарат можуть надавати антиспастичну, болезаспокійливу, гангліоблокувальну та судинорозширювальну дію.

Для стимуляції вибирають такі форми струмів та його параметри, які за найменших відчуттів дають найбільш виражений ефект.

Масаж здавна застосовується у спортивній практиці. Має широке поширення ручний масаж за класичною методикою. При середній інтенсивності масажу невтомлених м'язів або масажу великих м'язових груп (спина, стегно), що мають велике рецепторне поле, процеси відновлення протікають інтенсивніше, ніж при просто пасивному відпочинку.

Ручний масаж поділяється на тренувальний (спрямований на підвищення спортивної працездатності), відновний (застосовується з метою зменшення часу відновного періоду) та попередній масаж (короткочасний масаж, спрямований на підготовку спортсмена до тренувального заняття чи змагання).

Особливе місце приділяється *попередньому* масажу. Виділяють збуджувальний (тонізуючий, показаний спортсменам у пригніченому, млявому, загальмованому стані), заспокійливий (застосовується при підвищеній збудливості спортсмена), розминальний (з метою посилення функції тих систем, які виконуватимуть велике навантаження у майбутній роботі) та розігрівальний масаж (застосовується з метою розігрівання м'язів, підвищення їх скорочувальної здатності, еластичності та стійкості проти травм).

Для посилення ефекту масаж проводять із застосуванням мазей для розтирань (фіналгон, дольпік, слонс-бальзам, нікофлекс, апізартрон та ін.) та спортивних кремів. Останні сприяють глибшій обробці м'язів та тривалому збереженню в них тепла.

Нині вельми поширені у спортивній практиці апаратні види масажу.

Вібраційний масаж – вплив вібрацій певної амплітуди та частоти коливань, які створюються електродвигуном і передаються тілу, що масажується, за допомогою спеціальних насадок. Фізіологічна дія такого масажу визначається частотою, амплітуди та тривалістю вібрацій. Вібраційний масаж (частота 130–170 Гц) покращує розслаблення м'язів, підвищує лабільність ЦНС, сприяє збільшенню сили м'язів та працездатності. Змінюючи амплітуду та частоту коливань вібрацій, можна цілеспрямовано регулювати фізіологічну дію масажу.

Гідровібромасаж – вплив на організм механічних коливань через водне середовище (прісні, мінеральні, хвойні та інші ванни) за допомогою спеціальних апаратів. У цих випадках до механічного та гідротермічного впливу приєднується ще й хімічна дія.

Пневмовібромасаж – вплив вібрації через лійкоподібні насадки шляхом стиснення та розрідження повітря. У спортивній практиці показаний під час будь-якого виду масажу; найбільш доцільно застосувати для зниження тонусу стомлених м'язів після великих фізичних навантажень.

Баромасаж – вплив зниженого атмосферного тиску на окремі ділянки тіла (руки, ноги та ін.) за допомогою барокамери В.О. Кравченка. Основою баротерапії є різниця барометричного тиску в системі кров-тканина, що виникає переважно в ділянках (локально), охоплених негативним тиском. Це сприяє посиленню доставки кисню, поліпшенню руху міжтканинної рідини та лімфообігу, прискоренню кровотоку, розкриттю капілярів і артеріол, що не функціонують. Завдяки цим судинним реакціям знижується периферичний опір струму крові, збільшується ємність судинного русла, а отже, і питома величина дифузної площі транскапілярного обміну.

При баровпливі на нижні кінцівки у спортсменів спостерігається підвищення функціонального стану нервово-м'язового апарату, відновлення здатності м'язів до розслаблення. Суб'єктивно спортсмени відзначають стан полегшення в ногах відразу після баромасажу і легкість наступного дня. Вплив баромасажу на «забиті» м'язи дає відчуття «легкості» в ногах, покращує самопочуття та збільшує стрибучість наступного дня; знижує почуття тяжкості в ногах у бігунів.

Сегментарний масаж стимулює процеси одужання, економить витрачену енергію масажиста та підвищує працездатність спортсмена. Виявлено тонізуючий вплив сегментарного масажу на функціональний стан терморецепторів шкіри, сприятливий вплив на локомоторний апарат, психоемоційний стан спортсменів.

Показаннями до використання сегментарного масажу є підвищена стомлюваність після тренування, профілактика втоми при великих тренувальних навантаженнях. Відповідно до цілей, сегментарний масаж проводиться до або після тренування і є попереднім або відновним. Доцільно як одноразове (у періоді змагання), так і курсове його застосування (у підготовчому періоді) протягом річного тренувального циклу.

Протипоказаннями для сегментарного масажу є загальні протипоказання для масажу та підвищена больова та тактильна чутливість, що заважає проведенню процедури сегментарного масажу.

Гідротерапія. Гідротерапія, або водолікування, є дуже перспективним засобом відновлення у спорті. Впливаючи різними водолікувальними процедурами та користуючись різними методиками та дозуванням, можна впливати на механізми нейрогуморальної регуляції фізіологічних функцій організму, які підтримують сталість внутрішнього середовища організму незалежно від умов зовнішнього середовища. За потреби можна тренувати ці механізми. Організм як єдина цілісна система відповідає на водну процедуру складною реакцією, що включає реакції серцево-судинної, нервової, ендокринної, м'язової системи, теплообміну, окисно-відновних процесів в організмі тощо. Різні водолікувальні процеси (душі, ванни, лазні, купання та ін.) диференційовано та спрямовано впливають на стомлені системи та органи, відновлюють їх функцію і цим сприяють підвищенню тренувального ефекту.

Душі – це гідропроцедури, коли вода має на тіло подразнювальну дію за допомогою одного або багатьох струменів, що дозуються, міняючи температуру і тиск. Фізіологічна дія душів на організм залежить від сили механічного подразнення, а також від ступеня відхилення температури води від так званої індиферентної температури (34–36˚С). За інтенсивністю механічної дії на організм загальні душі можна розташувати у такому порядку: пиловий, голчастий, віяловий, циркулярний, струменевий (Шарко, шотландський).

Можуть використовуватися такі душі: холодні (нижче 20˚С), прохолодні (20–33˚С), індиферентні (34–36˚С), теплі (37–38˚С) та гарячі (40˚С і вище).

Температуру води слід підбирати, виходячи з індивідуальних особливостей спортсмена та поставленої мети. Так, короткочасні холодні та гарячі душі діють освіжуюче, тонізують м'язи та підвищують тонус судинної системи, тому їх краще призначати перед тренуванням вранці або після денного відпочинку.

Тривалі холодні та гарячі душі знижують збудливість чутливих та рухових нервів, підвищують обмін речовин. Такі душі доцільно призначати для відновлення спортивної працездатності через 20–30 хвилин після тренування. Теплі душі, що мають седативну дію, рекомендуються перед денним відпочинком і безпосередньо перед сном.

Найбільший фізіологічний вплив має струменевий (душ Шарко), а також шотландський душ.

Струменевий, або душ Шарко являє собою сильний струмінь, що викидається під тиском (2–3 атмосфери) із спеціально закріпленого шланга. Спортсмен стає на відстані 3–3,5 м спиною до апарату і медсестра, яка проводить процедуру, скеровує на нього, згідно зі спеціальною методикою, струмінь води, поступово знижуючи температуру до 20˚С і нижче. Тривалість процедури – 1–2 хв., щодня, після тренування.

Шотландський душ являє собою два струменевих потоки (холодний і гарячий), що викидаються під однаковим тиском в 2–3 атм. Спортсмен піддається впливам то гарячої (37–45˚ протягом 30–40 с), то холодної (10–20˚ протягом 15–20 с) води. Процедура починається з дії гарячої води, закінчується – холодною; чергування душів повторюють 4–5 разів; тривалість душу 3–4 хв. Процедура проводиться через день, бажано чергувати її із душем Шарко.

З метою стимуляції процесів термінового (після припинення навантаження) та відтермінованого (що триває протягом багатьох годин після роботи) відновлення з успіхом застосовують різні ванни: прісні – контрастні ванни, газові – вуглекислі ванни, ароматичні – хвойні ванни, мінеральні – хлоридні натрієві ванни та ін.

Прийом вуглекислих ванн супроводжується своєрідним механічним впливом бульбашок вуглекислого газу, що осідають на шкіру. Вуглекислота проникає в організм через шкіру та дихальні шляхи та справляє виражений фізіологічний вплив на гемодинаміку, нервову, ендокринну системи та обмін речовин. Вуглекисла ванна тренує нервово-судинний апарат, підвищує тонус нервової системи, стишує пульс, подовжує діастолу та збільшує ударний об'єм серця, сприяє утворенню у шкірі гістаміноподібних активних речовин. Доведено, що вуглекисла

ванна після тренування прискорює виведення з крові молочної кислоти. Ванни слід призначати не раніше ніж через 1 годину після тренування і не пізніше ніж за 3 години до наступного тренування. Кількість ванн на тиждень залежить від разовості тренувань на день та розподілу тренувальних навантажень за інтенсивністю та обсягом у мікроциклі. У підготовчому періоді при 1–2-разових тренуваннях на день вуглекислі ванни слід призначати через 1 годину після останнього тренування (3–4 рази на тиждень).

В основному тренувальному періоді за наявності трьох тренувань на день вуглекислі ванни призначають 2 рази на тиждень через 1 годину після тренування і не пізніше ніж за 3 години до наступного тренування. Необхідно, щоб тренування після ванної процедури було невеликої інтенсивності. Після вуглекислої ванни потрібний відпочинок лежачи або сидячи протягом 0,5–1 год. Не можна застосовувати вуглекислі ванни відразу після фізичного навантаження та після прийому їжі.

Хлоридні натрієві (соляні, морські ванни) – один із поширених засобів відновлення з використанням природної мінеральної води (моря, морських лиманів, природних підземних джерел тощо) або приготованої штучним шляхом.

Хлоридні натрієві ванни позитивно впливають на функціональний стан серцево-судинної системи, відновлюючи порушену регуляцію судинного тонусу, що особливо важливо у спортсменів з гіпертонічними та гіпотонічними реакціями після фізичного навантаження. Ці ванни мають тонізуючий і регулювальний вплив на ЦНС; після них спостерігається зниження величини хвилинного об'єму дихання та підвищення утилізації кисню; зменшуються явища дегенеративно-дистрофічних процесів опорно-рухового апарату.

Ванна призначається не раніше ніж через 30 хв. після тренування і не пізніше ніж за 2 години до наступного тренування.

Хвойні ванни поряд із загальним для всіх видів ванн термічним та механічним впливом надають і своєрідну дію через подразнення периферичних закінчень шкірних рецепторів та нюхового аналізатора ароматичними речовинами хвої. Хвойна ванна рефлекторним шляхом діє седативно на ЦНС, знижуючи її збудливість. Тому доцільно призначати її ввечері перед сном чи перед денним відпочинком лежачи, але не раніше як за 30 хв. після тренування.

Перлинні ванни належать до газових ванн, які одержують, подаючи у водопровідну воду повітря під тиском 0,5–1,5 атм. У воду можна додати хвойний екстракт. Під час прийому ванни шкіра піддається постійному подразненню бульбашками повітря, що рухаються. Подразнення тактильних та температурних рецепторів шкіри зумовлює тонізуючий ефект на функціональний стан організму. При призначенні перлинних ванн слід враховувати їхню заспокійливу дію на ЦНС, тому їх доцільно застосовувати після змагань, пов'язаних з високою нервовою напругою. Вони рекомендуються в підготовчому та тренувальному періодах не раніше ніж через 1 годину після тренування, через день, 3–4 ванни на тиждень, на курс 12–15 процедур. Температура води у ванні 35–36°С, тривалість 10–15 хв.

Вібраційні ванни характеризуються загальним або місцевим впливом на організм ванни та вібрації. Механічна вібрація водяних хвиль здійснюється ультразвуковим генератором. Дія вібраційної ванни здійснюється за рахунок температур-

ного, гідростатичного та механічного компонентів, а у разі використання мінеральної води – хімічного фактору. Під впливом дозованої вібрації, спрямованої на певні ділянки тіла (м'язи, суглоби, ділянка печінки та ін.), покращується крово- та лімфообіг, підвищується обмін речовин у тканинах, зменшуються м'язові болі.

Комплексний ефект вібраційної ванни після тренування проявляється у зменшенні «забитості» скелетних м'язів спортсмена, у знятті втоми та підвищення працездатності. Тривалість локальної дії вібрації на ділянку тіла 3–5 хвилин, а всієї процедури від 10 до 20 хвилин. Ванни призначають не раніше ніж через 1 годину після тренування, через день, 3 рази на тиждень, на курс 10–12 ванн.

Контрастні ванни – це дві великі ванни, в яких можна пересуватися, або два басейни, в одному з яких температура води може бути 37–42˚С, у другому – 10–24˚С. Таким чином різниця в температурі води становить 5–20˚С. Чим більша різниця температур, тим вище вимоги до серцево-судинної системи під час прийому контрастних ванн. Зі збільшенням різниці температур посилюється тренувальний і загартувальний ефект цих ванн.

Під впливом контрастних ванн підвищується тонус периферичних судин, частота серцевих скорочень та дихання, посилюється кровообіг, покращується рухливість нервових процесів у корі головного мозку, підвищується стійкість організму до умов зовнішнього середовища. Контрастні ванни починають з недовгого часу перебування у ванні та невеликої різниці температур холодної та гарячої води. При цьому температура води підбирається індивідуально, залежно від чутливості шкірних рецепторів та суб'єктивного відчуття спортсмена, не викликаючи надмірного подразнення (наприклад, температура води у холодній ванні становить 24–20˚С, а у гарячій – 38˚С). У наступних процедурах різниця температур поступово збільшується. Процедура закінчується в холодній ванні, після чого іде сухе обтирання.

З метою загартування контрастні ванни доцільно призначати у перехідному періоді річного тренувального циклу. З метою відновлення спортивної працездатності після інтенсивних тренувальних навантажень прийом контрастних водних процедур рекомендується не раніше ніж через 1 годину після тренування. Не рекомендується приймати контрастні ванни перед сном.

Дуже ефективними засобами підвищення працездатності та прискорення відновлювальних процесів після фізичних навантажень у спортсменів **є *парна та сухоповітряна лазні.***

Основні відмінності між ними полягають у різниці температури та відносній вологості. Так, температура парної лазні становить 40–60˚ при вологості більше 80%, тоді як температура в сухоповітряній бані (сауні) – 70–90˚ при вологості 5–15%.

