

# **SCIENCE AND TECHNOLOGY: CHALLENGES, PROSPECTS AND INNOVATIONS**

Proceedings of VIII International Scientific and Practical Conference

Osaka, Japan

28-30 March 2025

**Osaka, Japan**

**2025**

|     |                                                                                                                                                          |     |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 12. | <b>Stankevych L. I., Tsysar Yu. V.</b>                                                                                                                   | 77  |
|     | THE IMPACT OF VITAMIN D DEFICIENCY ON PREGNANCY OUTCOMES AND PERINATAL CONSEQUENCES                                                                      |     |
| 13. | <b>Анишишкін Д. Ю., Чорний В. В.</b>                                                                                                                     | 81  |
|     | ВИКОРИСТАННЯ РОБОТИЗОВАНИХ ТРЕНАЖЕРІВ ТА ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ У ФІЗИЧНІЙ РЕАБІЛІТАЦІЇ ПІСЛЯ ЕНДОПРОТЕЗУВАННЯ КУЛЬШОВИХ СУГЛОБІВ                        |     |
| 14. | <b>Бондар Е. В., Циганок В. І.</b>                                                                                                                       | 86  |
|     | АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ДИНАМІКИ ОСНОВНИХ ПАРАМЕТРІВ РЕАБІЛІТАЦІЇ ПРИ ПОШКОДЖЕННІ ЗВ'ЯЗОК ПЛЕЧОВОГО СУГЛОБА У КВАЛІФІКОВАНИХ ГАНДБОЛІСТІВ                     |     |
| 15. | <b>Булиніна О. Д., Масленников Д. В., Єпик П. Т., Перегінець К. В.</b>                                                                                   | 95  |
|     | ФІЗИЧНА АКТИВНІСТЬ ЯК ОДИН З АСПЕКТІВ ЗДОРОВОГО ЖИТТЯ                                                                                                    |     |
| 16. | <b>Гаврюшов Д. М., Сенчук А. Я., Калюжна В. М., Мартинова Д. А., Петрик О. С.</b>                                                                        | 106 |
|     | АКТУАЛЬНИЙ ПОГЛЯД НА ТАКТИКУ ВЕДЕННЯ ПАЦІЄНТОК ПРИ ГІПЕРПЛАЗІЇ ЕНДОМЕТРІЯ                                                                                |     |
| 17. | <b>Калюжна В. М., Доскоч І. О., Заболотна А. В., Петрик О. С.</b>                                                                                        | 113 |
|     | ВИКОРИСТАННЯ СИМУЛЯЦІЙНИХ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ У ВИВЧЕННІ ДИСЦИПЛІНИ «АКУШЕРСТВО ТА ГІНЕКОЛОГІЯ» В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ                                     |     |
| 18. | <b>Кулікова О. В., Холодова В. Р., Мельник Б. І.</b>                                                                                                     | 122 |
|     | РАДІАЦІЙНО-ІНДУКОВАНІ МУТАЦІЇ ТА ЇХНІЙ ВПЛИВ НА ЗДОРОВ'Я                                                                                                 |     |
| 19. | <b>Кучер В. Я.</b>                                                                                                                                       | 125 |
|     | ПРИНЦИПИ ФОРМУВАННЯ РЕАБІЛІТАЦІЙНОГО ДІАГНОЗУ НА ОСНОВІ МКФ У ПАЦІЄНТІВ СТАРШИХ ВІКОВИХ ГРУП З НАСЛІДКАМИ ДВОСТОРОННЬОЇ АРТРОПЛАСТИКИ КУЛЬШОВОГО СУГЛОБА |     |
| 20. | <b>Ливіцька А. Р., Заморський Н. Р., Туницька А. О., Гарабазів Р. Я., Крецу Н. М.</b>                                                                    | 129 |
|     | ВИГОДОВУВАННЯ ГРУДНИМ МОЛОКОМ ЯК РУШІЙНИЙ ФАКТОР КОЛОНІЗАЦІЇ КИШКІВНИКА НОВОНАРОДЖЕНОГО                                                                  |     |
| 21. | <b>Локота Є. Ю., Локота Ю. Є., Ізай М. Е., Грицак М. Є.</b>                                                                                              | 136 |
|     | НАСЛІДКИ ЗНІМНИХ ОРТОПЕДИЧНИХ КОНСТРУКЦІЙ НА ПРОТЕЗНЕ ЛОЖЕ У ПАЦІЄНТІВ ІЗ ПОВНОЮ АДЕНТІЄЮ                                                                |     |
| 22. | <b>Писарева Д. О., Зажирило А. О., Гончарова Н. М., Євтушенко О. В.</b>                                                                                  | 138 |
|     | СУЧАСНИЙ ПІДХІД ДО ДІАГНОСТИКИ ТА ЛІКУВАННЯ ЗАОЧЕРЕВИННОЇ ФЛЕГМОНИ                                                                                       |     |
| 23. | <b>Рибка О. С., Максименко О. В.</b>                                                                                                                     | 142 |
|     | ЗМІНИ У КОМУНІКАТИВНИХ НАВИЧКАХ ТА КОГНІТИВНИХ ФУНКЦІЯХ ДІТЕЙ ЧЕРЕЗ ВИМУШЕНУ ІЗОЛЯЦІЮ                                                                    |     |

**АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ДИНАМІКИ ОСНОВНИХ ПАРАМЕТРІВ  
РЕАБІЛІТАЦІЇ ПРИ ПОШКОДЖЕННІ ЗВ'ЯЗОК ПЛЕЧОВОГО  
СУГЛОБА У КВАЛІФІКОВАНИХ ГАНДБОЛІСТІВ**

**Бондар Едуард Віталійович**

студент

Запорізький державний медико-фармацевтичний університет  
м. Запоріжжя, Україна

**Циганок Владислав Іванович**

канд. наук з фіз. виховання і спорту, доцент

**Анотація.** Дослідження присвячене аналізу ефективності комплексної реабілітації спортсменів після пошкодження акроміально-ключичної зв'язки плечового суглоба. Реабілітаційна програма, розроблена для гандболістів, включала різні методи фізичної терапії: кінезіотейпування, пасивні та активні вправи, стабілізаційні техніки, балансувальні тренування та фізіотерапевтичні процедури. Було проведено аналіз динаміки функціонального стану плечового суглоба за допомогою гоніометрії та статистичного аналізу отриманих даних. Результати дослідження підтвердили ефективність запропонованої реабілітаційної методики: спостерігалось статистично значуще покращення діапазону рухів у плечовому суглобі, зменшення больового синдрому та підвищення стабільності м'язово-зв'язкового апарату. Запропонований комплексний підхід сприяв швидкому поверненню спортсменів до тренувального процесу та мінімізації ризику повторних травм.

**Ключові слова:** пошкодження зв'язок плечового суглоба, гандбол, спортивна реабілітація, фізична терапія, кінезіотейпування, стабілізаційні вправи.

Пошкодження зв'язок плечового суглоба є поширеною проблемою серед спортсменів, зокрема гандболістів, оскільки цей вид спорту передбачає

інтенсивні кидкові рухи, раптові зміни напрямку руху та значні навантаження на верхню кінцівку. У структурі спортивних травм ушкодження плечового суглоба займають одне з провідних місць, що пов'язано з його анатомічною будовою та функціональною рухливістю. Зв'язковий апарат плечового суглоба забезпечує стабільність та контроль за рухами руки під час активних дій, однак підвищене навантаження або травматичний вплив можуть призводити до його пошкодження, що значно обмежує спортивну працездатність і вимагає тривалого відновлення.

Реабілітація після травм плечового суглоба є важливим етапом у відновленні функціональності верхньої кінцівки та поверненні спортсменів до тренувань та змагальної діяльності. Основними завданнями реабілітаційного процесу є зменшення больового синдрому, відновлення діапазону рухів, зміцнення м'язово-зв'язкового апарату, покращення стабільності плечового суглоба та профілактика повторних травм (М. Адель, А. Герцик, О. Глиняна, А. Кіфа, Я. Пшик та ін.). Однак, існуючі методи реабілітації не завжди враховують специфіку спортивних навантажень гандболістів, а науково обґрунтовані підходи до відновлення функціонального стану плечового суглоба після пошкодження зв'язок у цій категорії спортсменів досліджені недостатньо.

