

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ФІЗИЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ І ЗДОРОВ'Я

НАВЧАЛЬНИЙ-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ТЕРАПІЇ ТА РЕАБІЛІТАЦІЇ
НАЦІОНАЛЬНОГО ФАРМАЦЕВТИЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ (ФІЛІЯ)



СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ, СПРЯМОВАНІ НА ЗБЕРЕЖЕННЯ ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ

Збірник статей VII науково-практичної
Internet-конференції
з міжнародною участю,

*присвячена пам'яті
професора О. В. Пешкової*



**23-24 квітня, 2026
м. Харків**



**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ФІЗИЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ І ЗДОРОВ'Я
НАВЧАЛЬНИЙ-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ТЕРАПІЇ ТА РЕАБІЛІТАЦІЇ
НАЦІОНАЛЬНОГО ФАРМАЦЕВТИЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ (ФІЛІЯ)**

**«СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ СПРЯМОВАНІ НА ЗБЕРЕЖЕННЯ ЗДОРОВ'Я
ЛЮДИНИ»**

присвячено пам'яті професора О. В. Пешкової

23-24 квітня 2026 року, м. Харків

Збірник наукових праць

Випуск 7

Харків – 2026

УДК 613.71

Сучасні тенденції спрямовані на збереження здоров'я людини //Збірник наукових праць. – Харків, 2026. – Випуск 7. – 373 с. (укр.)

Даний випуск збірки містить матеріали VII науково-практичної internet-конференції з міжнародною участю, присвяченої пам'яті професора О. В. Пешкової (23-24 квітня 2026 року, місто Харків).

У збірнику розміщено наукові статті викладачів, молодих вчених, аспірантів, магістрантів, здобувачів вищої освіти, функціонерів сфери фізичної терапії, ерготерапії, фізичної культури та спорту.

Тематика збірника:

- Актуальні питання фізичної терапії, ерготерапії.
- Міждисциплінарні аспекти сучасної клінічної медицини.
- Фізичне виховання, спорт та сучасні освітні здоров'язберігаючі технології.

Матеріали відображені в міжнародних наукометричних базах даних **Google Scholar**

ISBN

Друкується в авторській редакції

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Олександр КУХТЕНКО, ректор ЗВО Національного фармацевтичного університету, доктор фармацевтичних наук, професор, м. Харків, Україна.

Олена РУБАН, перший проректор ЗВО з науково-педагогічної роботи Національного фармацевтичного університету, доктор фармацевтичних наук, професор, м. Харків, Україна.

Ганна ТАМОЖАНСЬКА, завідувач ЗВО кафедри фізичної реабілітації і здоров'я Національного фармацевтичного університету, кандидат педагогічних наук, доцент, м. Харків, Україна.

Надія КОНОНЕНКО, професор ЗВО кафедри фізичної реабілітації і здоров'я НФаУ, доктор медичних наук, професор, м. Харків, Україна.

Олена МЯТИГА, доцент ЗВО кафедри фізичної реабілітації і здоров'я Національного фармацевтичного університету, кандидат наук з фізичного виховання та спорту, доцент, м. Харків, Україна.

Анастасія НЕВЕЛИКА, доцент ЗВО кафедри фізичної реабілітації і здоров'я Національного фармацевтичного університету, кандидат наук з фізичного виховання та спорту, доцент, м. Харків, Україна.

Валерія ГАЛАШКО, Ph.D з освітніх, педагогічних наук, старший викладач ЗВО кафедри фізичної реабілітації і здоров'я Національного фармацевтичного університету, кандидат педагогічних наук, м. Харків, Україна.

Наталія СЕЛЮКОВА, доцент ЗВО кафедри фізичної реабілітації і здоров'я Національного фармацевтичного університету, доктор біологічних наук, доцент, старший дослідник, м. Харків, Україна.

Відповідальний секретар: Сергій КОЗІН, Ph.D з освітніх, педагогічних наук, викладач ЗВО кафедри фізичної реабілітації і здоров'я Національного фармацевтичного університету, кандидат педагогічних наук, м. Харків, Україна.

