

with the proceedings of the

VII International Scientific and Theoretical Conference

**Modernization of today's
science: experience and trends**

24.01.2025

Singapore, Republic of Singapore

Singapore, 2025

FEATURES OF THE CLINICAL COURSE AND STATUS OF THE PHAGOCYTTIC SYSTEM IN CHILDREN WITH ACUTE LEUKEMIA Plyska O., Legenchuk O., Savychuk O., Zaitseva Y.	309
FUNDAMENTALS OF EPIDEMIOLOGY, ETIOLOGY AND PATHOGENESIS, DIAGNOSIS AND TREATMENT OF POLYPOSIS RHINOSINOCYTES Roziev J.B., Lutfullayev G.U.	312
ВИСОКОЕНЕРГЕТИЧНІ ПРЕФОРМОВАНІ ФІЗИЧНІ ЧИННИКИ – НОВА ПАРАДИГМА СУЧАСНИХ ФІЗИОТЕРАПЕВТИЧНИХ ВТРУЧАНЬ У ФІЗИЧНІЙ ТЕРАПІЇ Бондаренко С.В., Нечаєв В.Ю.	315
ДИНАМІКА КОНЦЕНТРАЦІЇ ПРОФІБРОГЕННИХ БІОМАРКЕРІВ В КРОВІ І СЕЧІ У ПАЦІЄНТІВ З ГОСТРОЮ ОБСТРУКЦІЄЮ ВЕРХНІХ СЕЧОВИХ ШЛЯХІВ Довбиш І.М.	322
ОЦІНКА ВПЛИВУ ПОЛІМОРФІЗМУ ГЕНА PAI-1 НА СИСТЕМУ ГЕМОСТАЗУ У ЖІНОК ІЗ ВТРАТАМИ ВАГІТНОСТІ В ПЕРШОМУ ТРИМЕСТРІ Панов В.В., Дука Ю.М.	324
ОБІЗНАНІСТЬ НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ ЩОДО ВАЖЛИВОСТІ ВАКЦИНАЦІЇ ДІТЕЙ Терьошин В.О., Келюх Ю.О., Коротенко В.О.	328

SECTION 26.

PHARMACY AND PHARMACOTHERAPY

ПЕРСОНАЛІЗОВАНА МЕДИЦИНА: РОЛЬ ФАРМАЦІЇ У ПІДБОРІ ІНДИВІДУАЛЬНОЇ ТЕРАПІЇ Федченко Ю.О., Лисун С.Ф.	330
--	-----

SECTION 27.

PHYSICAL CULTURE, SPORTS AND PHYSICAL THERAPY

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК МІЖ ТИПАМИ ТЕМПЕРАМЕНТУ ТА ВИДОМ ФІЗИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ Індиченко Л.С., Міленко К.Г.	333
ІНСТРУМЕНТИ ОЦІНЮВАННЯ КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ У НОВІЙ УКРАЇНСЬКІЙ ШКОЛІ УПРОДОВЖ УРОКУ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ Чопик М.М.	340

SECTION 28.

ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ТЕНДЕНЦІЙ У РЕГУЛЯТОРНІЙ ПОЛІТИЦІ МІСТ УКРАЇНИ ТА ІНШИХ КРАЇН СВІТУ Жумбей С.Б.	343
---	-----

Бондаренко Сергій Володимирович

здобувач вищої освіти III медичного факультету
Запорізький державний медико-фармацевтичний університет, Україна

Нечаєв Вадим Юрійович

здобувач вищої освіти III медичного факультету
Запорізький державний медико-фармацевтичний університет, Україна

Науковий керівник: Черепок Олександр Олександрович 

канд. мед. наук, доцент ЗВО кафедри фізичної реабілітації, спортивної медицини,
фізвиховання та здоров'я