Надаючи сприятливий вплив на діяльність ЦНС, серцево-судинної, дихальної, м'язової систем, обмін речовин та ряд інших систем організму, парна лазня і сауна знімають відчуття напруженості, втоми, покращують настрій, надають бадьорості та спокою. Рекомендуються як дієвий засіб боротьби з порушенням діяльності ЦНС: поганим сном, депресією, фобіями, що розвиваються у зв'язку з високим темпом життя, швидкою стомлюваністю, недостатньою руховою активністю.

Режим використання сауни залежить від багатьох причин: обсягу та інтенсивності виконаної роботи, інтервалу відпочинку між тренувальними заняттями, індивідуальної переносимості теплової процедури тощо. Тому на практиці кожному спортсмену необхідно підбирати свій режим прийому сауни з урахуванням перелічених вище та інших чинників.

Окрім парної або сауни, на сьогодні в спорті впроваджені методи, засновані на дозованому впливі холоду, або ***кріотерапія***.

Сенс лікувального ефекту в тому, що під впливом холоду в кріосауні відбувається стимуляція захисних систем організму. Внаслідок цього, щоб уникнути переохолодження, організм мобілізує всі свої ресурси. Це сприяє поліпшенню периферичного опору та мікроциркуляції, а потім відбувається активний викид гормонів із надниркових залоз та гіпофіза. При цьому охолодження зачіпає не більше 5% тіла, які до того ж належать до органів, які безболісно переносять коливання температури. Таким чином, кріотерапія є своєрідним тренуванням організму без виснаження його власних ресурсів.

Кріотерапія – фізіотерапевтична процедура, заснована на короткочасному контакті шкірного покриву тіла з охолодженим до температури мінус 130˚С газом. Пацієнт із мінімальною кількістю одягу поміщається у камеру з кріогенним газом на 2–3 хв. Кріотерапію відпускають циклами до 20 днів, із частотою до 4 процедур щодня. Очевидним ефектом є знеболювання, що настає через 5–10 хвилин, яке триває 6–8 годин. Крім цього існують двокамерні кріосауни: у першій температура становить до мінус 400˚С тривалістю 25–30 с, у другій мінус 100–120˚С тривалістю від 90 до 180 с.

Найбільш перспективним у спортивній медицині є використання кріотерапії для профілактики захворюваності, як психологічна підтримка і для інтенсифікації тренувального процесу та прискорення відновлювальних процесів після фізичних навантажень.

Говорячи про сучасні методи реабілітації у спорті, не можна залишити без уваги і так звані ***гіпоксичні*** тренування, тобто проведення спортивних тренувань у середовищі з нестачею кисню.

Доведено, що моделювання гірських умов активує каскад прямих та перехресних адаптаційних ефектів, підвищується стійкість організму як до подальших гіпоксичних стимулів, так і до інших впливів (фізичні навантаження, температурний, емоційний стрес).

Дослідження показують збільшення показників МСК та лактатного порогу. Залежно від рівня спортсмена, ці підвищення можуть досягати 10%.

Деякі фізіологічні ефекти від тренувань за умов зниженого вмісту кисню:

- збільшення кількості капілярів на одиницю площі в серці, легенях та печінки;
- збільшення робочої площі легеневої тканини;
- збільшення кисневої ємності крові та здатності організму витягувати з неї кисень;
- позитивний вплив на синтез гормонів;
- збільшення кількості енергетичних станцій клітин (мітохондрій);

- збільшення активності ферментів окисного фосфорилювання;
- підвищення ефективності процесів утилізації кисню: збільшення здатності тканин до вилучення та використання кисню з крові за його низьких концентрацій.

Тренування в умовах дефіциту кисню може відбуватися у природних та штучних умовах. В умовах природного середньогір'я два фактори впливають на спортсмена:

- зниження аеродинамічного опору;
- зниження доставки кисню до працюючих м'язів.

Щільність повітря на висоті значно нижча, ніж на рівні моря, що дозволяє спортсменам досягати більших швидкостей (наприклад, у спринтерській роботі). З іншого боку, зниження парціального тиску кисню у повітрі, що вдихається, істотно знижує аеробну працездатність спортсмена, особливо в перші дні акліматизації. На кожні 300 м коду набору висоти спостерігається зниження МСК на 3%. Основний приріст фізичної працездатності при застосуванні різних режимів гіпоксичних тренувань відбувається за рахунок підвищення кисневої ємності крові, максимальної легеневої вентиляції, стимуляції насосної функції серця і, як результат, збільшення МСК при тестових фізичних навантаженнях до відмови.

Періодичні спортивні тренування, фізичні вправи у гіпоксичних умовах. Метод являє собою поєднання дії на організм фізичного навантаження та гіпоксичної стимуляції (при цьому моделюються умови висоти 2000 м над рівнем моря, що відповідає 16% кисню у повітрі, 4000 м – 12%, 5000 м – 11% O_2). Спортсмен виконує відповідно помірні чи інтенсивні (на рівні анаеробного порогу) фізичні навантаження на тредмілі або велоергометрі, перебуваючи в гіпоксичній кімнаті або отримуючи гіпоксичну газову суміш через маску гіпоксикатора.

Застосування різних видів гіпоксичних тренувань безпосередньо впливає на приріст загальної працездатності людини. Збільшення кисневої ємності крові, максимальна легенева вентиляція, поліпшення насосної функції серця позначаються на можливості споживання кисню. Завдяки цьому відбувається:

- збільшення фізичних можливостей та підвищення стійкості до психічних навантажень;
- збільшення вибухової сили та швидкісної витривалості;
- покращення функціональності основних систем організму;
- підвищення концентрації уваги;
- уповільнення процесу старіння.

Гіпоксичне тренування – це досить серйозне навантаження навіть для фізично підготовленої людини, тому перед початком гіпоксичних тренувань необхідно проконсультуватися з лікарем та пройти відповідне тестування.

Гіпоксичні тренування у природних чи штучних умовах допомагають якісно урізноманітнити та доповнити тренувальні процеси у бігунів, велосипедистів, плавців, важкоатлетів, альпіністів, гімнастів, лижників, футболістів, баскетболістів, спортсменів, що займаються єдиноборствами. Дозволяють підвищити свій рівень і в інших спортивних дисциплінах, де перемога безпосередньо залежить від витривалості та силових можливостей.

Слід взяти до уваги, що комплексне застосування різних фізичних чинників під час оздоровчих і спортивних тренувань є більш корисним і ефективним. Але при цьому доцільно дотримуватись певної послідовності процедур: гідротерапію слід застосовувати до масажу і електропроцедур; локальний негативний тиск – до застосування діадинамічних та синусоїдально-модульованих струмів. Позитивний вплив справляє спільна дія гідроелектричної ванни та підводно-струменевого масажу.

Вибір засобів відновлення, їх поєднання, дозування, тривалість і тактика використання завжди потребують консультації лікаря. Адже при неправильному застосуванні вони можуть бути не тільки неефективними, а й спричиняти небажані, побічні впливи та парадоксальні реакції, які є небезпечними для здоров'я і працездатності тих, хто займається.

У комплексі медичних засобів відновлення велика питома належить раціональному харчуванню, використанню вітамінів та деяких фармакологічних речовин.

Харчування – найважливіший природний засіб поповнення пластичних і енергетичних витрат організму при фізичних навантаженнях і тим самим його відновлення.

Деякі особливості складу та режиму харчування, що сприяють якнайшвидшому відновленню організму після великих фізичних навантажень.

Відповідно до сучасної теорії збалансованого харчування, для забезпечення нормальної життєдіяльності та працездатності до людського організму з їжею має надходити необхідна кількість енергії, що відповідає енергетичним витратам. Так само важливо забезпечити при цьому правильні взаємовідносини між різними компонентами харчування, зокрема і незамінними його чинниками, тобто речовинами, що не виробляються самим організмом, але є необхідними для нормального перебігу фізіологічних процесів.

Кількість, склад та калорійність їжі повинні повністю задовольняти енергетичні та пластичні запити організму, забезпечувати нормальне регулювання фізіологічних функцій за допомогою біологічно активних речовин залежно від виду спорту, маси тіла спортсмена, конкретного режиму тренування та величини навантаження. Якщо калорійність харчування нижче, ніж витрата енергії, відновлювальний період затягується, що може призвести до поступового виснаження організму. Надмірна калорійність пов'язана з перевантаженням організму, додаванням маси тіла, утрудненням травлення, що порушує нормальний перебіг відновлювальних процесів.

Не менш важливим є і якісний склад їжі, правильне співвідношення різних її компонентів, смакові якості та способи приготування їжі, раціональна разовість харчування та достатній період між прийомом їжі та фізичним навантаженням.

Спортивна наука розробила орієнтовні таблиці енерговитрат при різних фізичних навантаженнях та вмісту поживних речовин у стандартних харчових продуктах, що допомагає тренеру та лікарю оперативно вирішувати питання про адекватність калорійності та складу харчування при конкретних тренувальних та змагальних навантаженнях.

Для якнайшвидшого відновлення у тренувальних циклах з великими навантаженнями, особливо в період змагань, доцільно підвищити калорійність харчування на 5–10% порівняно з прийнятими нормативами та кількість рідини збільшити на 0,5–1 л.

У відновлювальному періоді особливо важливо забезпечити надходження з їжею достатньої кількості білків як основного джерела пластичних процесів в органах та тканинах. Не менше 50–60% білкового складу їжі повинні становити повноцінні тваринні білки (м'ясо, риба, печінка, сир, молоко та ін.). У найближчі після навантаження години рибу та м'ясо краще вживати у відвареному вигляді – для полегшення перетравлення їжі та функціонування кишечника.

Стимулюють відновлення амінокислоти, що входять до складу білків, насамперед, глютамінова кислота (на неї багатий білок молока, вівса, пшениці), ліпопротеїни – метіонін (міститься в білку молока, вівса, печінки, яловичого м'яса) і холін (його багато в печінці яловичини, яєчному жовтку, сої, гороху, вівсянці та деяких інших рослинних продуктах).

Жири та вуглеводи – важливі джерела енергії, і тому їх правильна кількість та співвідношення також дуже важливі для нормального перебігу відновлювальних процесів.

Оскільки занадто велика кількість жирів у їжі уповільнює евакуацію шлунка, раціон спортсменів у відновлювальному періоді повинен містити не більше 20–25% жирів, з них не менше 70–80% тваринного походження. Для запобігання надмірному відкладенню нейтрального жиру в печінці в найближчі 1–2 дні, особливо після великих навантажень, дуже важливі поліненасичені жирні кислоти, для чого доцільно збільшити кількість рослинної олії до 20–25% в загальній кількості жиру в раціоні, а також збагатити їжу вуглеводами.

Відомо, що запаси глікогену в печінці та м'язах під впливом великих фізичних навантажень значно зменшуються, тому дуже важливо у найближчі після навантаження години (24–48) збагатити дієту спортсмена вуглеводами, які мають становити не менше 60% добової потреби.

Відновленню сприяють також легкозасвоювані вуглеводи (наприклад, мед), свіжі овочі та фрукти, вміст яких у період великих навантажень має становити не менше 15–20% добового раціону харчування.

Не менше значення для якнайшвидшого відновлення організму після фізичних навантажень має його насичення мінеральними речовинами, переважно кальцієм, фосфором, натрієм, магнієм, залізом. Ці речовини відіграють важливу роль у регуляції процесів обміну у м'язах, головному мозку, міокарді; в утворенні ферментів та вітамінів; у засвоєнні організмом білків, транспортуванні кисню, зміцненні кісткової тканини та регуляції інших найважливіших фізіологічних процесів.

При рясному потінні, коли спортсмен виконує великі навантаження, особливо при тренуванні та змаганнях у спеку, у найближчому відновлювальному періоді необхідно збільшити кількість кухонної солі на 5–7 г на добу. Для полегшення травлення в найближчі години після тренувань і змагань слід надавати перевагу напіврідкій їжі, що легко засвоюється, для чого в меню слід включати супи, соки,

компоти, мінеральну воду. Якщо спортсмен схильний до м'язових спазмів, рекомендується застосовувати спеціальні сольові таблетки. У цьому періоді дуже важливо збагачувати організм речовинами лужного характеру: мінеральною водою (типу «боржомі»), свіжими овочами та фруктами. Важливо стежити за приготуванням та смаковими якостями їжі, звичністю харчування конкретного спортсмена, приємною обстановкою під час їжі, що сприяє кращому травленню, а тим самим і відновленню спортсмена.

Нормалізації мікрофлори кишечника сприяють молочнокислі продукти, апельсини. Продукти, що важко перетравлюються та клейкоподібні (смажене м'ясо, всілякі желе, холодці, рис тощо) повинні бути виключені.

Їжу слід приймати 3–4 рази на день, після тренування або змагання, не раніше ніж через 1,5–2 години. Важливо пам'ятати, що чим більше в раціоні жиру, тим тривалішим може бути проміжок часу між навантаженням та прийомом їжі.

У проблемі відновлення організму спортсмена після тренувальних та змагальних навантажень важлива роль належить вітамінам та додатковим факторам харчування. Величезні енергетичні витрати при сучасних фізичних та психічних навантаженнях, особливо у змаганнях на довгі та наддовгі дистанції, багатоденних турнірах, кількох стартах на день тощо, викликають суттєві труднощі при складанні харчових раціонів.

Багато біологічно цінних речовин містяться у продуктах харчування у невеликих кількостях, тому для забезпечення організму потрібні великі кількості певних харчових продуктів, що різко ускладнює травлення і є практично нездійсненним.

Особливо важко задовольнити потребу організму у вітамінах, мінеральних речовинах та деяких амінокислотах. Крім того, вміст багатьох необхідних для нормального відновлення речовин істотно знижується в процесі зберігання продуктів та приготування їжі, в результаті чого в готовій їжі їх кількість значно менша, ніж у сирих продуктах. Все це зумовлює необхідність використання у відновлювальному періоді додаткових продуктів харчування , в яких необхідні організму речовини (насамперед вітаміни, мінеральні, деякі білкові та вуглеводні речовини) концентруються у сбалансованих кількостях .

Для поліпшення обміну речовин, поповнення енергетично важливих речовин, а також стимулювання перебігу відновних біохімічних реакцій у м'язах і нервових центрах застосовуються фармакологічні засоби відновлення.

