

*with the proceedings of the*

VII International Scientific and Theoretical Conference

**Scientific forum: theory  
and practice of research**

31.01.2025

Valencia, Kingdom of Spain

**Valencia, 2025**

КОМПЛЕКСНА ПРОГРАМА ОЗДОРОВЛЕННЯ: СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ТА ІНТЕГРАТИВНА ТЕРАПІЯ ЗАХВОРЮВАНЬ ЧЕРЕЗ ТЕРАПЕВТИЧНУ КОРЕКЦІЮ ПСИХОБІОЛОГІЧНИХ КОНФЛІКТІВ	
Потебенко О.А. ....	280
РОЛЬ ТЕМПЕРАМЕНТУ В УСПІШНОСТІ АДАПТАЦІЇ ДО НОВИХ УМОВ ЖИТТЯ	
Москаленко І. ....	285
СУТНІСТЬ ПОНЯТТЯ АГРЕСІЯ ТА АГРЕСИВНА ПОВЕДІНКА В ПСИХОЛОГІЇ	
Майданенко С.В., Завадська А.О. ....	290

## **SECTION 23.**

### **MEDICAL SCIENCES AND PUBLIC HEALTH**

INFLUENCE OF ENDOTHELIN SYSTEM GENE POLYMORPHISMS ON ISCHAEMIC ATHEROTHROMBOTIC STROKE DEVELOPMENT	
Scientific research group: Kiriienko O.V., Rozmaita O.S., Chaikin R.I., Nosov A.M., Oleshko T.B., Oleshko O.M. ...	293
THE ROLE OF ULTRASOUND DIAGNOSTICS IN ASSESSING BRAIN FUNCTION IN NEWBORNS	
Petrova K. ....	295
ОЦІНКА ВПЛИВУ ПОЛІМОРФІЗМУ ГЕНА PAI-1 НА АКТИВНІСТЬ СИСТЕМИ ПРИРОДНИХ АНТИКОАГУЛЯНТІВ ПРИ НЕВИНОШУВАННІ ВАГІТНОСТІ НА РАННІХ ТЕРМІНАХ ГЕСТАЦІЇ	
Панов В.В., Дука Ю.М. ....	298
УДАРНО-ХВИЛЬОВА ТЕРАПІЯ ЯК МЕТОД ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ: ТЕОРЕТИЧНЕ ПІДРУНТЯ, МЕХАНІЗМИ ДІЇ, КЛІНІЧНІ МОЖЛИВОСТІ	
Нечаєв В.Ю., Бондаренко С.В. ....	302

## **SECTION 24.**

### **PHARMACY AND PHARMACOTHERAPY**

ANXIOLYTIC POTENTIAL OF 1-METHYL/4-(TERT-BUTYL)-2'-(CYCLOALKYL/HEPTARYL)-6'H-SPIRO[PIPERIDINE/CYCLOALKANE-4,5'/1,5'-[1,2,4]TRIAZOLO[1,5-C]QUINAZOLINES]	
Antypenko L., Shabelnyk K., Antypenko O. ....	307

## **SECTION 25.**

### **PHYSICAL CULTURE, SPORTS AND PHYSICAL THERAPY**

ВИЩА ОСВІТА, ФІЗИЧНА КУЛЬТУРА ТА ОЗДОРОВЧИЙ ФІТНЕС: ВІДПОВІДНІСТЬ СУЧАСНИМ ТЕНДЕНЦІЯМ	
Антіпова Ж.І., Барсукова Т.О. ....	311

**Нечаєв Вадим Юрійович**

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

**Бондаренко Сергій Володимирович**

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

**Науковий керівник: Черепок Олександр Олексійович** 

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

*Запорізький державний медико-фармацевтичний університет, Україна*

## **УДАРНО-ХВИЛЬОВА ТЕРАПІЯ ЯК МЕТОД ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ: ТЕОРЕТИЧНЕ ПІДґРУНТЯ, МЕХАНІЗМИ ДІЇ, КЛІНІЧНІ МОЖЛИВОСТІ**

Ударні хвилі успішно застосовуються в медичній практиці вже багато років. Починаючи з 80-х років минулого століття широко використовується метод дистанційної ударно-хвильової літотрипсії при лікуванні сечокам'яної хвороби. В основі цього методу лежать короткочасні силові дії акустичної природи, що викликають кавітаційні руйнування в щільних сечових конкрементах.

Разом з тим було показано, що ударні хвилі здатні викликати ряд біологічних ефектів, які швидко знайшли застосування в ортопедичній практиці при лікуванні псевдоартрозів і переломів, що уповільнено консолідуються. Ударні хвилі, що використовуються при цьому, є надзвичайно коротким, потужним імпульсом тиску з високими амплітудами тиску і малою компонентою розтягування. Вони генеруються поза тілом пацієнта і передаються вглиб тіла, справляючи терапевтичний ефект [1].