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ, ЕРГОТЕРАПІЇ

Баннікова Р. О., Отруб'яніков В. Р, Нор О. О.	15
ТЕРАПЕВТИЧНІ ВПРАВИ НА НЕСТАБІЛЬНІЙ ОПОРІ В РЕГУЛЯЦІЇ ЗАПАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ ПРИ ПОСТТРАВМАТИЧНОМУ ОСТЕОАРТРИТІ	
Бірюков О. С., Галашко В. В., Мельникова І. В.	22
ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ ЯК ЧИННИК ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ЖИТТЯ ТА НОРМАЛІЗАЦІЇ ВАГИ У ДИТЯЧОМУ ВІСІ	
Вишняк А. В., Кедрун О. С., Бойко А. С.	25
ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ КОМПЛЕКСНОЇ ПРОГРАМИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ У МОДИФІКАЦІЇ СЕРЦЕВО-СУДИННОГО РИЗИКУ У ОСІБ З АРТЕРІАЛЬНОЮ ГІПЕРТЕНЗІЄЮ	
Горошко В. І.	29
РОЛЬ ДОЗОВАНОЇ ФІЗИЧНОЇ АКТИВНОСТІ У ПРОФІЛАКТИЦІ СЕРЦЕВО- СУДИННИХ ЗАХВОРЮВАНЬ У ОСІБ СЕРЕДНЬОГО ВІКУ	
Гураль А. Л., Галашко В. В.	33
МЕТОДИКА ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ПРИ ФАНТОМНОМУ БОЛЮ У ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ З АМПУТАЦІЯМИ ВЕРХНІХ КІНЦІВОК	
Джунь В. О., Таможанська Г. В.	37
РОЛЬ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ У ПОПЕРЕДЖЕННІ ПІСЛЯОПЕРАЦІЙНОЇ ПНЕВМОНІЇ В ОСІБ ЛІТНЬОГО ВІКУ З ПЕРЕЛОМОМ СТЕГНА	
Дністрянська М.В.	40
ОСОБЛИВОСТІ РУХОВОЇ ТЕРАПІЇ ПРИ НЕЙРОГЕННІЙ КРИВОШІЙ: ДИФЕРЕНЦІЙОВАНИЙ ПІДХІД	
Захарченко Д. К., Жаботинська Н. В.	46
АНАЛІЗ ДИНАМІКИ СТАТИЧНОЇ РІВНОВАГИ У ПАЦІЄНТІВ З НЕЙРОПАТІЄЮ ВЕЛИКОГОМІЛКОВОГО НЕРВА ПІД ВПЛИВОМ РІЗНИХ СТРАТЕГІЙ ПРОВЕДЕННЯ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ	
Зінов'єва А. В., Невелика А. В.	51
ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ ЖІНОК СЕРЕДНЬОГО ВІКУ ПІСЛЯ ПЕРЕНЕСЕНОГО ІШЕМІЧНОГО ІНСУЛЬТУ НА ПІСЛЯГОСТРОМУ ЕТАПІ РЕАБІЛІТАЦІЇ	
Золотаренко В. О., Мятига О. М.	54
УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОГРАМИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ВНАСЛІДОК ПОПЕРЕКОВОГО ГІПЕРЛОРДОЗУ У ДІТЕЙ МОЛОДШОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ	
Золотухін Д. Є., Невелика А. В.	61
ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ У ЧОЛОВІКІВ ПОХИЛОГО ВІКУ ПІСЛЯ ГЕМОРАГІЧНОГО ІНСУЛЬТУ НА ВІДДАЛЕНОМУ ЕТАПІ РЕАБІЛІТАЦІЇ	