Фармакологічні засоби відновлення

Останні 10–15 років характеризуються впровадженням у спортивну практику величезної кількості фармакологічних препаратів, що застосовуються із єдиною метою – підвищення загальної та спеціальної фізичної працездатності спортсменів та прискорення відновлення. Спортивна фармакологія вивчає особливості дії лікарських препаратів при прийомі здоровими спортсменами за умов фізичного навантаження. Річ у тому, що ефекти та особливості застосування великої кількості лікарських засобів, що використовуються в спортивній медицині, дуже відрізняються від відомих у клінічній фармакології, розроблених для хво-

рої людини. Тому принципи та досягнення «звичайної» фармакології не можуть бути механічно перенесені на спортсменів, навіть при використанні ними «звичайних» ліків з аптеки. Орієнтованість на широке використання ліків для полегшення переносимості фізичних навантажень та підвищення, тим самим, працездатності та спортивного результату, характеризує на сьогодні усі рівні спортивної та навіть фізкультурної діяльності.

Спостерігаються спроби відтіснити на другий план або навіть повністю підмінити цілеспрямований активний тренувальний процес таблетками чи ін'єкціями. Іноді спортсмени приймають не лише неефективні, а й шкідливі та небезпечні для здоров'я препарати (часто прямо протилежної дії). Такий підхід до спортивної фармакології з морально-етичних позицій має бути, безумовно, рішуче засуджений. Разом з тим, обґрунтоване з медико-біологічних позицій раціональне застосування лікарських засобів (які не належать до групи допінгів та не завдають шкоди здоров'ю спортсмена) розширює функціональні можливості організму здорової людини, відкриває нові рубежі спортивних досягнень у різних видах спорту та дозволяє вдосконалювати методику тренувального процесу. В цих умовах подальший прогрес у низці спортивних дисциплін вимагає додаткових коштів, сприяє розширенню меж адаптації організму до навантаження. Слід лише наголосити на повній підпорядкованості фармакологічного забезпечення спортсменів вирішенню педагогічних завдань, тобто забезпечення повноцінної тренувальної програми та змагальної діяльності.

Спортивна фармакологія базується на основних загальноклінічних медичних засадах використання лікарських засобів: уникати застосування несумісних препаратів, а також препаратів, що послаблюють дію один одного. Передозування або одночасне застосування великої кількості препаратів може призводити до алергічних реакцій, які важко піддаються медикаментозному лікуванню.

➢ **Головними завданнями сучасної спортивної фармакології є:**

- Підвищення спортивної працездатності спортсменів, тобто розширення можливостей адаптації (пристосування) організму спортсмена до фізичних навантажень.
- Виконання цього генерального завдання фармакологічними засобами можливе за допомогою застосування відповідних препаратів, а також шляхом вирішення завдань власне спортивної фармакології.
- Прискорення відновлення функцій організму спортсмена, які порушуються внаслідок втоми.
- Прискорення та підвищення рівня адаптації організму спортсменів до незвичайних умов тренувальної та змагальної діяльності (середньогір'я, вологий та спекотний клімат, різка зміна часового поясу при перельотах та виникнення внаслідок цього стану гострого десинхронозу тощо).
- Корекція імунітету, що пригнічується при інтенсивних фізичних навантаженнях.
- Лікування різноманітних захворювань, травм, порушень функцій організму, тобто, лікувальні цілі.

- Використання лікарських засобів для прискорення відновлення спортсменів, лікування та профілактики станів перенапруження різних систем організму.

Відомо, що будь-яке фізичне навантаження призводить, в кінцевому рахунку, до втоми (комплексу захисних реакцій організму різного характеру, що обмежують надмірні функціональні та біохімічні зміни, які виникають при виконанні роботи). Саме завдання фармакологічної профілактики та лікування стану гострої втоми спортсменів є однією з найважливіших цілей для практики спорту як найвищих досягнень, так і масового спорту.

Слід зазначити, що основні групи фармакологічних препаратів, що застосовуються у спортивній медицині та фармакології, можна умовно поділити на засоби тактичні та стратегічні, що дозволяють вирішувати ті чи інші завдання.

До першої групи належать вітаміни та полівітамінні комплекси, енергонасичені препарати, деякі проміжні продукти обміну речовин, спеціалізовані білкові препарати різної дії, антиоксиданти, імуномодулятори, засоби запобігання порушенням діяльності печінки (гепатопротектори), а також препарати, що призначаються за медичними показаннями.

До другої групи можна віднести анаболізуючі засоби нестероїдної структури (не плутати з анаболічними стероїдами – **допінгами (!)**), актопротектори, деякі психомодулятори та деякі інші).

➢ **Синдром перенапруження центральної нервової системи (ЦНС)**

Зустрічається, як правило, у складно-координаційних видах спорту в період напрацювання технічних навичок, у спеціальному підготовчому періоді, а також у передзмагальному та змагальному періодах навчально-тренувального процесу.

Може спостерігатися як придушення, так і перезбудження ЦНС. У разі пригнічення ЦНС, при відчутті слабкості, небажанні тренуватися, апатії, зниженні артеріального тиску призначають тонізуючі та стимулювальні засоби: адаптогенні препарати тваринного та рослинного походження пантокрин, женьшень, елеутерокок та ін.). При підвищеній збудливості, порушеннях сну, дратівливості застосовують легкі снодійні та седативні (заспокійливі) засоби: препарати валеріани, собачої кропиви, оксибутират натрію. При прийомі оксибутирату натрію можна призначати амінолон або пірацетам (оксибутират натрію по 30–35 г 5% сиропу на ніч, амінолон або пірацетам по 1–2 табл. 3 рази на день), тривалість курсу 10–12 днів. У комбінації із зазначеними препаратами можуть призначатися глутамінова кислота та гліцерофосфат кальцію.

➢ **Синдром перенапруження серцево-судинної системи**

Об'єктивними показниками перенапруження серцево-судинної системи є зміни у електрокардіограмі спортсмена. За наявності ознак перенапруження серцево-судинної системи слід негайно обмежити обсяг фізичних навантажень, а також проводити відповідні бальнеологічні, фізіотерапевтичні та фармакологічні заходи. Фармакотерапія синдрому перенапруження міокарда за наявності виражених порушень функції серця включає прийом рибоксину (інозину), а також

препаратів амінокислот та вітамінів (піридоксину, ціанокобаламіну, фолієвої кислоти). Доцільно також поєднане застосування препаратів фосфору, АТФ та холіну хлориду (15–30 днів). Перед курсовим лікуванням необхідно встановити індивідуальну чутливість до препарату та ефективну дозу.

➢ **Синдром перенапруження печінки (печінково-больовий)**

Печінково-больовий синдром розвивається зазвичай при тренуваннях на витривалість, особливо у видах спорту, що вимагають вимушеного положення (ковзанярський спорт, веслування). Він розвивається, як правило, після одноразового надмірного фізичного навантаження і проявляється гостро, без провісників. Особлива увага при виникненні перенапруги печінки має бути приділена контролю за харчуванням (раціон повинен містити достатню кількість вуглеводів на тлі зменшеної кількості тваринних жирів, рослинні та молочні продукти).

Для посилення жовчовиділення доцільно призначення мінеральних вод, препаратів деяких лікарських рослин (настій безсмертника, кукурудзяних рилець, шипшини), жовчогінних препаратів (карсил) і гепатопротекторів (есенціале). При спастичних явищах показано призначення спазмолітичних засобів.

Ефективним є також комбінування зазначених засобів з оротатом калію, рибоксином (інозином). Прийом жовчогінних і гепатопротекторів рекомендується проводити після їжі протягом тривалого часу, особливо в періоди найбільш інтенсивних і тривалих тренувань.

➢ **Синдром перенапруження нервово-м'язового апарату (м'язово-больовий)**

Напружена м'язова діяльність в анаеробному режимі у спортсменів невисокої кваліфікації або при форсованому тренуванні може призводити до розвитку больового синдрому в м'язах. При цьому слід знижувати тренувальні навантаження, особливо в анаеробному режимі (силові та швидкісно-силові вправи). Доцільним є призначення бальнеопроцедур, масажу із зігрівальними мазями, локальної барокамери.

З лікарських засобів лікування м'язово-больового синдрому показано призначення спазмолітичних, судинорозширювальних і препаратів, що поліпшують процеси мікроциркуляції. Тривалість прийому 2–5 днів. При підвищеній в'язкості крові з порушенням адгезії тромбоцитів та еритроцитів прийом цих препаратів доцільно поєднувати з судинорозширювальними препаратами.

Залежно від особливостей навантаження у конкретних видах спорту, на перший план виходять найбільш виражені прояви реакції втоми та, відповідно, ті чи інші специфічні засоби лікування та профілактики різних синдромів перенапруження.

Фармакологічна підтримка найбільш важлива в спорті вищих досягнень, де навантаження нерідко перебувають на межі людських можливостей и досягти нових рекордів без зовнішнього втручання стає дедалі складніше.

Лише лікар, знаючи особливості дії фармакологічних засобів і потребу організму у певних стимулювальних впливах, може їх призначати. Важливо знати, що в спортивній медицині застосовують тільки ті медикаменти, які беруть участь у

нормальних процесах метаболізму і забезпечують енергетичні й пластичні процеси. Це принципово відрізняє їх від допінгів, які стимулюють працездатність, порушуючи нормальну регуляцію функцій організму. Кожний із препаратів, особливо новий, можна використовувати, лише переконавшись, що він, відповідно до сучасних положень Міжнародного олімпійського комітету, не належить до класу допінгів і, разом з тим, дозволений до вживання органами охорони здоров'я. Якщо для лікування спортсмена треба застосувати речовину, яка є допінгом (наприклад, ефедрин), то участь його в змаганнях виключається. Будь-який фармакологічний засіб можна призначати лише індивідуально і лише за наявності чітко обґрунтованих показань. Особливу обережність треба виявляти в рекомендаціях щодо застосування фармакологічних засобів у дітей і підлітків, зважаючи на незрілість регуляторних механізмів організму, який росте, і підвищену чутливість його до хімічних речовин.

Сучасні підходи до забезпечення високого рівня працездатності, психофізіологічного стану і здоров'я спортсменів засновані на задоволенні потреб організму спортсмена в енергії, пластичному матеріалі, вітамінах і мікроелементах, поповненні енергетичних витрат в дні інтенсивних тренувань і змагань, забезпеченні відновлення після перенесених навантажень.

Серед основних змін у спорті за останні роки – значне збільшення обсягу та інтенсивності тренувальних навантажень, частки силових вправ, тривалості змагального періоду та його інтенсивності, значних психоемоційних навантажень, що вимагає застосування спеціалізованого спортивного харчування та фармакологічної підтримки, спрямованих на оптимізацію природних процесів адаптації, підвищення толерантності до фізичних навантажень та емоційного стресу, відновлення організму та запобігання розвитку патологічних станів.

Свого часу МОК оприлюднив таку офіційну заяву: «Кількість, склад і час прийому їжі можуть мати значний вплив на результативність спортсменів. Правильна дієта сприяє кращій працездатності спортсмена під час тренувань, швидшому відновленню та більш ефективній адаптації з меншим ризиком захворювань або травм».

З іншого боку, фармакологічна підтримка спортсмена має відбуватись у парадигмі розвитку донозологічних станів, пов'язаних з перенапруженням діяльності органів та систем організму в умовах надмірних фізичних навантажень та відновлення після них (перенапруження міокарда, ЦНС, печінки, нирок, імунної системи, опорно-рухового апарату тощо). У зв'язку з цим слід пам'ятати про такі аспекти:

- перш ніж призначати лікарський засіб спортсмену, треба переконатися що до його складу не входять відомі допінги (особливо це стосується комбінованих сумішей);
- по-друге, метаболізм та біотрансформація лікарських речовин в організмі спортсмена набагато інтенсивніші, отже дозування, а також тривалість та інтенсивність дії препаратів значно відрізняються від характерних показників тих самих препаратів у здорових та хворих людей, які не мають екстремальних фізичних навантажень.

Метою фармакологічної підтримки є науково обґрунтоване створення та практичне впровадження біологічно активних речовин (БАР) недопінгового характеру для підвищення толерантності організму спортсмена до різних за спрямованістю фізичних навантажень, а також для запобігання розвитку станів нефункціонального перенапруження та перетренованості. З позицій фармакологічної підтримки рекомендується використання препаратів, які підвищують фізичну працездатність, силові здібності та прискорюють процеси відновлення з урахуванням енерговитрат, особливостей перебігу метаболічних процесів, із задіянням тих чи інших ферментативних систем та субстратів в екстремальних умовах (надзвичайно високі фізичні та психічні навантаження, стрес, тренування в умовах спеки, холоду, гіпоксії, у незвичних кліматі й часових поясах тощо) на тлі напруження механізмів адаптації.

- **Біологічно активні речовини (БАР), що призначають у спортивній медицині:**

1. Лікарські речовини, зареєстровані на території України чи іншої держави, які використовують з лікувальною та профілактичною метою.
2. Дієтичні добавки до їжі (ДД) – композиції натуральних (або ідентичних натуральним) біологічно активних речовин, призначених для безпосереднього прийому з їжею або введення до складу харчових продуктів з метою збагачення раціону окремими харчовими й біологічно активними речовинами та їх комплексами.
3. Нутрицевтики – біологічно активні добавки до їжі, які застосовують для корекції хімічного складу їжі людини (додаткові джерела нутрієнтів: білки, амінокислоти, жири, вуглеводи, вітаміни, мінеральні речовини, харчові волокна).
4. Парафармацевтики – біологічно активні добавки до їжі, які застосовують для профілактики, допоміжної терапії та підтримки організму у фізіологічних межах функціональної активності органів та систем.
5. Еубіотики (пробіотики) – біологічно активні добавки до їжі, до складу яких входять живі мікроорганізми та/або їх метаболіти, що виявляють нормалізуючу дію на склад та біологічну активність мікрофлори травного тракту.
6. Продукти підвищеної біологічної цінності, які містять високоенергетичні інгредієнти харчування, необхідні для забезпечення інтенсивної, тривалої роботи спортсменів в анаеробно-аеробному режимі.
7. Харчові продукти, які використовують для поповнення витрачених інгредієнтів, що забезпечують фізіологічне функціонування організму людини.

Серед груп препаратів, що застосовуються: вітаміни, біоелементи-мінерали, амінокислоти, протеїни, адаптогени, антиоксиданти, антигіпоксанти, анаболізуючі засоби, гепатопротектори, макроерги, ноотропи, імунокоректори, препарати кровотворення, регулятори нервово-психічного статусу, регулятори мікроциркуляції та реології крові, регулятори ліпідного обміну, ензими та ферменти.