Плечовий суглоб є рухомим з'єднанням між плечовою кісткою та лопаткою, формуючись завдяки суглобовій западині лопатки та суглобовій поверхні головки плечової кістки. Це просте за будовою зчленування, яке належить до кулеподібних суглобів і забезпечує широкий діапазон рухів у трьох площинах. Навколо поперечної осі здійснюються згинання (рух руки вперед) та розгинання (рух назад). Рухи у сагітальній площині включають відведення плеча вбік до горизонтального рівня та приведення до тулуба. Вертикальна вісь забезпечує обертальні рухи: пронацію (внутрішній поворот руки до тулуба) та супінацію (зовнішній поворот від тулуба). Крім того, у плечовому суглобі можливий круговий рух, що дозволяє виконувати складні координаційні рухи кінцівкою [1, с. 38-40].

Плечовий суглоб є одним із найрухливіших суглобів людського

організму, проте його висока мобільність робить його вразливим до травм, зокрема пошкоджень зв'язкового апарату. Основними механізмами травмування зв'язок плечового суглоба є прямий травматичний вплив, надмірне розтягнення та повторювані мікропошкодження, спричинені тривалим навантаженням [2].

О. Гладченко та Д. Берловський зазначають, що розробка ефективної реабілітаційної програми базується на результатах діагностики, що дозволяє підібрати персоналізовану схему фізичної терапії. Реабілітаційний процес може включати як один метод, так і комплексний підхід, спрямований на відновлення функціональних можливостей опорно-рухового апарату. Використання сучасного обладнання та інноваційних методик, таких як декомпресійна терапія, нейро-м'язова активація, механотерапія та фізіотерапія, сприяє швидкому відновленню після травм. Важливим аспектом ефективної реабілітації є виконання вправ у безболісному режимі протягом усього процесу відновлення, що забезпечує безпеку та комфорт пацієнта [3].

Основні принципи фізичної реабілітації ґрунтуються на таких ключових аспектах:

- своєчасний початок реабілітаційних заходів, що сприяє швидшому відновленню функцій;
- поетапне проведення реабілітаційної програми із чітким поясненням пацієнту цілей реабілітації та мотивацією до активної участі в процесі відновлення;
- поступове впровадження методик реабілітаційного впливу;
- комплексний підхід, який враховує вік пацієнта та можливі супутні захворювання;
- активне залучення пацієнта до відновлювального процесу, що забезпечує його ефективність;
- оптимальна тривалість реабілітації, яка відповідає індивідуальним потребам та особливостям відновлення [4].

Дослідження динаміки основних параметрів реабілітації при

пошкодженні зв'язок плечового суглоба проводили на базі КНП «Криворізька міська лікарня №17» КМР з вересня 2023 року до травня 2024 року. У дослідженні взяли участь 3 гандболістів з травмою плечового суглоба (пошкодження акроміально-ключичної зв'язки).

Реабілітація гандболістів з пошкодженням акроміально-ключичної зв'язки була комплексною, поступовою та враховувала ступінь пошкодження. Усі три спортсмени мали різні ступені травми, тому програма реабілітації була адаптована індивідуально.

Мета програми – забезпечення поетапного відновлення функціонального стану плечового суглоба у гандболістів з пошкодженням акроміально-ключичної зв'язки шляхом усунення болю, покращення амплітуди рухів, зміцнення м'язів плечового поясу та повернення до повноцінної спортивної активності.