Івашенко С. М. СИНЕРГІЯ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ТА ЕРГОТЕРАПІЇ В СУЧАСНІЙ СИСТЕМІ РЕАБІЛІТАЦІЙНОЇ МЕДИЦИНИ	66
Ільєв Є. В., Мятига О. М. ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ У ВІДНОВЛЕННІ РУХОМОСТІ КУЛЬШОВОГО СУГЛОБА ВНАСЛІДОК КОКСАРТРОЗУ II СТУПЕНЯ У ЖІНОК СЕРЕДНЬОГО ВІКУ	77
Котляревський Н. В. ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ ПІСЛЯ ЕНДОПРОТЕЗУВАННЯ КУЛЬШОВОГО СУГЛОБУ	83
Кузьміна А. П. ФУНКЦІОНАЛЬНІ РЕЗУЛЬТАТИ ЗАСТОСУВАННЯ ДВОХ ПІДХОДІВ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ПІСЛЯ ТОТАЛЬНОГО ЕНДОПРОТЕЗУВАННЯ КУЛЬШОВОГО СУГЛОБА: ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ	86
Кульбака М. О., Савохіна М. В. ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ ПРИ ОСТЕОПОРОЗІ: ВІД ФОРМУВАННЯ ПІКУ КІСТКОВОЇ МАСИ ДО ПРОФІЛАКТИКИ ТРАВМАТИЗМУ	91
Куц П. В. БІОМЕХАНІЧНІ ТА ПСИХОЕМОЦІЙНІ АСПЕКТИ РЕАБІЛІТАЦІЇ ПРИ ПОРУШЕННЯХ МЕНСТРУАЛЬНОГО ЦИКЛУ: КЛЮЧОВА РОЛЬ ФІЗИЧНОГО ТЕРАПЕВТА	96
Ластівка Д. В., Бойко А. С., Лозовський Д. В. ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО РЕАБІЛІТАЦІЇ ПАЦІЄНТІВ ПІСЛЯ ЕНДОПРОТЕЗУВАННЯ КОЛІННОГО ТА КУЛЬШОВОГО СУГЛОБІВ: АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕЛЕРЕАБІЛІТАЦІЇ ЗА ДАНИМИ МІЖНАРОДНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	102
Литовченко А. А., Кононенко Н. М. ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ ПРИ ГЕМІПАРЕТИЧНІЙ ФОРМІ ДИТЯЧОГО ЦЕРЕБРАЛЬНОГО ПАРАЛІЧА	108
Мартінова Х. А., Мятига О. М. НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ВНАСЛІДОК ТРАВМАТИЧНИХ ПОШКОДЖЕНЬ ЛІКТЬОВОГО СУГЛОБА ЧОЛОВІКІВ СЕРЕДНЬОГО ВІКУ	116
Морозов А. М. ВПЛИВ NEURAS-ТЕРАПІЇ НА ВІДНОВЛЕННЯ ФУНКЦІЇ ПЛЕЧОВОГО СУГЛОБА ПРИ УШКОДЖЕННІ РОТАЦІЙНОЇ МАНЖЕТИ	124
Панова А. С., Мятига О. М. ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ ЧОЛОВІКІВ СЕРЕДНЬОГО ВІКУ У РАЗІ ГІПЕРТОНІЧНОЇ ХВОРОБИ II СТУПЕНЯ НА ДОВГОСТРОКОВОМУ ЕТАПІ	127
Перехода М., Невелика А. В. ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОГРАМИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ У ПАЦІЄНТІВ ПІСЛЯ ТРАВМ ПЕРЕДНЬОЇ ХРЕСТОПОДІБНОЇ ЗВ'ЯЗКИ	137
Пустовойт Б. А., Підкопай Д. О., Бичков В. О. ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ ПРИ ОСТЕОАРТРОЗІ ГОМІЛКОВОСТОПНОГО СУГЛОБА 2 СТУПЕНЯ У ПІСЛЯГОСТРОМУ ПЕРІОДІ	142
Рибка М. М., Невелика А. В. ЕФЕКТИВНІСТЬ ІНДИВІДУАЛІЗОВАНОЇ ПРОГРАМИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ У КОРЕКЦІЇ ПЛОСКОСТОПОСТІ У ДІВЧАТ 10–13 РОКІВ НА	149

ДОВГОТРИВАЛОМУ ЕТАПІ РЕАБІЛІТАЦІЇ

Рожко Б. А., Ніканоров О. К.	152
ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ ОСІБ ПІСЛЯ ЕНДОПРОТЕЗУВАННЯ КОЛІННОГО СУГЛОБУ	
Рягузова О.Т., Неханевич О.Б., Логвиненко В.В.	157
ВПЛИВ РОБОТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ РЕАБІЛІТАЦІЇ ЗІ ЗВОРОТНИМ БІОЛОГІЧНИМ ЗВ'ЯЗКОМ «OMEGO PLUS» НА ФУНКЦІОНУВАННЯ ПАЦІЄНТІВ З АРТРОГЕННИМИ КОНТРАКТУРАМИ СУГЛОБІВ НИЖНІХ КІНЦІВОК	
Савченко М. С., Галашко В. В.	161
ДИНАМІКА БОЛЬОВОГО СИНДРОМУ ТА ЯКОСТІ ЖИТТЯ У ПАЦІЄНТІВ ІЗ ТРАВМАМИ ШИЙНОГО ВІДДІЛУ ХРЕБТА В ПРОЦЕСІ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ	
Сіренко Д. С., Кононенко А. Г.	165
ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ ПРИ ХРОНІЧНОМУ БОЛЮ В ПОПЕРЕКУ: СУЧАСНІ МЕТОДИ ТА ЇХ ЕФЕКТИВНІСТЬ	
Сіренко Д. С., Савохіна М. В.	169
РОЛЬ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ У ПАЦІЄНТІВ ІЗ ЦУКРОВИМ ДІАБЕТОМ 2 ТИПУ	
Сотник Р. П., Галашко В. В.	174
ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ПРИ ІДІОПАТИЧНОМУ СКОЛІОЗІ II СТУПЕНЯ У ПІДЛІТКОВОМУ ВІСІ	
Ступак А., Савохіна М. В.	178
ОПТИМІЗАЦІЯ ПІСЛЯОПЕРАЦІЙНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ ПАЦІЄНТІВ ПІСЛЯ ЕНДОПРОТЕЗУВАННЯ КУЛЬШОВОГО СУГЛОБА: ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ІЗОЛЬОВАНИХ ТА ІНТЕГРОВАНІХ ФІЗИЧНИХ ВТРУЧАНЬ	
Таможанська Г. В., Селюкова Н. Ю.	183
ЕФЕКТИВНІСТЬ ТРЕНУВАННЯ М'ЯЗІВ ТАЗОВОГО ДНА У ПРОФІЛАКТИЦІ СТРЕСОВОГО НЕТРИМАННЯ СЕЧІ В ПРЕНАТАЛЬНИЙ ТА ПІСЛЯПОЛОГОВИЙ ПЕРІОДИ	
Тиндик А. В., Дугіна Л. В.	187
ЗАСТОСУВАННЯ БАЛАНСУВАЛЬНИХ ПОВЕРХОНЬ У КОМПЛЕКСНІЙ ФІЗИЧНІЙ ТЕРАПІЇ ПАЦІЄНТІВ ПІСЛЯ УШКОДЖЕННЯ СУГЛОБОВОЇ ГУБИ КУЛЬШОВОГО СУГЛОБА	
Халай Т. Т., Вітомська М. В.	191
ЕРГОТЕРАПЕВТИЧНИЙ АЛГОРИТМ ФОРМУВАННЯ НАВИЧОК САМООБСЛУГОВУВАННЯ У ДІТЕЙ ІЗ СИНДРОМОМ ДАУНА ПЕРІОДУ ПЕРШОГО ДИТИНСТВА	
Черняк Я. К., Баннікова Р. О.	196
КІНЕЗІОТЕРАПІЯ У ФІЗИЧНІЙ ТЕРАПІЇ ПАЦІЄНТІВ ІЗ ДИСФУНКЦІЄЮ СКРОНЕВО-НИЖНЬОЩЕЛЕПНОГО СУГЛОБА	
Шмоніна І. В., Галашко В. В., Мельникова І. В.	202
ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ДЛЯ РЕАБІЛІТАЦІЇ ТА ЗАПОБІГАННЯ УСКЛАДНЕННЯМ ПІСЛЯ ОСТЕОСИНТЕЗУ СТЕГНА У ОСІБ ПОХИЛОГО ВІКУ	
Ертуганов А. С., Білецька О. М.	206
ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ ПРИ КОМПРЕСІЙНИХ ПЕРЕЛОМАХ ГРУДНОГО ВІДДІЛУ ХРЕБТА	