Разом з тим, не всі засоби є однаково прийнятними з точки зору ефективності та відсутності побічних ефектів. Як свідчить практика, найкращими для застосування в сучасній практиці спортивної підготовки є:

1. Загальнотонізуючі засоби та адаптогени: *лимонник китайський*; *левзея сафлороподібна*; *цигапан*; *солкосерил* та *актовегін*. Препарати цієї групи практично не мають протипоказів. Серед небажаних ефектів – ризик розвитку психомоторного збудження, тому приймати їх бажано у першій половині дня.

2. Ноотропні препарати метаболічної дії: *гінкго білоба* та препарати *мемоплант, білобіл, танакан*; *гліцин*; *фенібут*; *натрію оксибутират*; *нейробутал*.

3. Нейропротектори: *ацетил-l-карнітин*; *пентоксифілін*; *вінпоцетин, мексидол* та інші антиоксиданти, насамперед *дибунол, ексифон, тирилазиду месилат, піритинол*.

4. Актопротектори: *оптимайзер* (актопротектор екстреної дії); *бемітил; антихот* (актопротектор накопичувальної дії); *томерзол, бемітил* та *антихот* є найбільш ефективними на тлі високовуглеводної дієти й застосування *елеутерококу* та амінокислот. Препарати цієї групи мають дуже низьку токсичність.

5. Антигіпоксанти: *оліфен (гіпоксен), цитомак (цитохром С), мексидол (мексикор), лимонтар, кверцетин (корвітин)*.

6. Антиоксиданти, серед них препарати різних фармакологічних груп: *церулоплазмін*; *дибунол (іонол)*; *токоферолу ацетат*; *аевіт*; *епадол*; *янтарин*; *ексифон*; *тирилазиду месилат*; *піритинол (енцефабол)*; *TAD-600*, *епаргресіовіт*.

7. Вітамінні препарати: *вітаміни групи А і В*; *вітамін С; вітамін D; вітамін Е; кальцію пантотенат; кислота фолієва; кислота нікотинова та нікотинамід; рутин та аскорутин*. Слід пам'ятати про ризик токсичних ефектів жиророзчинних вітамінів (А і D)!

8. Вітамінні комплекси: *біовіталь, One Daily Maxitum; вітамаунт; вітамакс+; вітамін-15 солко; вітрум* та *вітрум+; дуовіт, епаргресіовіт*.

9. Мінеральні комплекси: *біомарганець; цинкас* та *цинкас-форте; цинктерал; біоцинк; цинкіт; цинкуприн та цинкуприн-форте; біомідь; селенохел; окситекс; асмаг-форте; біомагній; магне* B_6*; магнесол; магнерот; хромохел; сорбіфер дурулес; мальтофер; тардиферон; ферро-фольгамма; біокалій; вітрум кальціум; кальцій-Д3 нікомед; кальцій-сандоз форте; йод-актив*.

10. Вітамінно-мінеральні комплекси. Серед них: *каль-С-віта, краплі береша+; супрадін, оліговіт, кобідек, промонта, біовітал, центрум, вітрум, дуовіт, мультітабс, ферро-фольгамма*. При їх призначенні слід пам'ятати про ризик передозування жиророзчинних вітамінів та деяких мікроелементів!

11. Імуномодулятори: *інтерферон; лаферон* та *циклоферон; пролейкін; імунал; рибомуніл; бронхомунал; ехінацея; імунотон; Т-активін*.

12. Засоби пластичної дії: *калію оротат; фруктоза; аміносол; ліпофундин; бодіформ; детокс; лайфлак; амінон; альвезин; Dymatize Super amino 4800; аміновен інфант; сінтра ЄС; Inosie-F; енергомакс трибулус; трібестерон 1500; бемітил; антихот; енергомакс карнімін; енергомакс пантоган; BCCA-Екстра.*

13. Макроерги: *езофосфіна. неотон; реполар; фосфаден; АТФ-лонг*.

14. Інші засоби енергетичної дії: *L-карнітин; НЕОВІС+; коензим Q10; нітрікс; іприфлавон; янтарин та янтарин-детокс; спід бустер* та *спід бустер+; фіт актив* та *фіт актив з L-карнітином.*

15. Ентеросорбенти: *ентеросгель. белосорб-П; карбедон і карбедон-М; енсорал; панзисорб*. Протипоказань до їх застосування практично немає, але курс, як правило, не повинен перевищувати двох тижнів.

16. Засоби відновлювальної спрямованості: *стимол. аеробітин. секретагог-1, ЗМА*. *Стимол* та *аеробітин* особливо ефективні для спортсменів, які спеціалізуються в циклічних видах спорту, а *секретагог-1* та *ЗМА* є ефективними «нічними» відновниками. Протипоказання для застосування препаратів цієї групи практично відсутні.

17. Дезагреганти: *тиклопідин, клопідогрел. кислота ацетилсаліцилова. абциксимаб. ептифібатид (інтегрилін), тирофібан, даміфібан, префолік, трентал.*

18. Стимулятори еритропоезу: *церулоплазмін. ферліксит; сироп алое з залізом; тардиферон; фефол-віт; гемофер; ферамід; венофер; заліза фумарат; фербітол; ферковен; феррум-лек; феракрил; ферлатум; ферліксит*. Раціональним є поєднання церулоплазміну з препаратами заліза.

19. Гепатотропні препарати: *антраль. галстена. цитраргінін, гепабене; гепар композитум; гепатофальк-планта; гептрал; зиксорин; кислота ліпоєва; легалон; лепротек; силімарин-нехаї; тіотриазолін; фламін; фосфоліп; холагогум; холівер; хофітол; есенціале та есенціале-форте.* Раціональним є поєднання двох-трьох гепатопротекторів із різним механізмом дії. При призначенні засобів цієї групи особливо слід враховувати спортивну спеціалізацію, період підготовки та індивідуальні особливості кожного спортсмена.

Елітні спортсмени часто стикаються з клінічними проблемами, як-от потреба використовувати для лікування препарати, заборонені Всесвітнім антидопінговим агентством (WADA). Список заборонених речовин не підлягає обговоренню для всіх спортсменів, які змагаються у видах спорту, що підпадають під дію Всесвітнього антидопінгового кодексу.

Спортсмени заслуговують на таку ж якість медичної допомоги, як і будь-який пацієнт. Водночас існують професійні зобов'язання та етичні міркування, які стосуються допомоги спортсмену, який бере участь у змаганнях. У цьому випадку відносини між лікарем і спортсменом-пацієнтом визначаються МОК і висвітлені у Медичному кодексі олімпійського руху. Положення про безпеку та етичну відповідальність вказує, що «… Спортом займаються без небезпеки для здоров'я спортсменів і з повагою до чесної гри та спортивної етики». Крім того, відносини між спортсменом і медичним працівником будуються «… на умовах взаємної поваги». Для того, щоб не створювати чорний хід для шахрайства, спортсмен і його/її лікар повинні повністю дотримуватися узгоджених на міжнародному рівні вимог, викладених у рекомендаціях для лікарів.

Тобто обов'язок усіх клініцистів – забезпечувати своїм пацієнтам-спортсменам належний рівень допомоги з урахуванням вимог міжнародних кодексів, розроблениху для спорту. Знати їх має кожен спортивний лікар.

Кожен лікар, який надає професійні послуги спортсменам, повинен усвідомлювати свої професійні та етичні обов'язки щодо забезпечення того, щоб спортсмени змагалися чесно, отримуючи при цьому необхідне та відповідне лікування.

Спортсменам, які підлягають допінг-контролю, пропонується зробити такі кроки:

1. Проконсультуйтеся з лікарем, щоб переконатися, що немає відповідних альтернативних ліків, які можна приймати і які не містять речовини з Забороненого списку.
2. Зверніться до своєї національної спортивної організації, щоб дізнатися, чи мають вони мати право на звільнення від *терапевтичного використання* (ТВ) відповідно до правил їхнього виду спорту.
3. Зв'яжіться з національним представництвом WADA, щоб подати заявку на ТВ.

З іншого боку, протягом усієї історії спортсмени стикалися зі спокусою покращити свої результати за допомогою використання різних речовин. Сучасна медицина представляє безпрецедентний вибір цілеспрямованих медичних методів, призначених для лікування захворювань, але також таких, які використовуються всупереч духу спорту для підвищення спортивних результатів. У відповідь на цей виклик справедливості та цілісності спорту було створено WADA, метою якого є забезпечення послідовності та гармонізації антидопінгової політики та правил спортивних організацій у всьому світі. Одним з багатьох інструментів, запропонованих WADA для досягнення цієї мети, було створення узгодженого на міжнародному рівні Списку заборонених речовин і методів (далі Список).

Особливо складною сферою для спортивних лікарів є використання ліків або методів, визначених WADA як «заборонені» в спорті, хоча низка цих препаратів є визнаними препаратами вибору в контексті лікування низки захворювань.

Спортивні лікарі, які лікують елітних спортсменів, повинні розуміти, що дотримання антидопінгових правил є продовженням правил спорту. Спортсмени та лікарі повинні бути поінформовані про Список, який був створений для боротьби з неправильним використанням лікарських засобів з метою підвищення продуктивності. Список, який містить деякі загальнотерапевтичні речовини, формулюється та переглядається щорічно міжнародним комітетом експертів, які призначаються WADA за участю зацікавлених сторін.

Щоб мати підстави для розгляду щодо включення до Списку, лікарський засіб повинен відповідати двом з трьох критеріїв:

1. Лікарський засіб має потенціал для підвищення результативності в спорті.
2. Існує потенційна шкода при використанні лікарського засобу в «неклінічних» цілях.
3. Лікарський засіб порушує «дух спорту», як це визначено у Всесвітньому антидопінговому кодексі (далі Кодекс).

Список не підлягає обговоренню і діє для всіх тих видів спорту та організацій, які підписали Кодекс. Для забезпечення чистоти спортивного середовища спортсмени (як це визначено Міжнародними федераціями або Національною антидо-

пінговою організацією) можуть бути зобов'язані повідомити про своє місцезнаходження та піддатися тестуванню на допінг як під час, так і поза змаганнями. Хоча ці ініціативи можуть здатися драконівськими та втручанням у приватне життя, покоління спортсменів сприйняли їх як рутинний і необхідний елемент елітного спорту. Спортсмени та їхні лікарі повинні бути обізнані зі Списком та процесом звільнення від терапевтичного використання (ТВ).

Коли немає альтернативи, окрім як використовувати заборонену речовину або метод, спортсмен може подати заявку на ТВ. Це спосіб, за допомогою якого спортсмени з реальними медичними станами мають право на дійсну, необхідну терапію за умови, що вони потребують застосування заборонених ліків і що їх використання не надасть надмірної переваги в підготовленості, крім повернення до нормального здоров'я. В інтересах послідовності та цілісності процес ТВ передбачає передумови, включаючи надання діагностичних доказів та схвалення спеціалістами, для відповідності критеріям ТВ, зазначеним у Кодексі та Міжнародному стандарті WADA для ТВ.

Спортсмен може отримати ТВ, якщо:

а) Заборонена речовина або заборонений метод необхідний для лікування гострого або хронічного медичного стану, такого, що спортсмен зазнає значного погіршення здоров'я, якщо прийом забороненої речовини або забороненого методу будуть припинені.

б) Терапевтичне використання забороненої речовини або забороненого методу малоймовірно призведе до будь-якого додаткового покращення підготовленості, що перевищує ту, яку можна було б очікувати при поверненні до нормального стану здоров'я після лікування гострого або хронічного захворювання.

в) Розумної терапевтичної альтернативи застосуванню забороненої речовини або забороненого методу не існує.

г) Необхідність використання забороненої речовини або забороненого методу не є наслідком, повністю або частково, попереднього використання (без ТВ) речовини або методу, які були заборонені на момент такого використання.

Якщо спортсмен відповідає вищезазначеним критеріям, використання забороненої речовини або методів буде схвалено комітетом ТВ антидопінгової організації. Без дозволу на ТВ спортсмен, який отримав позитивний результат тесту на допінг, буде вважатися таким, що здійснив «допінгове порушення» з відповідними наслідками, які можуть включати дискваліфікацію та заборону подальшої участі в професійному спорті. Спортсмени та лікарі можуть знайти більш докладну інформацію на вебсайті WADA (www. wada-ama.org) або безпосередньо отримати допомогу, звернувшись до антидопінгової організації чи до відповідної міжнародної федерації.

Головним обов'язком лікаря є підтримка благополуччя спортсмена. На жаль, виникають ситуації, коли медичний персонал переходить межу неетичної поведінки і допомагає спортсменам у шахрайстві за допомогою препаратів для підвищення працездатності.

Питання для самоконтролю

1. Лікарсько-педагогічні спостереження під час занять фізичними вправами.
2. Форми організації лікарсько-педагогічних спостережень.
3. Щільність тренувального заняття. Фізіологічна крива заняття.
4. Зовнішні ознаки втоми.
5. Визначення спеціальної працездатності та тренованості. Методи навантаження.
6. Медичне забезпечення оздоровчих фізичних тренувань.
7. Принципи та методи оздоровчого тренування. Дозування фізичних навантажень.
8. Фізіологічна класифікація фізичних вправ.
9. Засоби відновлення і стимуляції фізичної працездатності в системі підготовки спортсменів.
10. Фізичні фактори, що застосовуються з метою відновлення спортсменів.
11. Гідротерапія як засіб відновлення після фізичних навантажень.
12. Лазні (парова, фінська, кріосауна). Гіпоксичні тренування.
13. Збалансоване харчування як засіб відновлення.
14. Фармакологічні засоби відновлення.