За короткий час метод ударно-хвильової терапії завоював популярність і став широко використовуватись у травматології, ортопедії та спортивній медицині для лікування хронічних дегенеративно-дистрофічних захворювань та травм опорно-рухового апарату.

Говорячи про біофізичні основи методу ударно-хвильової терапії, слід підкреслити, що ударні хвилі кардинально відрізняються від звукових хвиль інших джерел вищою позитивною амплітудою тиску (стиснення), короткою тривалістю імпульсу (менше 1 мкс), швидким наростанням пікової амплітуди тиску (з крутим переднім фронтом та наявністю пологого заднього фронту), що змінюється незначною за амплітудою негативною фазою (розтягування).

Щодо частоти ударно-хвильових імпульсів, то вона зазвичай варіює в різних методиках від 1 до 15 імпл/с. Зі збільшенням числа імпульсів пом'якшується вплив. За процедуру проводиться 1500-3000 ударних імпульсів тривалістю близько 1 мкс.

Розмір фокусу визначається аксіальним та латеральним розмірами розподілу тиску. Фокус має поздовжню вісь, яка розташована за напрямом розповсюдження ударної хвилі, а найбільший опір знаходиться в центральній точці поля тиску. Розмір площі фокусу зазвичай знаходиться у межах 5-20 мм<sup>2</sup>. Глибина ефективної дії ударної хвилі може регулюватися відстанню від джерела до шкірної поверхні. Як правило, вона не перевищує 60-80 мм. При зменшенні відстані від джерела ударних хвиль до шкіри, фокус зміщується в глибину біотканини [1].

Встановлено, що терапевтичну дію на тканини та органи мають ударно-хвильові імпульси мікросекундного діапазону в межах від 3 до 20 МПа за амплітудою, при тривалості імпульсу на піввисоті його амплітуди від 0,6 до 2,0 мкс. Найбільший ефект спостерігається при навантаженні з амплітудою стиснення (тобто позитивної фази імпульсу) менше 20 МПа та подачі понад 500 імпульсів. При цьому терапевтичні ударні хвилі можуть бути згенеровані різними способами: електрогідравлічним, електромагнітним, п'єзоелектричним та пневматичним.

З всіх перерахованих способів генерації ударних хвиль, електрогідравлічний спосіб має найвищий коефіцієнт корисної дії перетворення електричної енергії в ударно-хвильову і внаслідок цього має найбільший ресурс генератора [1].

Біологічні ефекти ударних хвиль, що реалізуються на рівні клітин і тканин, досить різноманітні та опосередковуються шляхом перетворення механічних імпульсів на біохімічні реакції. При більш детальному розгляді клітинних механізмів ударно-хвильової терапії дослідниками виділяються такі моменти:

- вироблення оксиду азоту, що веде до вазодилатації кровоносних судин;
- стимуляція фосфоліпази клітинних мембран, що призводить до підвищення їхньої проникності;
- активація протеази, що викликає деградацію базальної мембрани внутрішнього шару кровоносної судини, що суттєво полегшує міграцію ендотеліальних клітин у суміжні тканини;
- посилене вироблення сигнальних білків - васкулярних ендотеліальних факторів росту та факторів росту фіброblastів, що забезпечують посилений ангиогенез [4].

Сукупність зазначених клітинних механізмів формують такі процеси лише на рівні тканин:

- посилення реваскуляризації тканин і колатерального кровообігу;
- стимуляція мікроциркуляції та лімфотоку в тканинах, покращення мікрогемодинаміки;
- знеболювальна дія;
- прискорення регенеративних процесів;
- протизапальна та протинабрякова дія;
- активація ліполізу та зменшення обсягу жирових відкладень;
- розсмоктування фіброзних перегордок;
- збільшення вироблення колагену, підвищення м'язової еластичності та тургору шкіри [4].

На особливу увагу заслуговують дослідження, при яких ударні хвилі впливають на ішемізований міокард. Встановлено, що за безпосередньої дії на зону ішемії ударні хвилі стимулює місцеві фактори ангіогенезу та суттєво покращує регіонарний коронарний кровообіг за рахунок утворення нових колатералей.

Відносно протизапальної дії ударно-хвильової терапії описується молекулярний механізм, який через активацію ендотеліальної NO-синтази запускає продукцію ендогенного оксиду азоту як у нормальних, так і запалених тканинах, а також пригнічує транскрипційний ядерний фактор каппа В [3].

У досліджах на щурах відзначалося зменшення розмірів рани за рахунок швидкого розвитку грануляційної тканини та прискореної повної епітелізації [5].