СЕКЦІЯ 2 **МІЖДИСЦИПЛІНАРНІ АСПЕКТИ СУЧАСНОЇ КЛІНІЧНОЇ МЕДИЦИНИ**

Ганчева О. В., Грекова Т. А., Мельнікова О. В., Каджарян Є. В.	210
СУЧАСНІ ДОКАЗОВІ СТРАТЕГІЇ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ТА ЕРГОТЕРАПІЇ У ПОДОЛАННІ РУХОВОГО ДЕФІЦИТУ ПРИ МЕТАБОЛІЧНОМУ СИНДРОМІ	
Дністрянський Б.В.	218
ОРГАНІЗАЦІЯ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ПІДТРИМКИ В УМОВАХ СТАЦІОНАРУ: МІЖДИСЦИПЛІНАРНИЙ ПІДХІД ДО РОБОТИ З ПАЦІЄНТАМИ ТА ЇХ РОДИНАМИ У ВІДДІЛЕННІ РЕАБІЛІТАЦІЇ	
Мерецький В.М., Мерецька І.В.	223
ЕФЕКТИВНІСТЬ ФАРМАКОТЕРАПІЇ ТА ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ У ЛІКУВАННІ ОСТЕОАРТРИТУ КОЛІННОГО СУГЛОБА	
Перець О. В., Селюкова Н. Ю.	227
ІНТЕГРАЦІЯ ЦИФРОВИХ ТА ІНТЕРАКТИВНИХ ПІДХОДІВ У ФОРМУВАННІ МЕДИЧНОЇ ГРАМОТНОСТІ У ПІДЛІТКІВ	
Подрігало Л.В., Подрігало О.О., Філатова Н.М.	235
МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ОЗДОРОВЛЕННЯ, РЕКРЕАЦІЇ ТА РЕАБІЛІТАЦІЇ ДІТЕЙ ШКІЛЬНОГО ВІКУ	
Свідерський О.П., Флекей Н.В.,	242
ВПЛИВ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ НА ФОРМУВАННЯ ЗДОРОВИХ ІЮК МОЛОДІ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ СУСПІЛЬСТВА	
Тарапата М.А., Манський О.А.	247
КЛІНІЧНІ- ПРАКТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ З КИТАЮ, ІНТЕГРАТИВНИЙ АНАЛІЗ ПРАКТИК АКУПУНКТУРИ ТА АКУПРЕСУРИ	
Nodar Sulashvili, Nana Gorgaslidze, Maka Buleishvili, Nato Alavidze, Marina Giorgobiani, Nino Abuladze, Marika Sulashvili	257
ADVANCING BIOACTIVE COSMECEUTICAL SCIENCE: SAFETY, EFFICACY, REGULATORY DYNAMICS, AND EVOLVING CONSUMER DEMANDS IN CONTEMPORARY DERMATOLOGICAL PRACTICE — INNOVATION, TRANSLATION, PERSONALIZATION, AND CLINICAL OUTCOMES OPTIMIZATION	
Nodar Sulashvili, Nana Gorgaslidze, Maka Buleishvili, Nato Alavidze, Marina Giorgobiani, Nino Abuladze, Marika Sulashvili	282
THE MANIFESTATION OF KEY ISSUE FEATURES ON ADVANCING SKIN CARE OUTCOMES: THE APPLICATION OF BIOACTIVE VITAMINS IN TOPICAL DERMAL FORMULATIONS	
Nodar Sulashvili, Nana Gorgaslidze, Maka Buleishvili, Nato Alavidze, Marina Giorgobiani, Nino Abuladze, Marika Sulashvili	307
THE MANIFESTATION OF KEY ISSUE FEATURES ON IDENTIFYING LATENT THREATS: A COMPREHENSIVE EXAMINATION OF HEALTH CONCERNS IN ARTIFICIAL COSMETIC AND PERSONAL CARE SUBSTANCES	