Тестові завдання

1. У чому виражається щільність тренувального заняття:
   а. у хвилинах
   б. у годинах
   в. у відсотках

2. Фізіологічну криву оздоровчого тренувального заняття не становить показник:
   а. ЧСС
   б. артеріальний тиск
   в. ступінь втомлення
   г. ЖЄЛ
   д. динамометрія

3. До зовнішніх ознак втоми не відносять:
   а. колір шкіри
   б. болі у м'язах
   в. точність рухів
   г. рівновагу
   д. потовиділення

4. Показання до призначення оздоровчого тренування:
   а. захворювання у гострій стадії
   б. аневризма серця
   в. зниження фізичного стану нижче від безпечного рівня
   г. бронхіальна астма з тяжким перебігом
   д. захворювання печінки з проявами її недостатності

5. Протипоказання для призначення оздоровчого фізичного тренування:
   а. задишка при фізичному навантаженні
   б. порушення сну
   в. захворювання у гострій стадії
   г. надмірна вага тіла
   д. гіперхолестеринемія

6. Основний показник рівня навантажень в оздоровчому тренуванні:
   а. рівень потовиділення
   б. ступінь втомлення
   в. ЧСС
   г. емоційні реакції

7. Особливість медичної реабілітації у спорті:
   а. відновлення психоемоційного стану спортсмена
   б. повне клінічне одужання спортсмена
   в. функціональне відновлення спортсмена
   г. досягнення оптимального рівня тренованості спортсмена

8. Медична реабілітація у спорті включає:
   а. педагогічні засоби
   б. психологічні засоби
   в. медичні засоби
   г. все перелічене вище

9. Основна група засобів відновлення:
   а. педагогічна
   б. фармакологічна
   в. масаж та рефлексотерапія
   г. спеціалізоване харчування та харчові добавки
   д. психологічна

10. З чого потрібно починати відновлення спортсмена:
   а. педагогічні засоби
   б. фармакологічні засоби
   в. психологічні засоби

г. оптимізація тренувального процесу
д. медико-біологічні засоби

11. Які фактори застосовують для відновлення спортсменів :
а. фізичні
б. масаж
в. гідропроцедури
г. саунування
д. гіпоксичні тренування
е. є невірні відповіді
ж. всі відповіді вірні

12. Кінцевою метою відновлювальних заходів у спортсменів є:
а. запобігання травматизму
б. досягнення рекордних результатів
в. стабілізація чи підвищення функціонального стану

13. Прийом спортивного масажу «розтирання» має характерний ефект:
а. охолодження тканин
б. знеболювання
в. посилення скорочення м'язів
г. зниження еластичності тканин

14. Основне значення раціонального харчування спортсменів полягає у:
а. корекції біоелектричної активності серця
б. запобігання травм та захворювань
в. доставці пластичного та енергетичного матеріалу
г. корекції хронічного фізичного перенапруження

15. За який час до змагань можна використати сауну:
а. за один тиждень
б. за 2–4 дні
в. за один день
г. за 10–12 год.

16. Протипоказання до спортивного масажу:
а. психоемоційне збудження перед змаганнями
б. болі у м'язах після тренувань
в. тяжкий ступінь втоми
г. піодермія

17. Особливість харчування спортсменів:
а. використання гіпердози вітамінів та тваринного протеїну
б. заборона розвантажувально-дієтичної терапії

в. постійний раціон для одного макроциклу
г. залежно від виду спорту

18. Для чого і в яких випадках призначають фармакологічні засоби відновлення:

а. гіпертонічний тип реакції системи кровообігу в пробі Летунова
б. запобігання фізичному перенапруженню
в. середній ступінь стомлення після тренувань у підготовчий період

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Михалюк Є. Л. Діагностика і профілактика захворювань та травм, що виникають унаслідок нераціональних занять спортом : навч. посіб. / Є. Л. Михалюк, В. В. Сиволап. – Львів : Магнолія 2006, 2022. – 200 с.
2. Спортивна фармакологія: підруч. для студентів вищих закладів освіти МОЗ України. Т. 1 / І. Ф. Бєленічев [та ін.]. – Вінниця : Нова книга, 2023. – 328 с.
3. Lampert, R., Chung, E. H., Ackerman, M. J., Arroyo, A. R., Darden, D., Deo, R., Dolan, J., Etheridge, S. P., Gray, B. R., Harmon, K. G., James, C. A., Kim, J. H., Krahn, A. D., La Gerche, A., Link, M. S., MacIntyre, C., Mont, L., Salerno, J. C., & Shah, M. J. (2024). 2024 HRS expert consensus statement on arrhythmias in the athlete: Evaluation, treatment, and return to play. Heart Rhythm, 21(10), e151–e252. https://doi.org/10.1016/j.hrthm.2024.05.018

Додаткова

1. Актуальні питання спортивної медицини: монографія / Є. Л. Михалюк. Ч. ІІ. – Одеса: Купрієнко С. В., 2018. – 160 с.
2. Вивчення фізичної працездатності у спортсменів / Є. Л. Михалюк, А. М. Бражніков, В. І. Лозовий [та ін.]. // Медичні перспективи. – 2001. – Т. VI. №3. Ч. 1. – С. 99 –103.
3. Іванько О. Г. Фізична реабілітація підлітків 16–17 років із артеріальною гіпертензією з використанням велотренажеру в умовах навчального закладу: метод. рекомендації / О. Г. Іванько, Є. Л. Михалюк, В. Я. Підкова [та ін.]. – Київ, 2014. – 28 с.
4. Методика проведення лікарсько-педагогічних спостережень за спортсменами-єдиноборцями (тхеквондо, бокс, кікбокс). / Є. Л. Михалюк, І. В. Ткаліч // Методичні рекомендації МОЗ України. – Київ, 2011. – 27 с.
5. Михалюк Є. Л. Діагностика граничних та патологічних станів при крайніх фізичних навантаженнях в олімпійському та професіональному спорті : дис. д-ра мед. наук : 14.01.24 – лікувальна фізкультура та спортивна медицина / Михалюк Євген Леонідович. Дніпропетровськ : [Б.в.] 2007. 430 с.

6. Михалюк Є. Л. Гендерні відмінності у спорті та оздоровчому фізичному тренуванні: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. – Запоріжжя: ЗДМУ, 2010. – 117 с.
7. Михалюк Є. Л. Граничні та патологічні стани при заняттях фізичною культурою і спортом: навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів. – Запоріжжя: ЗДМУ, 2010. – 113 с.
8. Михалюк Є. Л. Призначення проби Руф'є та її «модифікованого» варіанту для обстеження школярів та фізкультурників // Науковий часопис «Науково-педагогічні проблеми фізичної культури» (фізична культура і спорт). Серія 15. – 2013. – Вип. 4 (29)13. – С. 563–567.
9. Михалюк Є. Ретроспективний огляд дефініції «нескінченний тон» за умов функціональних проб у спортивній медицині / Є. Михалюк, Є. Гороховський, А. Босенко // Наука і освіта. – 2022. – №2. – С. 61–68.
10. Михалюк Є. Л. Вплив дозованих фізичних тренувань, проведених під контролем моніторів пульсу, на функціональний стан студентів з первинною артеріальною гіпертензією / Є. Л. Михалюк, С. М. Малахова // Наука і освіта. – 2014. – №8. – С. 128–133.
11. Михалюк Є. Л. Особливості електрокардіограми осіб, які займаються спортом. Повідомлення I (огляд літератури) / Є. Л. Михалюк, В. В. Сиволап // Запорожский медицинский журнал. – 2019. – Т.21. – №2 (113). – С. 264–269.
12. Михалюк Є. Л. Особливості електрокардіограми осіб, які займаються спортом / Є. Л. Михалюк, В. В. Сиволап // Запорожский медицинский журнал. – 2019. – Т. 21. №5 (116). – С. 667–671.
13. Романчук О. П. Лікарсько-педагогічний контроль в оздоровчій фізичній культурі : навч.-метод. посібник / О. П. Романчук. – Одеса : Букаєв Вадим Вікторович, 2010. – 206 с.
14. Фізична реабілітація, спортивна медицина : підручник для студ. вищих мед. навч. закладів / В. В. Абрамов, В. В. Клапчук, О. Б. Неханевич [та ін.]. – Дніпропетровськ: Журфонд, 2014. – 456 с. : іл.
15. Arem, H., Moore, S. C., Patel, A., Hartge, P., Berrington De Gonzalez, A., Visvanathan, K., Campbell, P. T., Freedman, M., Weiderpass, E., Adami, H. O., Linet, M. S., Lee, I. M., & Matthews, C. E. (2015). Leisure time physical activity and mortality: A detailed pooled analysis of the dose-response relationship. JAMA Internal Medicine, 175(6), 959–967. https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2015.0533
16. Borjesson, M., Dellborg, M., Niebauer, J., LaGerche, A., Schmied, C., Solberg, E. E., Halle, M., Adami, E., Biffi, A., Carré, F., Caselli, S., Papadakis, M., Pressler, A., Rasmusen, H., Serratosa, L., Sharma, S., Van Buuren, F., & Pelliccia, A. (2019). Recommendations for participation in leisure time or competitive sports in athletes-patients with coronary artery disease: A position statement from the Sports Cardiology Section of the European Association of Preventive Cardiology (EAPC). European Heart Journal, 40(1), 13–18.
17. Cawley, A. T. Sports Drug Testing. In Encyclopedia of Forensic Sciences. Third Edition. – Elsevier, 2023. – P. 599–610. – https://doi.org/10.1016/B978-0-12-823677-2.00102-1

18. Cordero, A., Masiá, M. D., & Galve, E. (2014). Physical Exercise and Health. Revista Española de Cardiología (English Edition), 67(9), 748–753. https://doi.org/10.1016/j.rec.2014.04.005
19. Drezner, J. A., Peterson, D. F., Siebert, D. M., Thomas, L. C., Lopez-Anderson, M., Suchsland, M. Z., Harmon, K. G., & Kucera, K. L. (2019). Survival After Exercise-Related Sudden Cardiac Arrest in Young Athletes: Can We Do Better? Sports Health, 11(1), 91–98. https://doi.org/10.1177/1941738118799084
20. Drugs in sport / edited by David R. Mottram and Neil Chester. Seventh edition. London ; New York : Routledge/Taylor & Francis Group, 2018.
21. Maron, B. J., Haas, T. S., Ahluwalia, A., Murphy, C. J., & Garberich, R. F. (2016). Demographics and Epidemiology of Sudden Deaths in Young Competitive Athletes: From the United States National Registry. The American Journal of Medicine, 129(11), 1170–1177. https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2016.02.031
22. Mikhalyuk Evgeny, Gunina Larisa. Functional state of autonomic nervous system, central hemodynamics, and physical work capacity in former track and field athletes // Sporto Mokslas / Sport science. Nr. 2 (88), 2017. P. 55–61
23. Mykhaliuk, Ye., Horokhovskyi, Ye., Bosenko, A., Bazylchuk, O., & Orlyk, N. Occurrence of dystonic-type response to physical stress in soccer players. Physical rehabilitation and recreational health technologies, (2024). 9 (1), 3–11.
24. Mykhaliuk Ye., Horokhovskyi Ye., Bosenko A., Bazylchuk O., Khoroshukha M., Orlyk N., Topchii M. Heart rate and blood pressure in soccer players differing in sports qualification. Wiadomości Lekarskie Medical Advances, VOLUME LXXVII, ISSUE 12, DECEMBER 2024. Wiad Lek. 2024; 77(12):2426-2434. doi: 10.36740/WLek/1955497
25. Mykhaliuk Ye., Horokhovskyi Ye., Bosenko A., Orlyk N.,Topchii M. (2023). Effect of the identical training process on the functional state of high-level sprint swimmers of both genders. Health, Sport, Rehabilitation, 9 (2), 61–73. https://doi.org/10.34142/HSR.
26. Mykhaliuk Yevhen, Horokhovskyi Yehor, Bosenko Anatolii… Dynamic monitoring of functional status in athletes performing physical loads in vertical and horizontal planes with equivalent energy supply for muscle training. 2025.
27. Parry-Williams, G., & Sharma, S. (2020). The effects of endurance exercise on the heart: panacea or poison? Nature Reviews Cardiology, 17(7), 402–412. https://doi.org/10.1038/s41569-020-0354–3
28. Pelliccia, A., Sharma, S., Gati, S., Bäck, M., Börjesson, M., Caselli, S., Collet, J. P., Corrado, D., Drezner, J. A., Halle, M., Hansen, D., Heidbuchel, H., Myers, J., Niebauer, J., Papadakis, M., Piepoli, M. F., Prescott, E., Roos-Hesselink, J. W., Stuart, A. G., … Wilhelm, M. (2021). 2020 ESC Guidelines on sports cardiology and exercise in patients with cardiovascular disease. European Heart Journal, 42(1), 17–96. https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa605
29. Peterson, D. F., Siebert, D. M., Kucera, K. L., Thomas, L. C., Maleszewski, J. J., Lopez-Anderson, M., Suchsland, M. Z., Harmon, K. G., & Drezner, J. A. (2020). Etiology of Sudden Cardiac Arrest and Death in US Competitive Athletes: A 2-Year Prospective Surveillance Study. Clinical Journal of Sport Medicine, 30(4), 305–314.

30. Schnohr, P., Marott, J. L., & O'Keefe, J. H. (2015). Reply: Exercise and Mortality Reduction: Recurring Reverse J- or U-Curves. Journal of the American College of Cardiology, 65(24), 2674–2676. https://doi.org/10.1016/j.jacc.2015.04.023
31. Walpurgis, K., Piper, T., & Thevis, M. (2022). Androgens, sports, and detection strategies for anabolic drug use. Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism, 36(4), 101609. https://doi.org/10.1016/j.beem.2021.101609

ДОДАТКИ

ДО РОЗДІЛУ 1

➢ **Додаток 1**

Орієнтовний перелік медичних протипоказань, які не дозволяють займатись спортом та перешкоджають відбору для вступу в загальноосвітні школи спортивного профілю, ДЮСШ, центри підготовки резервів професійного спорту
(За рекомендаціями фахівців Асоціації спортивної медицини та ЛФК України, 2013)

I. Всі гострі захворювання і хронічні захворювання в стадії загострення, субкомпенсації і декомпенсації з порушенням функції будь-яких органів і систем

II. Особливості фізичного розвитку

1. Різко виражене відставання у фізичному розвитку або його аномалії чи дефекти, які перешкоджають виконанню вправ і нормативів, передбачених навчальними програмами.
2. Різка диспропорція між довжиною кінцівок і тулуба.
3. Надлишкова вага, яка значною мірою не відповідає показникам росту.

III. Захворювання внутрішніх органів

⊙ ***Захворювання серцево-судинної системи***

1, Захворювання серцевого м'язу, перикарду, ендокарду та судин серця; всі захворювання аорти; кардіоміопатії; вроджені та набуті вади серця; пролапс клапанів (II ступінь і вище, I ступінь – за наявності регургітації, міксоматозної дегенерації клапанів, порушень серцевого ритму, змін на ЕКГ).

Примітка. Оцінка клінічних даних здійснюється на основі ретельного обстеження з обов'язковим проведенням функціональних проб з фізичним навантаженням, ЕКГ, ЕХОКГ та ін. Особи, що перенесли неревматичний міокардит без переходу в міокардіосклероз, за відсутності порушень ритму серця і провідності, на фоні високої толерантності до фізичного навантаження, можуть бути допущені до занять спортом, але не раніше ніж через 12 міс. після повного одужання.