Запорізький державний медико-фармацевтичний університет, Україна

ВИСОКОЕНЕРГЕТИЧНІ ПРЕФОРМОВАНІ ФІЗИЧНІ ЧИННИКИ – НОВА ПАРАДИГМА СУЧАСНИХ ФІЗІОТЕРАПЕВТИЧНИХ ВТРУЧАНЬ У ФІЗИЧНІЙ ТЕРАПІЇ

Сучасна фізіотерапія знаходиться в постійному розвитку завдяки технологічним інноваціям, які значно змінюють підходи до лікування і реабілітації пацієнтів з різними патологіями. Оскільки попит на ефективні методи лікування та відновлення після травм і захворювань збільшується, фізичні терапевти шукають нові можливості для покращення результатів терапії. Одним із таких інноваційних підходів є використання високоенергетичних преформованих фізичних чинників, які за своєю суттю є сучасними і високотехнологічними методами лікування, що дозволяють досягати значних результатів у терапевтичній практиці. Ці методи активно використовуються для лікування болю, запалення, травм м'язів, суглобів і сухожилів, а також для відновлення після хірургічних втручань. Високоенергетичні преформовані фізичні чинники відкривають нові горизонти в медичній практиці, забезпечуючи швидке відновлення, зменшення болю і покращення загального самопочуття пацієнтів.

Преформованими фізичними чинниками називають фізичні агенти, які застосовуються для терапевтичного впливу на організм з чітко визначеними параметрами енергії, такими як інтенсивність, частота та тривалість впливу. Ці чинники передають енергію різного виду — механічну (ударні хвилі), світлову (лазер), магнітну (магнітотерапія) чи електричну (електростимуляція) — для стимулювання відновлювальних і терапевтичних процесів в тканинах організму [4].

Система преформованих фізичних чинників дає змогу максимально персоналізувати терапію, знижуючи ризик побічних ефектів і збільшуючи ефективність лікування. Залежно від потреб пацієнта та характеристик захворювання, можна налаштувати параметри лікування так, щоб отримати найкращий результат.

Принцип дії високоенергетичних фізичних чинників базується на здатності цих методів проникати глибоко в тканини і стимулювати природні відновлювальні процеси, що дозволяє прискорити лікування, зменшити запалення, полегшити біль і відновити нормальну функцію тканин [4].

Суперіндуктивна система магнітотерапії базується на використанні високочастотного електромагнітного поля, яке генерує магнітні імпульси з індукцією до 2,5 Тесла. Основний принцип дії полягає у створенні потужного електромагнітного поля, що викликає поляризацію клітинних мембран та стимулює фізіологічні процеси у тканинах [5].

Головні механізми дії:

Електростимуляція м'язів: Магнітні імпульси створюють змінне електричне поле, яке збуджує нервові закінчення і викликає скорочення м'язових волокон. Цей ефект дозволяє тренувати м'язи навіть у разі відсутності активного руху, що є особливо важливим для пацієнтів з порушенням рухової функції.

Знеболення: Високоінтенсивне магнітне поле впливає на сенсорні нервові волокна, блокуючи передачу больових сигналів до центральної нервової системи. Воно також стимулює секрецію ендогенних опіоїдів, таких як ендорфіни, які природно зменшують біль. Додатково, магнітне поле впливає на зниження чутливості до болю шляхом модифікації активності больових рецепторів.

Стимуляція кровообігу: Під впливом магнітного поля відбувається розширення кровоносних судин (вазодилатація), що сприяє покращенню мікроциркуляції та посиленню обміну речовин у зоні впливу.

Прискорення регенеративних процесів: Магнітне поле активує фібробласти, що відповідають за утворення нової сполучної тканини. Це стимулює синтез колагену, який є основним структурним компонентом шкіри, сухожилів та зв'язок. Крім того, магнітотерапія позитивно впливає на остеобласти — клітини, що відповідають за регенерацію кісткової тканини, прискорюючи загоєння переломів.