СЕКЦІЯ 3 **ФІЗИЧНЕ ВИХОВАННЯ, СПОРТ ТА СУЧАСНІ ОСВІТНІ ЗДОРОВ'ЯЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ**

Коллегаєв М.Ю.	333
ОСОБЛИВОСТІ СУЧАСНОГО РОЗВИТКУ КАМІНО ДЕ САНТЬЯГО В КОНТЕКСТІ МАСОВОЇ ФІЗИЧНОЇ РЕКРЕАЦІЇ	
Масюра Ю.С., Гордієнко О.В., Давиденко С.В., Левков А.А.	344
СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ПРОФІЛАКТИКИ ТРАВМАТИЗМУ ПАУЕРЛІФТЕРІВ: ОГЛЯД МЕТОДУ КІНЕЗІОЛОГІЧНОГО ТЕЙПУВАННЯ	
Невелика А.В., Сутула А.В.	349
ВИКОРИСТАННЯ КЛАСИЧНИХ ТА СПЕЦИФІЧНИХ ВПРАВ НА РОЗВИТОК ШВИДКОСТІ БАДМІНТОНІСТІВ ПОЧАТКОВОЇ ПІДГОТОВКИ 2-ГО РОКУ НАВЧАННЯ	
Серік І., Таможанська Г.В., Кононенко Н.М., Невелика А.В.	353
WELLNESS-ПРОГРАМИ У СИСТЕМІ КОМПЛЕКСНОГО САНАТОРНО-КУРОРТНОГО ЛІКУВАННЯ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ЖИТТЯ	
Соколовська І.А., Нечипоренко В.В., Позднякова О.Л., Гордієнко Н. М., Сергата Н.С.	363
СПОСІБ ЖИТТЯ ЯК ПРЕДИКТОР ЗДОРОВ'Я ОСОБИСТОСТІ	
Шип Н.Є., Віхляєва Д.О.	368
ПСИХОЛОГІЧНЕ ВІДНОВЛЕННЯ В СПОРТИВНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ (НА ПРИКЛАДІ СПОРТИВНОГО ОРІЄНТУВАННЯ)	

CONTENTS

SECTION 1

TOPICAL ISSUES OF PHYSICAL THERAPY, ERGOTHERAPY

Bannikova R. O., Otrubianikov V. R., Nor O.O.	15
THERAPEUTIC EXERCISES IN THE REGULATION OF INFLAMMATORY PROCESSES IN POST-TRAUMATIC OSTEOARTHRITIS	
Biryukov O. S., Galashko V. V., Melnykova I. V.	22
PHYSICAL THERAPY AS A FACTOR IN IMPROVING THE QUALITY OF LIFE AND NORMALIZING WEIGHT IN CHILDHOOD	
Vyshniak A.V., Kedrun O.S., Boiko A.S.	25
EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF A PHYSICAL THERAPY PROGRAM IN THE MODIFICATION OF CARDIOVASCULAR RISK IN INDIVIDUALS WITH ARTERIAL HYPERTENSION	
Horoshko V.I.	29
THE ROLE OF DOSED PHYSICAL ACTIVITY IN THE PREVENTION OF CARDIOVASCULAR DISEASES IN MIDDLE-AGED PEOPLE	
Gural A. L., Galashko V. V.	33
PHYSICAL THERAPY TECHNIQUES FOR PHANTOM PAIN IN MILITARY PERSONNEL WITH UPPER LIMB AMPUTATIONS	
June V. O., Tamozhanska G. V.	37
THE ROLE OF PHYSICAL THERAPY IN PREVENTING POSTOPERATIVE PNEUMONIA IN ELDERLY PEOPLE WITH HIP FRACTURE	
Dnistrianska M.V.	40
SPECIFICS OF EXERCISE THERAPY IN NEUROGENIC TORTICOLLIS: A DIFFERENTIATED APPROACH	
Zakharchenko D.K., Zhabotynska N.V.	46
ANALYSIS OF STATIC BALANCE DYNAMICS IN PATIENTS WITH PERONEAL NERVE NEUROPATHY UNDER THE INFLUENCE OF VARIOUS PHYSICAL THERAPY STRATEGIES	
Zinoviieva A. V., Nevelyka A. V.	51
PHYSICAL THERAPY FOR MIDDLE-AGED WOMEN AFTER ISCHEMIC STROKE AT THE POST-ACUTE STAGE OF REHABILITATION	
Zolotarenko V.O., Myatiga O.M.	54
IMPROVEMENT OF PHYSICAL THERAPY PROGRAM FOR LUMBAR HYPERLORDOSE IN YOUNGER SCHOOL-AGE CHILDREN	
Zolotukhin D. E., Nevelyka A. V.	61
AN ASSESSMENT OF THE EFFECTIVENESS OF PHYSICAL THERAPY IN ELDERLY MEN FOLLOWING A HEMORRHAGIC STROKE DURING THE LATE STAGE OF REHABILITATION	
Ivashchenko S.M.	66
SYNERGY OF PHYSICAL THERAPY AND OCCUPATIONAL THERAPY IN MODERN REHABILITATION MEDICINE SYSTEM	