2. Ревматичні хвороби серця (ревматичний перикардит, міокардит, ревматичні вади клапанів серця); позасерцеві ускладнення гострої ревматичної лихоманки (поліартрити, нефрити та ін.), хронічна післяревматична артропатія та ін.

3. Органічні порушення серцевого ритму і провідності; синдроми передчасного збудження шлуночків, синдром слабкості синусного вузла.

Примітка. В усіх випадках порушень серцевого ритму та провідності необхідне ретельне електрокардіографічне обстеження (без навантаження та з навантаженням). Рідкі поодинокі екстрасистоли спокою, які зникають при фізичному навантаженні, а також синусова аритмія функціонального характеру не є протипоказаннями для занять спортом при безумовному виключенні їх органічної природи.

4. Ішемічна хвороба серця.

5. Гіпертонічна хвороба, симптоматичні гіпертонії.

Примітка. Необхідно не обмежуватися одноразовим вимірюванням АТ, а перевіряти його протягом декілька днів, обов'язково з проведенням функціональної проби (20 присідань за 30 с або 2 чи 3 хв., біг на місті в помірному темпі); за відсутності інших даних перевищення систолічного АТ не вище 140 мм рт. ст. та діастолічного АТ не вище 80 мм рт. ст. не є протипоказаннями для вступу до фізкультурних навчальних закладів.

6. Нейроциркуляторна дистонія (гіпертензивного, гіпотензивного, кардіального або змішаного типів).

Примітка. При задовільному стані та відсутності інших протипоказань – допускаються умовно.

⊙ ***Захворювання дихальної системи***

1. Хвороби верхніх дихальних шляхів (хронічні хвороби мигдаликів та аденоїдів: хронічний некомпенсований тонзиліт, гіпертрофія аденоїдів II–III ст.; гіпертрофія мигдаликів III ст., хронічний ларингіт; вазомоторний та алергічний риніт, хронічний синусит – водяні, зимові види спорту, велоспорт (шосе)). Поліпи в носі. Зміщення носової перегородки, гіпертрофія носової раковини, параліч голосових зв'язок – індивідуальний підхід.

2. Захворювання легені, дихальних шляхів, плеври, внутрішньогрудних лімфатичних вузлів туберкульозної етіології, навіть в стадії повної компенсації, в тому числі виразні остаточні явища після ексудативного плевриту (шварти, обмеження рухливості легеневих країв) тощо.

3. Хронічні неспецифічні захворювання та наслідки гострих захворювань дихальних шляхів, легені і плеври, дисеміновані хвороби легені нетуберкульозної етіології, в тому числі захворювання (хронічні бронхіти, бронхоектатична хвороба), що супроводжуються навіть незначними порушеннями функції дихання.

4. Бронхіальна астма (навіть з рідкими нападами).

Примітка. За відсутності нападів протягом п'яти років і більше, але при збереженні зміненої реактивності бронхів, допуск до занять окремими видами спорту можливий (не рекомендуються види спорту, спрямовані на розвиток витривалості, зимові види спорту, а також види спорту, заняття якими проходять в залах та пов'язані з використанням тальку, каніфолі тощо).

⊙ ***Захворювання шлунково-кишкового тракту***

1. Функціональні розлади шлунково-кишкового тракту (виразні порушення секреції і моторики шлунку, дискінезії жовчних шляхів).

2. Виразка шлунка та/або дванадцятипалої кишки у стадії загострення. Виразка шлунка і дванадцятипалої кишки у стадії ремісії з порушеннями функції травлення і частими загостреннями в анамнезі.

Примітка. Особи з виразкою шлунку або дванадцятипалої кишки, які перебувають протягом 6 років в стані ремісії (без порушень функції травлення), можуть бути допущені до занять спортом (не рекомендуються види спорту, спрямовані на розвиток витривалості)).

3. Інші хвороби шлунка і дванадцятипалої кишки, включаючи аутоімунний гастрит і особливі форми гастритів (гранулематозний, еозинофільний, гіпертрофічний, лімфоцитарний), захворювання підшлункової залози, тонкого і товстого кишечника, із значними і помірними порушеннями їх функцій та частими загостреннями, навіть при помірному зниженні харчування.

Примітка. Особи з хелікобактерним гастритом можуть бути допущені до занять спортом після відповідного лікування. Особи з хронічними гастритами і гастродуоденітами з незначними порушеннями функції і рідкісними загостреннями, а також дискінезіями жовчовивідних шляхів з рідкими загостреннями можуть бути допущені до занять спортом.

4. Хронічні захворювання печінки: гепатити, цирози, не уточнені гіпербілірубінемії, доброякісні гіпербілірубінемії з рівнем білірубіну вище 30 МкМоль•л$^{-1}$.

5. Хронічні захворювання жовчного міхура і жовчних шляхів, в т. ч. жовчнокам'яна хвороба, запалення жовчного міхура, ангіохоліт.

6. Хвороби стравоходу (езофагіт, виразка – до повного одужання; кардіоспазм, стеноз, дивертикули – за наявності значних і помірних порушень функції).

7. Наслідки післяопераційного втручання або ушкоджень органів черевної порожнини, навіть при помірному порушенні їх функцій.

⊙ ***Захворювання нирок та сечовивідних шляхів***

1. Хронічні захворювання нирок (хронічний гломерулонефрит, хронічний первинний пієлонефрит, нефросклероз, нефротичний синдром, первинно-зморщена нирка, амілоїдоз нирок, хронічний інтерстиціальний нефрит та інші нефропатії).

Примітка. Наявність в анамнезі пролікованих гострих захворювань нирок та сечовивідних шляхів, які не давали загострень протягом не менше 1 року, не є протипоказаннями до занять спортом.

2. Пієлонефрит (вторинний), гідронефроз.

3. Сечокам'яна хвороба.

Примітка. Інструментальне видалення або самостійне відходження поодинокого каменю з сечовивідних шляхів (лоханка, сечовід, сечовий міхур) без дроблення каміння сечовивідної системи, дрібні (до 0,5 см) поодинокі конкременти нирок і сечоводів, підтверджені тільки ультразвуковим дослідженням, без патологічних змін в сечі, односторонній або двосторонній нефроптоз I стадії не є протипоказаннями до занять спортом.

4. Хронічні та клінічно виявлені наслідки недавно перенесених захворювань сечовивідних шляхів – цистити, уретрити.

5. Тубулоінтерстиціальні хвороби нирок (гострий, хронічний, тубулоінтерстиціальний нефрит).

6. Хвороби чоловічих статевих органів: гідроцеле та сперматоцеле; неопущення яєчка.

⊙ ***Захворювання крові та кровотворних органів***

1. Всі хвороби крові і кровотворних органів, незалежно від ступеня їх виразності.

Примітка. Особи, що мають тимчасові функціональні розлади після несистемної хвороби крові, допускаються до занять спортом після курсу лікування та за наявності ознак клінічного та гематологічного благополуччя.

2. Анемія.

3. Порушення згортання крові, пурпура та інші геморагічні стани.

4. Стійкі зміни складу периферичної крові (кількість лейкоцитів менш 4×10^9/л або більш $9\text{x}10^9$/л, кількість тромбоцитів менш 180 x 10^9/л, вміст гемоглобіну менше 120 г/л).

5. Злоякісні новоутворення лімфоїдної, кровотворної і споріднених тканин: лімфо-, мієло-, ретикулосаркоми, лейкоз, лімфози, лімфогранулематоз, парапротеінемічні гемобластози (включаючи стани після хірургічного лікування, променевої і цитостатичної терапії).

6. Гостра променева хвороба будь-якого ступеня тяжкості в анамнезі, а також отримана раніше при аварії або випадковому опромінюванні доза випромінювання, що перевищує річну гранично допустиму дозу в п'ять разів (відповідно до норм радіаційної безпеки – 76/87).

7. Окремі порушення, що зачіпають імунний механізм: імунодефіцити, що погано піддаються неспецифічній імунній корекції, саркоідоз.

⊙ ***Ендокринні хвороби та деякі порушення обміну речовин***

1. Гіперплазія щитовидної залози, навіть з легкими явищами тіреотоксикоза; простий зоб, нетоксичний вузловий зоб; тиреоїдит; гіпотиреоз; хвороби паращитоподібних залоз; захворювання надниркових залоз.

2. Цукровий діабет, незалежно від ступеня виразності.

3. Акромегалія, незалежно від ступеня виразності акромегалоїдних рис.

4. Подагра.

5. Ожиріння II–IV ступеня.

6. Порушення обміну речовин (амінокислот, вуглеводів, ліпопротеїдів, пуринів, піримідінів та ін.)

7. Порушення функції інших ендокринних залоз: адреногенітальні розлади (адреногенітальний синдром, адреналовий несправжній гермофродитизм).

IV. Нервово-психічні захворювання

⊙ ***Травми центральної та периферичної нервової системи***

1. Психотичні та непсихотичні психічні розлади внаслідок органічного ураження головного мозку. Ендогенні психози: шизофренія (всі форми) і афективні

психози, незалежно від терміну останнього загострення. Симптоматичні психози й інші психічні розлади екзогенної етіології.

Примітка. Особи, які мають легкий короткочасний астенічний стан після гострого психічного захворювання, допускаються до занять спортом після повного одужання.

2. Реактивні психози і невротичні розлади.

Примітка. Особи, які мали гострі реакції на стрес, порушення адаптації і незначні невротичні розлади, що характеризуються в основному емоційно-вольовими і вегетативними порушеннями, допускаються до занять спортом після повного одужання.

3. Розумова відсталість.

4. Епілепсія, навіть за відсутності психічних розладів та нападів протягом тривалого часу (більше 5 років).

5. Всі види проявів судорожних розладів та наявність прихованої тетанії.

6. Вазовегетативні дисфункції з прихильністю до ангіоспазмів, запаморочення з підвищеною збудливістю серцевої діяльності та різними проявами вазопатій (зокрема, акропарестезіями і еритромелалгіями).

7. Інфекційні, паразитарні, вірусні захворювання центральної нервової системи та їх наслідки, в тому числі після арахноїдитів.

8. Психічні розлади, ураження головного і спинного мозку при загальних інфекціях, гострих і хронічних інтоксикаціях та їх наслідки (явища астенізації, нейроциркуляторна дистонія, стійкі розсіяні органічні знаки), навіть при повному відновленні до моменту обстеження психічної діяльності (без порушення рухів, чутливості і рефлексів).

9. Травми головного і спинного мозку та їх наслідки за наявності остаточних явищ у вигляді мікросимптоматики.

10. Судинні захворювання головного і спинного мозку та їх наслідки (субарахноїдальні, внутрішньомозкові й інші внутрішньочерепні крововиливи, інфаркт мозку, транзиторна ішемія мозку та ін.).

Примітка. Особи з рідкими випадками непритомності підлягають поглибленому медичному обстеженню і лікуванню. Діагноз «нейроциркуляторна дистонія» встановлюється тільки в тих випадках, коли цілеспрямоване обстеження не виявило інших захворювань, що супроводжуються порушеннями вегетативної нервової системи. Особи з наявністю навіть рідких випадків непритомності не можуть бути допущені до занять єдиноборствами, складно-координаційними, травмонебезпечними та водними видами спорту.

11. Органічні захворювання центральної нервової системи (дегенеративні, пухлини головного і спинного мозку, вроджені аномалії й інші нервово-м'язові захворювання).

12. Захворювання периферичної нервової системи (включаючи наявність об'єктивних даних без порушення функцій).

13. Травми периферичних нервів та їх наслідки, незалежно від локалізації (включаючи легкі залишкові явища у формі незначно виражених порушень чутли-

вості або невеликого ослаблення м'язів, що іннервуються пошкодженим нервом), вторинні неврити.

14. Наслідки переломів кісток черепа (основи черепа, лицьових кісток, у тому числі нижньої і верхньої щелепи, інших кісток) без ознак органічного ураження центральної нервової системи, але за наявності чужорідного тіла в порожнині черепа, а також заміщеного або незаміщеного дефекту кісток основи черепа.

15. Тимчасові функціональні розлади після гострих захворювань і травм центральної або периферичної нервової системи, а також їх хірургічного лікування.

Примітка. Особи, які перенесли закриту травму головного чи спинного мозку, за умов відсутності інструментально підтверджених ознак ураження центральної нервової системи, можуть бути допущені до занять спортом не раніше ніж через 12 міс. після повного одужання (не рекомендуються травмонебезпечні види спорту).

V. Хвороби кістково-м'язової системи та сполучної тканини

1. Системні захворювання сполучної тканини: вузликовий поліартеріїт, системний червоний вовчак, системні васкулопатії та ін.

2. Системні ураження суглобів: системні артропатії, гіпермобільний синдром розхитаності, надмірної рухомості суглобів та ін.

3. Спонділопатії: анкілозуючий спондиліт та інші спондилопатії.

4. Хондропатії: юнацький остеохондроз головки стегнової кістки (хвороба Легга-Кальве-Пертеса) та інші остеохондропатії.

5. Остеопатії: остеомієліт та його наслідки, остеонекроз, деформуючий остеїт (хвороба Педжета).

6. Ідіопатичний або неуточнений остеопороз з патологічним переломом.

7. Поліартрози: коксартроз внаслідок дисплазії, двосторонній коксартроз та інші диспластичні коксартрози.

8. Дорсопатії: вузли (грижі) Шморля.

9. Інфекційні артропатії: інфекційні та післяінфекційні артрити, метаболічні артрити, реактивна артропатія, ревматоїдний артрит.

Примітка. Особи, що перенесли реактивний артрит з повним зворотним розвитком, можуть бути допущені до занять спортом через 6 міс. після повного одужання.

10. Хвороби хребта та їх наслідки (остеохондроз, спондильоз й пов'язані з ним стани, хвороби міжхребцевих дисків, інші хвороби хребта).

Примітка. Особи з початковими ознаками міжхребцевого остеохондрозу з безсимптомним перебігом можуть бути допущені до занять симетричними видами спорту.

11. Деформуючі дорсопаії: виражені деформації хребта, які ускладнюють функціонування органів грудної та/або черевної порожнини (сколіози III–IV ст., сколіотична хвороба, кіфоз рахітичний, хвороба Шеєрмана-Мау, хвороба Кальве; явища вираженої нестабільності та ін.).

Примітка. Особи з нефіксованим викривленням хребта у фронтальній площині (сколіотична постава) можуть бути допущені до занять симетричними видами спорту.