Зменшення запалення: Електромагнітні імпульси модулюють активність імунних клітин, таких як макрофаги, що сприяє зниженню рівня прозапальних

цитокінів. Водночас вони стимулюють процеси, які пригнічують розвиток запального набряку і сприяють відновленню гомеостазу у тканинах.

Вплив на нервову систему: Суперіндуктивна система магнітотерапії сприяє регенерації периферійних нервів за рахунок покращення мікроциркуляції та стимуляції аксонального транспорту.

У сучасній фізичній терапії лазер високої інтенсивності займає важливе місце завдяки своїм унікальним властивостям та широкому спектру застосування. Ця технологія поєднує ефективність, безпеку та зручність, що дозволяє використовувати її в різних галузях медицини, від лікування болю до стимуляції регенеративних процесів у тканинах [1].

Лазер високої інтенсивності працює на основі випромінювання світлових хвиль у вузькому спектрі, які концентруються у високопотужний пучок. Основними параметрами, що визначають ефективність лазера високої інтенсивності, є:

Довжина хвилі: Вибір довжини хвилі впливає на здатність лазера проникати у тканини. Найбільш поширені довжини хвиль для терапії знаходяться у діапазоні 810–1064 нм, що забезпечує проникнення до глибоких шарів тканин.

Інтенсивність: Висока потужність (до 12 Вт) дозволяє лазеру досягати терапевтичного ефекту навіть у глибоко розташованих структурах.

Режим роботи: Імпульсний або безперервний режим використовується залежно від потреб пацієнта.

Механізми впливу на тканини:

Фотохімічний ефект: Світло лазера взаємодіє з клітинними хромофорами, такими як цитохром С-оксидаза, що стимулює вироблення аденозинтрифосфату у мітохондріях. Це сприяє посиленню енергетичного обміну в клітинах, підвищує їх життєздатність та активує регенеративні процеси. Крім того, фотохімічний ефект сприяє збільшенню активності антиоксидантних систем, які захищають клітини від оксидативного стресу.

Фототермічний ефект: Лазерне випромінювання викликає нагрівання тканин у зоні впливу, що сприяє розширенню судин (вазодилатації) і поліпшенню мікроциркуляції. Підвищена температура також стимулює синтез колагену, важливого для загоєння ран, та зменшує м'язовий тонус, що допомагає зняти спазми.

Фотоневральний ефект: Під впливом лазера знижується збудливість нервових волокон, що призводить до зменшення больових відчуттів. Механізм дії включає модифікацію активності іонних каналів у мембранах

нейронів, що блокує передачу больових імпульсів до центральної нервової системи. Додатково, лазер сприяє виділенню ендогенних опіоїдів, таких як ендорфіни, що забезпечує природне знеболення.

Протизапальна дія: Лазерне випромінювання впливає на імунні клітини, такі як макрофаги та лімфоцити, сприяючи зниженню вироблення прозапальних цитокінів (інтерлейкіну-6, фактора некрозу пухлин альфа) та стимулюючи секрецію протизапальних медіаторів. Це допомагає зменшити набряк, усунути запалення та відновити нормальну функцію тканин.

Активация лімфодренажу: Лазер високої інтенсивності стимулює рух лімфи, сприяючи виведенню продуктів розпаду та токсинів із ураженої зони. Це допомагає зменшити набряк і покращити регенерацію тканин.

Поліпшення обміну речовин: Лазер стимулює метаболізм у клітинах, збільшуючи швидкість синтезу білків і ферментів, необхідних для відновлення тканин. Цей ефект є особливо важливим для пацієнтів із хронічними дегенеративними захворюваннями.

Модуляція роботи нервової системи: Крім зменшення болю, лазер впливає на вегетативну нервову систему, сприяючи нормалізації м'язового тону та зменшенню рівня стресу. Це є важливим для комплексної реабілітації пацієнтів [2].