Завдання програми: усунути біль, зменшити запальний процес та набряк; забезпечити стабілізацію плечового суглоба та профілактику вторинних ускладнень; підготувати спортсмена до початку відновлення рухів шляхом ізометричних вправ та роботи з передпліччям; відновити повний діапазон рухів у плечовому суглобі без перевантажень; використовувати кінезіотейпування та масаж для зменшення спазмів та покращення кровообігу; покращити силу м'язів плечового поясу та стабілізаторів суглоба; застосовувати вправи на баланс та пропріоцепцію; відпрацювати специфічні навички для повернення до гандболу (кидки, удари, паси); мінімізувати ризик повторних травм шляхом корекції рухових шаблонів та техніки виконання вправ; провести тестування функціонального стану плечового суглоба перед допуском до повноцінного тренувального процесу.

Реабілітаційний процес умовно розділили на чотири етапи:

1) гострий період (1-3 тижні). У гострий період основною метою було зменшення болю, набряку та запального процесу, а також забезпечення стабільності плечового суглоба. Було застосовано іммобілізацію за допомогою ортезу або бандажу, проведено фізіотерапевтичні процедури. Лікувальна

фізкультура включала пасивні рухи, ізометричні вправи та вправи для кисті й передпліччя, що дозволило запобігти м'язовій атрофії та контрактурам;

2) функціональний період (4-6 тижнів). У функціональному періоді акцент був зроблений на відновленні діапазону рухів та активації м'язів стабілізаторів плечового поясу. Використовувалися пасивні та активні вправи, кінезіотейпування для підтримки стабільності суглоба, масаж м'язів плечового поясу для зменшення спазмів. Гандболісти виконували вправи на піднімання та відведення руки, роботу з фітболом, віджимання від стіни, а також легкі вправи з еластичним опором;

3) м'язове відновлення (7-12 тижнів). У періоді м'язового відновлення відбувалося поступове збільшення силового навантаження, активне зміцнення м'язів плечового поясу та стабілізаторів плечового суглоба. Було упроваджено вправи з резистивними гумовими стрічками, роботу з гантелями, балансувальні вправи на нестійких поверхнях, віджимання від лавки, ротаційні рухи з фітнес-резинками та багатоплощинні рухи для покращення координації. Це дозволило спортсменам підготуватися до інтенсивних фізичних навантажень;

4) підсумковий період (13-16 тижнів). Підсумковий етап був спрямований на повернення до повноцінних тренувань, відновлення координації та потужності рухів, підготовку до гандбольних ігор. Було виконано вправи з м'ячем, вправи на швидкість реакції, відпрацювання кидкової техніки, а також проведено тестування функціонального стану суглоба перед поверненням у гру. Гандболісти виконували кидки м'яча в баскетбольний кошик, відпрацьовували удари та передачі в русі, повторювали специфічні ігрові рухи.

З метою визначення ефективності розробленої програми було здійснено оцінку функціонального стану плечового суглоба у гандболістів з травмою плечового суглоба. Для оцінки амплітуди рухів у суглобах застосовували метод гоніометрії. Вимірювання рухливості суглобів здійснювали за допомогою спеціалізованих інструментів: універсальний кутомір, який складається з транспортира зі шкалою до 180° і двох бранш завдовжки 30-40 см, одна з яких є рухомою.

У табл. 1 представлено результати оцінки амплітуди рухів у суглобах у гандболістів з пошкодженням акроміально-ключичної зв'язки до та після реалізації програми реабілітації.

**Таблиця 1**

**Показники гоніометрії з оцінки амплітуди рухів у суглобах у гандболістів з пошкодженням акроміально-ключичної зв'язки до і після реалізації програми реабілітації**

| Показники гоніометрії   | Досліджувані |       |     |       |     |       |
|-------------------------|--------------|-------|-----|-------|-----|-------|
|                         | 1            |       | 2   |       | 3   |       |
|                         | ДО           | ПІСЛЯ | ДО  | ПІСЛЯ | ДО  | ПІСЛЯ |
| Згинання плеча          | 145          | 175   | 130 | 165   | 160 | 178   |
| Розгинання плеча        | 50           | 60    | 45  | 58    | 55  | 62    |
| Зовнішня ротація плеча  | 75           | 90    | 60  | 85    | 80  | 90    |
| Внутрішня ротація плеча | 65           | 85    | 55  | 80    | 70  | 88    |
| Відведення плеча        | 140          | 170   | 120 | 160   | 150 | 175   |
| Згинання ліктя          | 135          | 145   | 125 | 140   | 140 | 148   |
| Пронація передпліччя    | 80           | 88    | 70  | 85    | 85  | 89    |
| Супінація передпліччя   | 85           | 90    | 75  | 88    | 88  | 90    |