12. Наслідки переломів хребта, грудної клітки, верхніх та нижніх кінцівок, таза, що супроводжуються порушеннями функцій.

13. Виражені деформації грудної клітки, що ускладнюють функціонування органів грудної порожнини (воронкоподібна) грудна клітка, килеподібна та ін.).

14. Виражені деформації таза, що впливають на статику тіла або порушують біомеханіку ходьби.

15. Всі види деформацій верхніх кінцівок, що виключають або ускладнюють можливість виконання різних видів спортивних вправ, в тому числі на гімнастичних снарядах.

16. Дефекти або відсутність пальців рук, що порушують функції кисті.

17. Укорочення однієї нижньої кінцівки на понад 2 см, навіть при повноцінній ході; виражене викривлення ніг всередину (Х-подібне викривлення) або назовні (О-подібне викривлення) при відстані між внутрішніми виростками стегнових кісток або внутрішніми кісточками великогомілкових кісток понад 12 см.

18. Нерухомість, викривлення або відсутність пальців стопи, які порушують повноцінну опороздатність, утруднюють ходьбу та носіння взуття (звичайного і спортивного).

Примітка. За відсутність пальця на стопі вважається відсутність його на рівні плюснево-фалангового суглоба. Нерухомість пальця також вважається як його відсутність.

19. Наслідки уражень та хронічні захворювання суглобів, кісток, хрящів, м'язів; остеопатії і набуті кістково-м'язові деформації (внутрішньосуглобові ураження, остеомієліт, періостит, інші ураження кісток, деформуючий **артроз** і остеопатії, остеохондропатії, стійкі контрактури суглобів, інші хвороби та ураження суглобів, кісток і хрящів).

Примітка. При хворобі Осгуда-Шляттера питання про можливість допуску до занять спортом вирішується індивідуально.

20. Подовжнє або поперечне сплющення зводу стопи (особливо в поєднанні з деформацією великого пальця та вальгусним положенням п'ятки), плоскостопість, клишоногість й інші деформації стопи із значними та помірними порушеннями її функцій.

Примітка. За наявності плоскостопості II ступеня на одній нозі і плоскостопості I ступеня на іншій нозі висновок виноситься по плоскостопості II ступеня.

21. Особи з плоскостопістю I ступеня, а також II ступеня без артрозу в таранно-човнуватих зчленуваннях можуть бути допущені до занять спортом

22. При деформаціях стопи з порушеннями її повноцінної опороздатності та при функціональній недостатності (швидкій стомлюваності м'язів стопи і гомілки, болях в суглобах стоп при тривалому стоянні, ходьбі чи під час бігу), а також при явищах невралгії чи невриту підошовного нерва заняття спортом протипоказані.

23. При відсутності функціональної недостатності питання допуску вирішуються з особливою обережністю для легкоатлетів (стрибунів та бігунів), для лижників (особливо в стрибках на лижах), для штангістів, ковзанярів та фігуристів, а також для тих, хто спеціалізується в спортивних іграх.

VI. Хірургічні захворювання

1. Ампутації на кінцівках, незалежно від їх рівня, в тому числі ампутації одного чи декількох пальців на кистях рук, які супроводжуються порушеннями функцій кисті (захват або утримання) та ампутації декількох пальців на одній чи обох стопах.

2. Застарілі або звичні вивихи у великих суглобах, що виникають при незначних фізичних навантаженнях, в тому числі звичний вивих плечового суглобу, порушення функції кисті (захват та/або утримання) внаслідок **зведення** одного чи декілька пальців кисті, наслідки спортивних травм і спортивні захворювання опорно-рухового апарату, які призвели до значного зниження спортивної працездатності – розхитаність суглобів, хронічні менісцити, спортивні артрозоартрити великих суглобів кінцівок, спондильози, хронічні міоентезити і періостити, хронічні бурсити та ін.

3. Хвороби судин та /або наслідки пошкоджень аорти, магістральних і периферичних артерій і вен, лімфатичних судин: облітеруючий ендартеріїт, аневризми, флебіти, тромбофлебіти, варикозна та післятромботична хвороба, слоновість (лімфодема), варикозне розширення вен сім'яного канатика та гемороїдальних вен (середнього і значного ступеня вираженості); ангіотрофоневрози, гемангіоми.

Примітка. Після оперативного втручання з приводу варикозного розширення вен нижніх кінцівок, варикозного розширення вен сім'яного канатика, гемороїдального розширення вен заняття спортом та вступ в фізкультурні навчальні заклади дозволяється лише у випадках, коли протягом не менше 1 року після операції не було ознак рецидиву захворювання та розладів місцевого кровообігу.

4. Грижі (пахові, стегнові, пупкові) та іншої локалізації; розширення одного або обох пахових кілець з випинанням вмісту черевної порожнини при напруженні, що явно відчувається в момент пальцевого обстеження, – до повного одужання.

Примітка. Невелика пупкова грижа, передчеревний жировик білої лінії живота, а також розширення пахових кілець без грижового випинання при фізичному навантаженні і напруженні не є протипоказанням до занять спортом.

5. Геморой з частими загостреннями і вторинною анемією, випаданням вузлів II–III стадії. Рецидивуючі тріщини заднього проходу.

Примітка. Особи, що перенесли оперативні втручання з приводу варикозного розширення вен нижніх кінцівок, вен сім'яного канатика, гемороїдальних вен, тріщин заднього проходу, можуть бути допущені до занять спортом, якщо після закінчення 1 року після операції відсутні ознаки рецидиву захворювання і розладів місцевого кровообігу.

6. Випинання (близьке до випадіння) всіх шарів стінки прямої кишки при напруженні, рецидивуючі тріщини заднього проходу.

7. Водянка яєчка або сім'яного канатика.

8. Затримка обох яєчок в черевній порожнині або пахових каналах.

9. Наслідки травм шкіри і підшкірної клітковини, що супроводжуються порушеннями рухових функцій або ускладнюють носіння спортивного одягу, взуття чи спорядження.

10. Рубці, що не зашрамувалися після операцій і пошкоджень, які за своєю локалізацією ускладнюють виконання фізичних вправ; рубці, схильні до виразки; рубці, що спаяні з прилеглими тканинами та перешкоджають рухам в тому або іншому суглобі при виконанні фізичних вправ.

11. Захворювання грудних залоз, в тому числі хронічні мастити.

12. Злоякісні новоутворення, незалежно від їх виду та локалізації, включаючи стани після їх радикального лікування.

13. Доброякісні пухлини, особливо якщо вони за своїми розмірами чи локалізацією ускладнюють виконання фізичних вправ або носіння спортивного одягу – до повного одужання.

Примітка. Особи, що мають тимчасові функціональні розлади після хірургічного лікування доброякісних новоутворень, допускаються до занять спортом після повного одужання.

VII. Травми і захворювання ЛОР-органів та зубів

1. Хвороби і пошкодження гортані, шийного відділу трахеї, що супроводжуються навіть незначними порушеннями дихальної і голосової функцій.

2. Викривлення носової перетинки з вираженим порушенням носового дихання (операція в подібних випадках проводиться у віці після 15 років).

3. Хвороби зовнішнього вуха – до повного одужання.

4. Захворювання Євстахієвої труби – до повного одужання.

5. Гнійний одно- або двосторонній епітимпаніт або мезатимпаніт у всіх формах і стадіях.

6. Стійкі залишкові явища перенесеного отиту (стійкі рубцеві зміни барабанної перетинки, наявність перфорації барабанної перетинки).

7. Отосклероз, лабіринтопатія, кохлеарний неврит й інші види глухоти або стійкого пониження слуху на одне або обидва вуха; сприйняття шепітної мови на відстані до 3 м при пониженні слуху на друге вухо (в нормі на обидва вуха сприйняття шепітної мови повинне бути на відстані 6 м, мінімально допустиме зниження цієї відстані – до 4 м).

8. Порушення прохідності Євстахієвої труби та розлад барофункції вуха для всіх видів спорту, крім шахів.

9. Вестибулярно-вегетативні розлади, навіть в помірно вираженому ступені.

10. Захворювання додаткових пазух носа (гайморових, лобних) – до повного одужання.

11. Деформації і хронічні зміни в тканинах носа, порожнини рота, глотки, гортані і трахеї, що супроводжуються порушеннями дихальної функції, особливо функції **носового дихання .**

12. Хвороби верхніх дихальних шляхів (поліпи порожнини носа, аденоїди, хронічні ларингіти, фарингіти, ларинготрахеїти, а також дистрофічні зміни у верхніх дихальних шляхах, які супроводжуються послабленням захисних властивостей їхніх слизових оболонок.

13. Хронічні тонзиліти, декомпенсовані форми – до повного одужання.

Примітка. Під хронічним декомпенсованим тонзилітом розуміють форму хронічного тонзиліту, що характеризується частими загостреннями (2 і більше на рік), наявністю тонзилогенної інтоксикації (субфебрилітет, швидка стомлюваність, млявість, нездужання, зміни з боку внутрішніх органів), залученням у запальний процес примигдаликової тканини, регіонарних лімфовузлів (паратонзилярний абсцес, регіонарний лімфаденіт). До об'єктивних ознак хронічного декомпенсованого тонзиліту належать: виділення гною або казеозних пробок з лакун при натисканні шпателем на мигдалики або при їх зондуванні, грубі рубці на піднебінних мигдаликах, гіперемія і набряклість піднебінних дужок і зрощення їх з мигдаликами, наявність в підепітеліальному шарі фолікулів, що нагноювалися, збільшення лімфатичних вузлів по передньому краю груднинно-ключично-соскоподібних м'язів.

14. Озена.

15. Альвеолярна піорея.

16. Множинний карієс зубів (понад 10), що потребує санації; повна відсутність понад 10 зубів; наявність знімних зубних протезів; всі види захворювань зубів, що супроводжуються ротовим сепсисом, а також порушення нормального прикусу (для тих, хто вступає на відділення боксу).

17. Особи, що мають тимчасові функціональні розлади після загострення хронічних захворювань ЛОР-органів, їх травм і хірургічного лікування, допускаються до занять спортом після повного одужання.

VIII. Травми і захворювання очей

1. Лагофтальм, заворот повік та ріст вій у напрямку до очного яблука (тріхіаз), що викликає постійне подразнення очей; виворіт повік, що порушує функцію ока, зрощення повік між собою або з очним яблуком, яке перешкоджає або обмежує рух очей і порушує функцію зору хоча б одного ока.

2. Птоз повіки, що порушує функцію зору одного або обох очей.

3. Постійна невиліковна сльозотеча внаслідок захворювання слізних шляхів.

4. Хронічні захворювання кон'юнктиви, рогівки, увеального тракту і сітківки запального або дегенеративного характеру з частими загостреннями.

5. Захворювання зорового нерву.

6. Атрофія зорового **нерву.**

7 Виражена вроджена і набута (у тому числі травматична) катаракта.

8. Помутніння, деструкція склоподібного тіла.

9. Вроджені і набуті дефекти розвитку оболонок ока, що порушують функцію зору.

10. Афакія.

11. Зміни на очному дні.

12. Стани після проникаючого поранення ока.

13. Чужорідне тіло в оці, не показане до витягання.

14. Обмеження поля зору одного або обох очей на понад 20°.

15. Порушення рухового апарату очей.

16. Виражений ністагм очного яблука при значному зниженні гостроти зору.

17. Співдружня косоокість більше 20° – питання про допуск вирішується індивідуально.

18. Порушення кольоровідчуття (питання про допуск вирішується індивідуально залежно від специфіки вибраного виду спорту, особливо в велосипедному і лижному видах спорту, греблі, спортивних іграх).

19. Прогресуюча короткозорість, «висока короткозорість».

20. Всі види порушення рефракції, які потребують постійного носіння окулярів.

21. Порушення гостроти зору: а) менше 0,6 на обидва ока (без корекції); б) не менше 0,6 на краще і 0,3 на гірше око (без корекції).

IX. Шкірно-венеричні захворювання

1. Захворювання шкіри (епідермоліз, склеродермія, склеродактилія, псоріаз, кератодермія, екзема, грибкові захворювання шкіри та ін.), незалежно від локалізації процесу.

* *Примітка*. При епідермофітії питання допуску вирішуються індивідуально, залежно від можливості швидкого одужання, при невеликій розповсюдженості та при підгострому перебігу захворювання. При вирішенні питань допуску осіб з неконтагіозними захворюваннями шкіри слід враховувати: а) необхідність значного оголення при носінні спортивного одягу; б) можливу травматизацію уражених ділянок шкіри при виконанні фізичних вправ; в) негативне та насторожене ставлення до всіх осіб, що мають хоча б обмежені шкірні захворювання.

2. Всі венеричні захворювання – до повного одужання.

X. Гінекологічні захворювання та зміни в фізичному стані, пов'язані з функцією жіночих статевих органів

1. Різко виражені аномалії, дефекти, вади або затримка розвитку жіночої статевої сфери (виразний інфантилізм) гермафродитизм.

2. Порушення нормальних анатомо-топографічних взаємовідносин жіночих статевих органів, опущення або часткове випадіння матки, піхви та ін.

3. Виразний сакропетальний тип статури з кутом нахилу тіла менш 35°.

Примітка. Навіть у жінок, які не народжували, при цьому виявляється зяяння статевої щілини, опущення статевих органів, надмірна рухомість матки та виразні рефлекторні реакції статевих органів на різні «*механічні*» подразники – стрибки, швидкі зміни положення тіла, різкі зсуви при внутрішньочеревному тиску і т.п.

4. Стійкі порушення менструальної функції (аменореї, менорагії, метрорагії, дісменореї та ін.).

5. Запальні захворювання матки, придатків, тазової порожнини та клітковини, а також їх наслідки, які порушують нормальні топографічні взаємовідносини органів малого таза.

6. Захворювання вульви: варикозне розширення вен в цій ділянці, крауроз вульви, сверблячі дерматози, хронічні кольпіти, пухлини (незалежно від їх етіології), хронічний бартолініт.

7. Новоутворення жіночої статевої сфери (кісти яєчників, фіброміоми та ін.).