Iliev Ye.V., Myatiga O.M., APPLICATION OF PHYSICAL THERAPY IN RESTORING HIP JOINT MOBILITY IN WOMEN OF MIDDLE AGE WITH GRADE II COXARTHROSIS	77
Kotliarevskiy N.V. PHYSICAL THERAPY AFTER HIP JOINT ARTHROPLASTY	83
Kuzmina A.P. FUNCTIONAL OUTCOMES OF TWO PHYSICAL THERAPY APPROACHES FOLLOWING TOTAL HIP ARTHROPLASTY: A COMPARATIVE ANALYSIS	86
Kulbaka M.O., Savokhina M.V. PHYSICAL THERAPY FOR OSTEOPOROSIS: FROM PEAK BONE MASS FORMATION TO INJURY PREVENTION	91
Kuts P.V. BIOMECHANICAL AND PSYCHO-EMOTIONAL ASPECTS OF REHABILITATION IN MENSTRUAL CYCLE DISORDERS: THE KEY ROLE OF THE PHYSICAL THERAPIST	96
Lastivka D.V., Boiko A.S., Lozovskyi D.V. INNOVATIVE APPROACHES TO POST-OPERATIVE REHABILITATION AFTER TOTAL KNEE AND HIP ARTHROPLASTY: AN ANALYSIS OF TELEREHABILITATION EFFECTIVENESS BASED ON INTERNATIONAL STUDIES	102
Lytovchenko A.A., Kononenko N.M. PHYSICAL THERAPY FOR THE HEMIPARETIC FORM OF CHILDHOOD CEREBRAL PALSY	108
Martynova Kh.A., Myatiga O.M. SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL APPROACHES TO THE APPLICATION OF PHYSICAL THERAPY MEANS AS A RESULT OF TRAUMATIC INJURIES TO THE ELBOW JOINT IN MIDDLE-AGED MEN	116
Morozov A.M. THE EFFECT OF NEURAC THERAPY ON THE RECOVERY OF SHOULDER JOINT FUNCTION IN ROTATOR CUFF INJURY	124
Panova A.S., Myatiga O.M. PHYSICAL THERAPY FOR MIDDLE-AGED MEN WITH STAGE II HYPERTENSION AT THE LONG-TERM STAGE	127
Perekhoda M., Nevelika A.V. EFFECTIVENESS OF PHYSICAL THERAPY PROGRAM IN PATIENTS AFTER ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT INJURIES	137
Pustovoit B.A., Pidkopay D.O., Bychkov V.O. PHYSICAL THERAPY FOR OSTEOARTHRITIS OF THE ANKLE JOINT OF THE 2ND DEGREE IN THE POSTACUTE PERIOD	142
Rybka M.M., Nevelyka A.V. THE EFFECTIVENESS OF A CUSTOMIZED PHYSICAL THERAPY PROGRAM IN CORRECTING FLAT FEET IN GIRLS AGED 10 –13 YEARS OF AGE DURING THE LONG-TERM REHABILITATION PHASE	149
Rozhko B. A., Nikanorov O. K. PHYSICAL THERAPY FOR PATIENTS AFTER KNEE REPLACEMENT SURGERY	152
Riaguzova O.T., Nekhanevych O.B., Logvynenko V.V. EFFECT OF THE 'OMEGO PLUS' ROBOTIC REHABILITATION SYSTEM WITH	157