Результати оцінки амплітуди рухів у суглобах у гандболістів із пошкодженням акроміально-ключичної зв'язки після завершення реабілітації демонструють значне покращення функціонального стану плечового суглоба. З метою визначення значущості динаміки цих показників було здійснено порівняння функціонального стану плечового суглоба до і після реабілітації за t-критерієм Стьюдента (табл. 2).

**Таблиця 2**

**Динаміка показників амплітуди рухів у плечовому суглобі**

| Показники гоніометрії   | Середнє значення | Стандартне відхилення | t       | p    |
|-------------------------|------------------|-----------------------|---------|------|
| Згинання плеча          | 172,6            | 6,8                   | -5,485  | 0,03 |
| Розгинання плеча        | 60,0             | 2,0                   | -5,774  | 0,02 |
| Зовнішня ротація плеча  | 89,0             | 3,6                   | -4,411  | 0,04 |
| Внутрішня ротація плеча | 84,3             | 4,0                   | -10,088 | 0,01 |
| Відведення плеча        | 168,3            | 7,6                   | -7,181  | 0,01 |
| Згинання ліктя          | 144,3            | 4,0                   | -5,284  | 0,03 |
| Пронація передпліччя    | 87,3             | 2,0                   | -2,8    | 0,1  |
| Супінація передпліччя   | 89,3             | 1,1                   | -2,031  | 0,17 |

Примітка: значущість на рівні  $p < 0,01$

Дані таблиці свідчать про суттєве покращення діапазону рухів у плечовому суглобі, що підтверджується отриманими середніми значеннями, стандартним відхиленням та результатами t-критерію Стюдента. Згинання плеча має середнє значення  $172,6^{\circ}$  після реабілітації, що є значним покращенням порівняно з вихідними показниками. Статистично значущі зміни ( $t = -5,485$ ,  $p=0,03$ ) свідчать про ефективність вправ на збільшення амплітуди згинання та відновлення функціональності плечового суглоба. Розгинання плеча також продемонструвало позитивну динаміку, збільшившись у середньому до  $60,0^{\circ}$ . Значення t-критерію ( $-5,774$ ) і рівень значущості ( $p = 0,02$ ) підтверджують статистично вагоме покращення. Зовнішня ротація плеча досягла середнього значення  $89,0^{\circ}$ , що вказує на суттєве покращення діапазону рухів після реабілітації. Значення t-критерію ( $-4,411$ ) та рівень значущості ( $p = 0,04$ ) підтверджують ефективність програми реабілітації для відновлення ротаційних рухів плечового суглоба.

Внутрішня ротація плеча показала найбільш виражене покращення серед усіх параметрів, досягнувши середнього значення  $84,3^{\circ}$ . Низьке стандартне відхилення ( $4,0$ ) та найвища статистична значущість ( $t = -10,088$ ,  $p = 0,01$ ) свідчать про значне відновлення внутрішньої ротації плечового суглоба, що є важливим аспектом повноцінного функціонального відновлення. Відведення плеча також суттєво покращилося після реабілітації, досягнувши середнього значення  $168,3^{\circ}$ . Значення t-критерію ( $-7,181$ ) та рівень значущості ( $p = 0,01$ ) підтверджують ефективність застосованої реабілітаційної програми для відновлення функціонального об'єму рухів. Згинання ліктя досягло середнього значення  $144,3^{\circ}$ , що свідчить про позитивну динаміку у відновленні амплітуди згинальних рухів. Стандартне відхилення ( $4,0$ ) та значення t-критерію ( $-5,284$ ) вказують на стабільність результатів, а рівень значущості ( $p = 0,03$ ) підтверджує статистичну вагомість змін. Пронація передпліччя збільшилася до  $87,3^{\circ}$ , але рівень статистичної значущості ( $p = 0,1$ ) перевищує поріг  $0,05$ , що свідчить про можливість випадкових коливань у вибірці. Це може бути пов'язано з індивідуальними особливостями відновлення спортсменів або

меншою залежністю пронації передпліччя від стану акроміально-ключичної зв'язки.