Ударно-хвильова терапія є потужним методом фізичної терапії, що базується на використанні акустичних хвиль високої інтенсивності для стимулювання регенеративних процесів в тканинах, зменшення болю та покращення загального функціонального стану пацієнтів. Принципи її дії включають різноманітні механізми, що охоплюють як фізичні, так і біологічні процеси на клітинному та тканинному рівнях:

Знеболювальна дія (анальгезія): Одним із основних ефектів ударно-хвильової терапії є знеболювальний ефект. Акустичні хвилі, що передають енергію до тканин, створюють мікротравми на клітинному рівні, що запускає процеси, які блокують біль. Ці хвилі взаємодіють з нервовими закінченнями в уражених тканинах і зменшують передачу больових імпульсів.

Блокування больових імпульсів: Ударні хвилі активують механорецептори в нервових волокнах, що призводить до швидкої блокади передачі больових сигналів до центральної нервової системи. Це знижує сприйняття болю на фізіологічному рівні.

Вивільнення ендорфінів: Акустичні хвилі стимулюють вивільнення ендорфінів — природних знеболювальних сполук організму. Ці гормони мають анальгезуючу дію і знижують больові відчуття, створюючи ефект

"відключення" болю.

Вплив на нейропептиди: Ударні хвилі також можуть зменшувати рівень нейропептидів, таких як субстанція Р, які відповідають за передачу болю. Їх інгібування веде до зменшення больової чутливості.

Стимуляція кровообігу та лімфообігу: Енергія ударних хвиль має здатність стимулювати кровообіг і лімфообіг, що є важливим аспектом у лікуванні різних травм і хронічних захворювань. Хвилі сприяють розширенню кровоносних судин, покращуючи доставку кисню та поживних речовин до уражених тканин, а також полегшують виведення продуктів метаболізму.

Стимуляція регенерації тканин: Один із ключових механізмів ударно-хвильової терапії полягає в її здатності активувати процеси відновлення пошкоджених тканин. Ударно-хвильова терапія стимулює метаболічну активність клітин і сприяє прискоренню регенерації м'язів, сухожилків, хрящів та інших структур.

Активация фібробластів і синтез колагену: Ударні хвилі стимулюють фібробласти — клітини, які відіграють важливу роль у відновленні сполучної тканини, зокрема у виробленні колагену.

Прискорення загоєння: Стимуляція колагенового синтезу дозволяє значно прискорити процеси загоєння пошкоджених тканин, що важливо при хронічних ушкодженнях або після травм.

Стимуляція ангиогенезу: Ангиогенез — це процес утворення нових кровоносних судин, який є важливим для відновлення пошкоджених тканин, особливо в разі хронічних або важких ушкоджень. Ударні хвилі стимулюють цей процес, що забезпечує більш ефективне кровопостачання в зону лікування.

Зростання нових капілярів: Під впливом ударних хвиль активується утворення нових дрібних судин (капілярів), що забезпечує підвищення рівня насичення тканин киснем і поживними речовинами. Це сприяє покращенню загоєння пошкоджених тканин.

Покращення васкуляризації: Збільшення кількості кровоносних судин в уражених зонах дозволяє прискорити процеси відновлення, оскільки забезпечується більш ефективне транспортування необхідних елементів до клітин і виведення відходів метаболізму.

Метаболічна стимуляція та підвищення енергетичного обміну: Ударні хвилі активують клітинні процеси, підвищуючи метаболічну активність тканин. Це включає стимуляцію вироблення аденозинтрифосфату, а також активізацію ферментативних процесів, що сприяють відновленню і

нормалізації функцій клітин.

Покращення енергетичного обміну: Підвищена активність мітохондрій — "енергетичних станцій" клітин — стимулює вироблення АТФ. Це дозволяє клітинам швидше відновлювати пошкоджені структури та прискорювати загоєння тканин.

Ферментативна активність: Ударні хвилі активують різні ферменти, які беруть участь у синтезі білків, відновленні клітинних мембран і інших процесах, що сприяють нормалізації клітинного обміну.