BIOFEEDBACK ON THE FUNCTIONING OF PATIENTS WITH ARTHROGENIC CONTRACTURES OF THE LOWER LIMB JOINTS	
Savchenko M. S., Galashko V. V.	161
DYNAMICS OF PAIN SYNDROME AND QUALITY OF LIFE IN PATIENTS WITH CERVICAL SPINE INJURIES DURING PHYSICAL THERAPY	
Sirenko D.S., Kononenko A.G.	165
PHYSICAL THERAPY FOR CHRONIC LOW BACK PAIN: MODERN METHODS AND THEIR EFFECTIVENESS	
Sirenko D.S., Savokhina M.V.	169
THE ROLE OF PHYSICAL THERAPY IN PATIENTS WITH TYPE 2 DIABETES	
Sotnyk R. P., Galashko V. V.	174
THE USE OF PHYSICAL THERAPY IN IDIOPATHIC SCOLIOSIS OF THE SECOND DEGREE IN ADOLESCENCE	
Stupak A.O., Savokhina M.V.	178
OPTIMIZATION OF POSTOPERATIVE REHABILITATION IN PATIENTS AFTER TOTAL HIP ARTHROPLASTY: A COMPARATIVE ANALYSIS OF ISOLATED AND INTEGRATED PHYSICAL INTERVENTIONS	
Tamozhanska G. V., Seliukova N. Yu.	183
THE EFFECTIVENESS OF PELVIC FLOOR MUSCLE TRAINING IN THE PREVENTION OF STRESS URINARY INCONTINENCE IN THE PRENATAL AND POSTPARTUM PERIODS	
Tyndyk A. V., Duhina L. V.	187
APPLICATION OF BALANCING SURFACES IN COMPREHENSIVE PHYSICAL THERAPY OF PATIENTS AFTER ACETABULAR LABRAL TEARS	
Halaj T.T , Vitoms'ka M.V.	191
OCCUPATIONAL THERAPY ALGORITHM FOR DEVELOPING SELF-CARE SKILLS IN CHILDREN WITH DOWN SYNDROME OF EARLY CHILDHOOD	
Chernyak Ya. K., Bannikova R.O.	196
KINESITHERAPY IN PHYSICAL THERAPY OF PATIENTS WITH TEMPOROMANDIBULAR JOINT DYSFUNCTION	
Shmonina I. V., Galashko V. V., Melnykova I. V.	202
THE USE OF PHYSICAL THERAPY FOR REHABILITATION AND PREVENTION OF COMPLICATIONS AFTER HIP OSTEOSYNTHESIS IN THE ELDERLY	
Ertuhanov A.S., Biletska O.M.	206
PHYSICAL THERAPY IN COMPRESSION FRACTURES OF THE THORACIC SPINE	

SECTION 2

Haancheva O.V., Hrekova T.A., Melnikova O.V., Kadzharian Ye.V.	210
CURRENT EVIDENCE-BASED STRATEGIES OF PHYSICAL THERAPY AND OCCUPATIONAL THERAPY IN ADDRESSING MOTOR DEFICIT IN METABOLIC SYNDROME	
Dnistrianskiy B.V.	218
ORGANIZATION OF PSYCHOLOGICAL SUPPORT IN AN INPATIENT SETTING: AN INTERDISCIPLINARY APPROACH TO WORKING WITH PATIENTS AND THEIR FAMILIES IN A REHABILITATION DEPARTMENT	
Meretskiy V.M., Meretska I.V.	223
EFFECTIVENESS OF PHARMACOTHERAPY AND PHYSICAL THERAPY IN THE TREATMENT OF KNEE OSTEOARTHRITIS	
Perets O. V., Seliukova N. Yu.	227
THE INTEGRATION OF DIGITAL AND INTERACTIVE APPROACHES IN THE FORMATION OF HEALTH LITERACY AMONG ADOLESCENTS	
Подрігало Л.В., Подрігало О.О., Філатова Н.М.	235
METHODOLOGICAL BASES OF HEALTHCARE, RECREATION AND REHABILITATION OF SCHOOL-AGE CHILDREN	
Sviderskiy O.P., Flekei N.V.	242
THE IMPACT OF SOCIAL MEDIA ON THE FORMATION OF HEALTHY HABITS AMONG YOUTH IN THE CONTEXT OF DIGITAL TRANSFORMATION OF SOCIETY	
Tarapata M.A., Manskiy O.A.	247
CLINICAL AND PRACTICAL INSIGHTS FROM CHINA, AN INTEGRATIVE ANALYSIS OF ACUPUNCTURE AND ACUPRESSURE PRACTICES	
Nodar Sulashvili, Nana Gorgaslidze, Maka Buleishvili, Nato Alavidze, Marina Giorgobiani, Nino Abuladze, Marika Sulashvili	257
ADVANCING BIOACTIVE COSMECEUTICAL SCIENCE: SAFETY, EFFICACY, REGULATORY DYNAMICS, AND EVOLVING CONSUMER DEMANDS IN CONTEMPORARY DERMATOLOGICAL PRACTICE — INNOVATION, TRANSLATION, PERSONALIZATION, AND CLINICAL OUTCOMES OPTIMIZATION	
Nodar Sulashvili, Nana Gorgaslidze, Maka Buleishvili, Nato Alavidze, Marina Giorgobiani, Nino Abuladze, Marika Sulashvili	282
THE MANIFESTATION OF KEY ISSUE FEATURES ON ADVANCING SKIN CARE OUTCOMES: THE APPLICATION OF BIOACTIVE VITAMINS IN TOPICAL DERMAL FORMULATIONS	
Nodar Sulashvili, Nana Gorgaslidze, Maka Buleishvili, Nato Alavidze, Marina Giorgobiani, Nino Abuladze, Marika Sulashvili	307
THE MANIFESTATION OF KEY ISSUE FEATURES ON IDENTIFYING LATENT THREATS: A COMPREHENSIVE EXAMINATION OF HEALTH CONCERNS IN ARTIFICIAL COSMETIC AND PERSONAL CARE SUBSTANCES	