ДО РОЗДІЛУ 2

➢ **Додаток 2.1**

Оцінка стану шкіри та зовнішніх слизових оболонок під час соматоскопії

Зовнішні ознаки	Можливі причини
Обличчя	
Блідість	Індивідуальна особливість, знижений артеріальний тиск, підвищений тонус симпатичного відділу вегетативної нервової системи, анемія, захворювання нирок, інкубаційний період якого-небудь захворювання
Почервоніння	Підвищена температура тіла, підвищений артеріальний тиск (в т.ч. як наслідок використання анаболічних стероїдів)
Жовтувате забарвлення шкіри навколо рота	Захворювання жовчного міхура та / або печінки
Коричневе забарвлення шкіри навколо рота	Захворювання кишечника
Заїди в куточках рота	Дефіцит заліза в організмі і вітамінів групи В
Маленькі прищики в куточках рота	Запалення 12-палої кишки, захворювання жовчного міхура і печінки
Аденоїдний тип обличчя (обличчя витягнуте, верхня щелепа стиснути з боків, видовжена, клиноподібна, набряки під очима, постійно напіввідкритий рот, іноді порушення розташування зубів)	Ознаки порушення носового дихання
Очі	
Втрата блиску	Підозра на захворювання
Почервоніння	Кон'юнктивіт, простудні захворювання
«Блискучий» погляд	Підвищений тонус симпатичного відділу автономної нервової системи, підвищена функція щитоподібної залози
Погляд здається матовим	Знижена функція щитоподібної залози
«Запалі очі»	Виснаження, дегідратація

Червоні прожилки	Венозний застій, підвищений артеріальний тиск
Часте моргання	Підвищений тонус симпатичного відділу автономної нервової системи
Набряки під очима	Сімейна особливість, порушення носового дихання, гайморит, патологія шийного відділу хребта, захворювання нирок, кишечника
Ділянка навколо очей має синюватe забарвлення	У дітей – зараження глистами, у дорослих – анемія
Блідо-рожеве забарвлення	Захворювання сечового міхура, передміхурової залози
«Кола» під очима	Виснаження організму
Губи і язик	
Сухі губи	Підвищена температура тіла, дегідратація, підвищений тонус симпатичного відділу вегетативної нервової системи, патологія шлунка
Язик чистий без нальоту	Органи травлення здорові
Білястий наліт на передній третині язика	Патологія шлунка
Білястий наліт на середній третині язика	Патологія шлунка і 12-палої кишки
Білястий наліт на задній третині язика	Патологія кишечника
Жовтий наліт на язику	Патологія жовчного міхура та / або печінки
Коричневий наліт на язику	Патологія кишечника
Весь язик обкладений і покритий тріщинами, на кінчику язика є червона пляма	Патологія кишечника, що супроводжується запорами
Язик сухий, червона смуга посередині язика	Патологія кишечника, що супроводжується здуттям і проносами
Криваво-червоний язик	Багатолітня патологія шлунка і тонкого кишечника
Середина язика коричнева, краї червоні та вологі	Патологія товстого кишечника
Чорні смужки на язиці	Грибкове захворювання, алергія на фармакологічні препарати

➢ **Додаток 2.2**

Визначення жирової маси тіла

1. Розрахунок поверхні тіла за формулою Дюбуа з виправленням Банерже та Сена:

$$ПТ = 167{,}2 \times \sqrt{М \times Д}$$

де ПТ – площа поверхні тіла (см^2);
М – маса тіла (кг);
Д – довжина тіла (см).

$$lgПТ = 0{,}425lgМТ + 0{,}725lgДТ + lg74{,}66$$

де ПТ – площа поверхня тіла (см^2);
МТ – маса тіла (кг);
ДТ – довжина тіла (см).

2. Визначення середнього значення товщини шкірно-жирових складок за вимірами в 7 точках:

$$ШЖС = \frac{а + б + в + г + д + е + з}{14}$$

ШЖС – середнє значення товщини шкірно-жирових складок (мм);
а–з – товщина шкірних жирових складок, мм, на плечі спереду (а), на плечі позаду (б), на передпліччі (в), на спині (г), животі (д), стегні (е) та гомілці (з).

Примітка ШЖС вимірюють так: на передній поверхні плеча – при розслабленій і опущений верхній кінцівці, на середині плеча – над двоглавим м'язом (точка а); на задній поверхні плеча – при розслабленій і опущений верхній кінцівці – в середній третині плеча над триголовим м'язом (точка б); на передпліччі – на задній поверхні (точка в); на спині – під кутом лопатки (точка г); на животі – біля пупка (точка д); на стегні – у положенні сидячи, у верхній третині над кравецьким м'язом (точка е); на гомілці – над литковим м'язом на рівні максимальної його поверхні (точка з).

3. Визначення середнього значення товщини шкіри:

$$ТШ = \frac{а + б}{4}$$

де ТШ – середнє значення товщини шкіри (мм);
а, б – товщина шкірних складок (мм) на обох долонях.

4. Обчислення жирової маси тіла (ЖМТ):

$$ЖМТ(кг) = ПТ \times \left(\frac{ШЖС}{2} - ТК \right) \times 0{,}15$$

де ЖМТ – загальна жирова маса тіла (кг);
ПТ – площа поверхні тіла (см^2);
ШЖС – середнє значення товщини шкірно-жирових складок (мм);
ТШ – середнє значення товщини шкіри (мм).

5. Обчислення відсотка ЖМТ стосовно маси тіла:

$$ЖМТ\ (\%) = ЖМТ : МТ \times 100\%$$

де ЖМТ (%) – відносна величина жирової маси тіла (%);
ЖМТ – загальна жирова маса тіла (кг);
МТ – маса тіла (кг).

Оцінку отриманих результатів проводять за нормативами відсотка вмісту жиру в організмі з урахуванням віку та статі обстежуваних, що наведені в таблиці нижче.

Оцінка відсоткового вмісту жиру (ВВЖ) у дорослих залежно від віку та статі
(за Rimmer J.H., 1994)

Рівень ВВЖ	Вік, роки									
	20–29		30–39		40–49		50–59		Більше 60	
	чол.	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.
Дуже низький	<11	<16	<12	<17	<14	<18	<15	<19	<16	<20
Низький	11–13	16–19	12–14	17–20	14–16	18–21	15–17	19–22	16–18	20–23
Оптимальний	14–20	20–28	15–21	21–29	17–23	22–30	18–24	23–31	19–25	24–32
Помірно високий	21–23	29–31	22–24	30–32	24–26	31–33	25–27	32–33	26–28	33–35

ДО РОЗДІЛУ 6

➢ **Додаток 6.1**

Зразок картки лікарсько-педагогічного спостереження

КАРТКА
лікарсько-педагогічного спостереження

Дата _____
Лікар _____
Тренер-викладач _____

П.І.Б. _____ Вік _____ Стать_____

Вид спорту _____

Загальна оцінка умов проведення занять: _____
_____
_____

Час (год.,хв.)	Фаза дослідження	Показники, що досліджуються					Додаткове навантаження				Інші показники	Зміст тренування
		Самопочуття	Зовнішні ознаки стомлення	Пульс	АТ	Дихання		1І	2І	3І		
	Перед початком заняття											
							10					
							60					
							АТ					
	Після окремих частин заняття											
	Після заняття						10					
							60					
							АТ					

Висновки і пропозиції: _____
_____
_____

Підпис лікаря _____

➢ Додаток 6.2

Витрати енергії на різні види побутової діяльності

(за М.М. Амосовим, 1984)

Вид діяльності	Витрати енергії	
	кДж•хв$^{-1}$	ккал•хв$^{-1}$
Сон	3,4–5	0,8–1,2
Відпочинок лежачи	3,8–5,5	0,9–1,3
Відпочинок сидячи	5,9–7,1	1,4–1,7
Відпочинок стоячи	7,1–8	1,–1,9
Особиста гігієна (одягання, умивання)	7,1–10,1	1,7–1,9
Приймання їжі	5,9 -6,7	1,4–1,6
Приймання душу	6,3–7,6	1,5–1,8
Розмова сидячи	6,3–7,6	1,5–1,8
Переміщення в кріслі на колесах	10,1	2,4
Перебування на стільчику біля ліжка	15,1	3,6
Користування підкладним судном	19,7	4,7
Домашня робота		
Шиття ручне або на машинці	5,5–6,7	1,3–1, 6
Чищення взуття, картоплі	8,5–12,6	2,1–3
Миття посуду	10,1	2,4
Прання дрібних речей	12,6–17,2	3,6–4,2
Прасування білизни	15,1–17,6	5,6–4,2
Застилання ліжка	16,4–22,7	3,9–5,4
Підмітання підлоги	7,1–8,4	1,7–2
Миття підлоги	12,6–20	3–4

➢ Додаток 6.3

Витрати енергії на деякі види фізичної активності

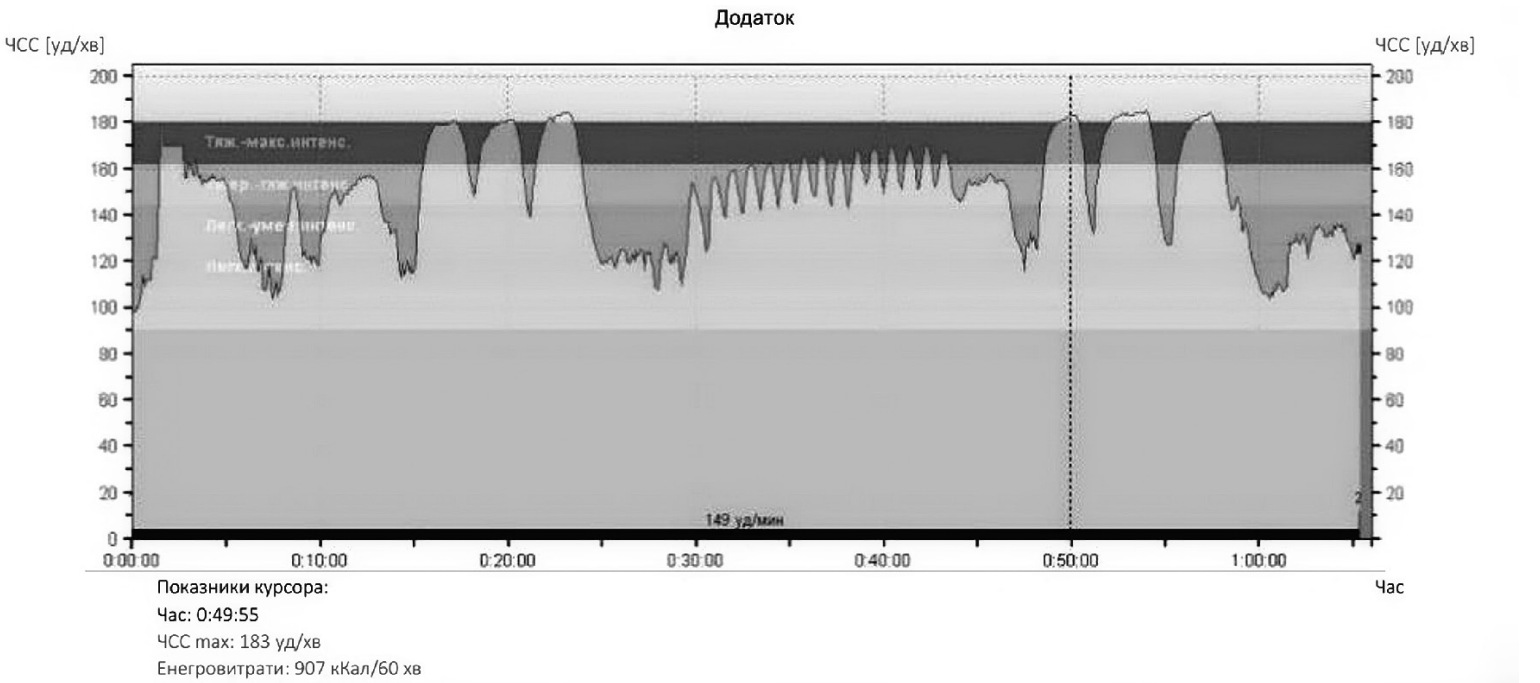
(за М.М. Амосовим, Я.А. Бендетом, 1989)

Вид діяльності	Витрати енергії	
	кДж•хв$^{-1}$	ккал•хв$^{-1}$
Танці	23,1	5,5
Більярд	12	2,9
Їзда на велосипеді зі швидкістю:		
8 км•год$^{-1}$	18,9	4,5
15 км•год$^{-1}$	21,8–29,4	5,2–7
Біг зі швидкістю:		
8 км•год$^{-1}$	30,9	9,5
180 м•хв$^{-1}$	52,5	12,5
320 м•хв$^{-1}$	94,1	22,4
Ходьба на лижах по нерівній місцевості	41,6–66,6	9,9–15,9

Катання на ковзанах	38,2	9,1
Плавання	21–58,8	5–1,4
Гребля	17,2– 47	11,2
Баскетбол	47	11,2
Волейбол	14,7	3,5
Футбол	37,4–55,9	8,9–13,3
Бадмінтон	26,9	6,4
Теніс	29,8	7,1
Настільний теніс	20,2	4,8
Гімнастика	10,5–25,2	25,5–6
Ходьба 3 км•год$^{-1}$ (70–80 кр.•хв$^{-1}$)	12,2–14,7	2,9–3,5
Ходьба 5 км•год$^{-1}$ (120–180 кр.•хв$^{-1}$)	18,9–23,3	4,5–6,6
Сходження сходами вгору	35,3–39,1	8,4–9,3
Сходження сходами вниз	11,8–15,4	2,8–3,9

➢ **Додаток 6.4**

Фізіологічна крива тренувального заняття з тхеквондо за допомогою сучасного монітора пульсу типу «Polar»



Людина	Ольга Черкун			Дата	29.12.2009	ЧСС середня	149 уд/хв	Цільові ЧСС 1	80 - 160
Тренування	Profil1			Час	17:38:35	ЧСС max	185 уд/хв	Цільові ЧСС 2	80 - 160
Вид спорту	Тхеквондо			Тривалість	1:05:20.7			Цільові ЧСС 3	80 - 160
Коментар						Обране	0:00:00 - 1:05:20 (1:05:20.0)		

Навчальне видання

СПОРТИВНА МЕДИЦИНА

ПІДРУЧНИК
для здобувачів вищої освіти у галузі «Охорона здоров'я»

За редакцією професора Є. Л. Михалюка

Підп. до друку 10.10.2025 р.
Формат 70x100/16. Папір офсетний. Друк цифровий.
Гарнітура PT Serif. Умовн. друк. арк. 32,13.

Видавець Марченко Т. В.
м. Львів-53, 79053, Україна, тел.: +38 (050) 370-19-57
e-mail: magnol06@ukr.net
https://magnolia.lviv.ua

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції:
серія ДК № 6784 від 30.05.2019 року,
видане Державним комітетом інформаційної політики,
телебачення та радіомовлення України.

Надруковано у друкарні видавця Марченко Т. В.