Вплив на тканинний метаболізм і загоєння сухожилків, зв'язок та м'язів: Ударно-хвильова терапія сприяє відновленню пошкоджених тканин, зокрема сухожилків і зв'язок, через активацію процесів їх регенерації. Цей ефект виникає через фізичні коливання, які допомагають розслабити спазмовані тканини і стимулюють відновлення пошкоджених структур.

Розслаблення м'язів: Під впливом ударних хвиль знижується м'язовий тонус, що допомагає зменшити спазми і полегшує рухливість суглобів [3].

Переваги високоенергетичних преформованих фізичних чинників:

1. Швидкість і ефективність лікування: Однією з головних переваг високоенергетичних фізичних чинників є їх швидка дія. Пацієнти відчують полегшення болю, зменшення запалення та покращення рухливості вже після кількох процедур. Це робить ці методи дуже ефективними для швидкого відновлення після травм або хірургічних втручань.

2. Мінімальна інвазивність: Високоенергетичні методи є безболісними та не потребують хірургічного втручання, що знижує ризик ускладнень, інфекцій і побічних ефектів. Ці методи є малотравматичними та дозволяють уникнути необхідності в прийомі ліків або проведенні операцій.

3. Безпека і точність: Завдяки передовим технологіям, високоенергетичні преформовані фізичні чинники забезпечують високу точність впливу, що дозволяє уникнути пошкоджень здорових тканин і мінімізувати побічні ефекти.

4. Індивідуалізація лікування: Ці методи дозволяють налаштовувати параметри терапії під кожного пацієнта з урахуванням його стану та потреб. Це значно підвищує ефективність лікування і знижує ризик непередбачених реакцій організму на терапію.

5. Міждисциплінарний підхід: Високоенергетичні фізичні чинники можуть бути використані як частина комплексної терапії разом з іншими методами лікування, такими як масаж, кінезіотерапія та медикаментозне лікування, що дозволяє досягти максимальних результатів.

Високоенергетичні преформовані фізичні чинники — це інноваційні методи, які змінюють традиційний підхід до фізіотерапевтичного лікування. Вони мають значний терапевтичний потенціал, дозволяючи досягати швидких і стійких результатів у лікуванні травм, захворювань м'язів і суглобів, а також у відновленні після операцій. Завдяки високій точності, мінімальній інвазивності та безпеці ці методи стають все більш популярними у медичній практиці і відкривають нові горизонти для покращення якості життя пацієнтів. Їх подальший розвиток і інтеграція з іншими методами лікування та реабілітації забезпечить ще більшу ефективність і доступність сучасної фізичної терапії.

Список використаних джерел:

1. Arroyo-Fernández R, Aceituno-Gómez J, Serrano-Muñoz D, Avendaño-Coy J. High-Intensity Laser Therapy for Musculoskeletal Disorders: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Clinical Trials. *J Clin Med*. 2023;12(4):1479. Published 2023 Feb 13.
2. Ezzati K, Laakso EL, Salari A, Hasannejad A, Fekrazad R, Aris A. The Beneficial Effects of High-Intensity Laser Therapy and Co-Interventions on Musculoskeletal Pain Management: A Systematic Review. *J Lasers Med Sci*. 2020;11(1):81-90.
3. Fu T, Lineaweaver WC, Zhang F, Zhang J. Role of shortwave and microwave diathermy in peripheral neuropathy. *J Int Med Res*. 2019;47(8):3569-3579.
4. Šajnović U, Kokol P, Završnik J, Vošner HB. Trends in Physiotherapy of Chronic Low Back Pain Research: Knowledge Synthesis Based on Bibliometric Analysis. *Healthcare (Basel)*. 2024;12(16):1676. Published 2024 Aug 22.
5. Vallbona C, Richards T. Evolution of magnetic therapy from alternative to traditional medicine. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 1999;10(3):729-754.