Ударно-хвильова терапія здатна надавати протибольову дію, пов'язану з посиленням виробленням у відповідь на подразнення больових рецепторів ендорфінів, а також з розвитком дегенеративних змін у рецепторних ділянках тканин [2].

Значних клінічних результатів вдалося досягти, застосовуючи метод акустичної ударно-хвильової терапії в урологічній практиці. Ударно-хвильова терапія розглядається як вискоєфективний метод у лікуванні хворих з еректильною дисфункцією та хронічним простатитом, виявляючи знеболювальну, протизапальну та антибактеріальну дію, зменшуючи вираженість фіброзно-склеротичних змін, а також стимулюючи мікроциркуляцію, неоангіогенез та метаболізм [1].

У лікуванні хронічного тазового болю показано, що комплексне лікування із застосуванням ударно-хвильової терапії в порівнянні з

ізолюваною фармакотерапією має достовірно більш виражену знеболювальну та протизапальну дію.

Перспективним напрямом є використання аналгетичного ефекту ударно-хвильової терапії при больових синдромах різної етіології. Наводяться переконливі дані про позитивний вплив методу в лікуванні міофасціального больового синдрому, дорсопатій, посттравматичних уражень опорно-рухового апарату у спортсменів, плантарного фасціїту, вібраційної хвороби, дисфункції скронево-нижньощелепного суглоба [2, 3].

Доведено клінічну ефективність застосування методу ударно-хвильової терапії у стоматологічній практиці при хронічних дегенеративно-запальних захворюваннях пародонту, при остеоартрозі скронево-нижньощелепного суглоба, міофасціальних розладах у лицьовій мускулатурі, а також при переломах кісток лицевого черепа [1].

Останнім часом виявляється все більший інтерес до застосування ударно-хвильової терапії у дерматологічній та косметологічній практиці. Виконані дослідження в цьому напрямку свідчать про те, що ударні хвилі надають стимулюючий вплив на мікроциркуляцію та вазомоторну активність, за рахунок активації ліпаз та фосфоліпаз викликають руйнування кластерів адипоцитів та виведення жирів у вигляді вільних жирних кислот, тригліцеридів та гліцеролу, покращують механо-еластичні впливаючи на гідратну оболонку молекул колагену, що призводять до розгладжування її рельєфу, сприяють зниженню окислювального стресу та прискореній елімінації продуктів окислення ліпідів [1]

На закінчення підкреслимо, що безпека та ефективність методу ударно-хвильової терапії, доведена багатьма експериментальними та клінічними дослідженнями, сприяють постійному розширенню терапевтичних можливостей методу та показань для його застосування.

Вже сьогодні його можна використовувати не лише для лікування дегенеративно-дистрофічних захворювань опорно-рухового апарату, а й за різної патології кардіологічного, неврологічного, стоматологічного та дерматологічного профілю. Теоретичні, експериментальні та клінічні дані є основою для ефективного застосування ударних хвиль з метою посилення обмінних процесів в органах і тканинах. Накопичено передумови для реалізації стратегії протимікробного застосування методу. У той же час назріла необхідність проведення більш детальних досліджень, спрямованих на вивчення механізмів реалізації біологічного потенціалу ударних хвиль, оптимізації їх параметрів. Це дозволить значно розширити перелік

патологічних станів, включаючи захворювання внутрішніх органів, при яких застосування ударно-хвильової терапії матиме доведену ефективність.

#### **Список використаних джерел:**

---

1. Auersperg V, Trieb K. Extracorporeal shock wave therapy: an update. *EFORT Open Rev.* 2020;5(10):584-592. Published 2020 Oct 26.
2. De la Corte-Rodríguez H, Román-Belmonte JM, Rodríguez-Damiani BA, Vázquez-Sasot A, Rodríguez-Merchán EC. Extracorporeal Shock Wave Therapy for the Treatment of Musculoskeletal Pain: A Narrative Review. *Healthcare (Basel).* 2023;11(21):2830. Published 2023 Oct 26.
3. Mazin Y, Lemos C, Paiva C, Amaral Oliveira L, Borges A, Lopes T. The Role of Extracorporeal Shock Wave Therapy in the Treatment of Muscle Injuries: A Systematic Review. *Cureus.* 2023;15(8):e44196. Published 2023 Aug 27.
4. Simplicio CL, Purita J, Murrell W, Santos GS, Dos Santos RG, Lana JFSD. Extracorporeal shock wave therapy mechanisms in musculoskeletal regenerative medicine. *J Clin Orthop Trauma.* 2020;11(Suppl 3):S309-S318.
5. Wu F, Qi Z, Pan B, Tao R. Extracorporeal shock wave therapy (ESWT) favors healing of diabetic foot ulcers: A systematic review and meta-analysis. *Diabetes Res Clin Pract.* 2024;217:111843.