Супінація передпліччя після реабілітації досягла  $89,3^\circ$ , проте значення t-критерію (-2,031) і рівень значущості ( $p = 0,17$ ) не підтверджують суттєвих статистичних змін. Це може пояснюватися тим, що цей показник спочатку не був значно порушеним у досліджуваних спортсменів.

Отримані результати підтверджують високу ефективність програми реабілітації, оскільки за більшістю параметрів спостерігається статистично значуще покращення ( $p < 0,05$ ). Особливо значні зміни зафіксовані у внутрішній ротації ( $t = -10,088$ ), відведенні плеча ( $t = -7,181$ ) та розгинанні плеча ( $t = -5,774$ ), що вказує на суттєве відновлення функціонального стану плечового суглоба. Проте параметри пронації та супінації передпліччя не продемонстрували статистично значущих змін, що може свідчити про їхню меншу залежність від травми акроміально-ключичної зв'язки.

Отже, дослідження динаміки основних параметрів реабілітації при пошкодженні зв'язок плечового суглоба у кваліфікованих гандболістів дозволило оцінити ефективність комплексної програми, спрямованої на поступове відновлення функціональних можливостей верхньої кінцівки.

Аналіз результатів показав, що застосування поетапного підходу до реабілітації, який включає фізіотерапевтичні процедури, кінезіотейпування, вправи на стабілізацію плечового суглоба та м'язове зміцнення, сприяє значному покращенню амплітуди рухів і функціональної стійкості плечового пояса. За результатами гоніометрії встановлено позитивну динаміку у всіх показниках амплітуди рухів, зокрема у згинанні та відведенні плеча, внутрішній та зовнішній ротації, що підтверджено статистично значущими змінами.

Реабілітаційний процес продемонстрував, що для повноцінного відновлення спортсменів після травм плечового суглоба необхідне комплексне поєднання пасивних і активних вправ, м'язової стабілізації, балансувальних тренувань та спеціалізованої спортивної підготовки. Дотримання поетапного підходу дозволяє ефективно усунути больовий синдром, відновити амплітуду

рухів, зміцнити м'язовий апарат та забезпечити профілактику повторних травм у гандболістів.

Дослідження не вичерпує всіх аспектів розглянутої проблеми. Перспективи подальшого наукового пошуку пов'язані із проведенням порівняльного дослідження з визначення ефективності традиційних і сучасних реабілітаційних методів при пошкодженні зв'язок плечового суглоба.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Конспект лекцій з дисципліни «Анатомія людини» для студентів медичного факультету, що навчаються за спеціальністю «Технології медичної діагностики та лікування» / уклад. О. А. Григорєва, А. О. Світлицький. Запоріжжя : [ЗДМУ], 2020. 172 с.
2. Анатомія людини : підручник для студентів вищ. мед. навч. закл. IV рівнів акредитації. 5-те вид. / уклад. А. С. Головацький, В. Г. Черкасов, М. Р. Сапін, А. І. Парахін, **О. І. Ковальчук**. Вінниця : Нова Кн., 2018. 368 с.
3. Гладченко О. М., Берловський Д. А. Застосування фізичної терапії після травмування крупних суглобів. *Modern approach of experimental and preclinical pharmacology* : матеріали міжнар. дистанц. наук.-практ. конф., (м. Харків, 19 лют. 2021 р.). Харків : НФаУ, 2021. С. 76.
4. Фізична реабілітація при ендопротезуванні органів та суглобів: навчальний посібник : навч. посібник для студ. спеціальності 227 «Фізична терапія, ерготерапія», спеціалізації «Фізична терапія» / уклад. О. О. Глиняна, Ю. В. Копчинська, І. Ю. Худецький. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 190 с.