SECTION 3

Kollehaiev M.J.	333
FEATURES OF THE CURRENT DEVELOPMENT OF THE CAMINO DE SANTIAGO IN THE CONTEXT OF MASS RECREATIONAL ACTIVITIES	
Masiura Y.S., Hordiienko O.V., Davydenko S.V., Levkov A.A.	344
MODERN APPROACHES TO THE PREVENTION OF INJURY IN POWERLIFTERS: A REVIEW OF THE KINESIOLOGY TAPING METHOD	
Nevelyka A.V., Sutula O.V.,	349
THE USE OF CLASSIC AND SPECIFIC EXERCISES TO DEVELOP SPEED IN BADMINTON PLAYERS DURING THE INITIAL TRAINING PHASE OF THEIR SECOND YEAR OF TRAINING	
Serik I., Tamozhanska G.V., Kononenko N.M., Nevelyka A.V.	353
WELLNESS PROGRAMS IN THE SYSTEM OF COMPREHENSIVE SANATORIUM AND RESORT TREATMENT AS A MEANS OF IMPROVING THE QUALITY OF LIFE	
Sokolovska Iryna, Nechyporenko Valentyna, Pozdniakova Olena, Hordiienko Nataliia, Serhata Nataliia	363
LIFESTYLE AS A PREDICTOR OF PERSONAL HEALTH	
Shyp N.Y., Vikhliaeva D.O.	368
PSYCHOLOGICAL RECOVERY IN SPORTS ACTIVITIES (ON THE EXAMPLE OF SPORTS ORIENTATION)	

Секція 1

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ, ЕРГОТЕРАПІЇ

УДК 796.015.363+ 611.73:616.718(043)

ТЕРАПЕВТИЧНІ ВПРАВИ НА НЕСТАБІЛЬНІЙ ОПОРІ В РЕГУЛЯЦІЇ ЗАПАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ ПРИ ПОСТТРАВМАТИЧНОМУ ОСТЕОАРТРИТІ

THERAPEUTIC EXERCISES ON UNSTABLE SUPPORT IN THE REGULATION OF INFLAMMATORY PROCESSES IN POST-TRAUMATIC OSTEOARTHRITIS

Баннікова Р. О., Отруб'яніков В. Р., Нор О. О.

Bannikova R. O., Otrubianikov V. R., Nor O.O.

Національний університет фізичного виховання і спорту України, м. Київ, Україна.

National University of Physical Education and Sports of Ukraine, Kyiv, Ukraine.

Анотація. Посттравматичний остеоартрит є поширеним різновидом дегенеративних уражень суглобів, що виникає внаслідок травмування суглобових структур і супроводжується поступовими морфофункціональними змінами, больовими відчуттями та зниженням рухової активності. Важливе значення в розвитку цього захворювання має хронічне запалення, яке проявляється підвищенням рівня прозапальних медіаторів і сприяє руйнуванню суглобового хряща. Перспективним напрямом немедикаментозного лікування є використання терапевтичних вправ, зокрема занять на нестабільній опорі, що сприяють покращенню нейром'язового контролю, підвищенню стабільності суглоба та можуть впливати на регуляцію запальних процесів.

Ключові слова: посттравматичний остеоартрит, терапевтичні вправи, фізична терапія.

Annotation. Post-traumatic osteoarthritis is a common form of degenerative joint disease that arises as a result of trauma to joint structures and is accompanied by gradual morphological and functional changes, pain, and reduced mobility. Chronic inflammation plays a significant role in the development of this disease; it manifests as elevated levels of pro-inflammatory mediators and contributes to the destruction of articular cartilage. A promising approach to non-pharmacological treatment is the use of therapeutic exercises, particularly exercises on unstable surfaces, which help improve neuromuscular control, increase joint stability, and may influence the regulation of inflammatory processes.

Key words: post-traumatic osteoarthritis, therapeutic exercises, physical therapy.

Вступ. Посттравматичний остеоартрит (ПТОА) є однією з найбільш поширених форм дегенеративних захворювань суглобів, що виникає внаслідок травматичних ушкоджень суглобових структур, таких як зв'язки, меніски, суглобовий хрящ або субхондральна кістка. За даними сучасних досліджень, ПТОА становить до 12–15% усіх випадків остеоартриту та часто розвивається у пацієнтів молодого та середнього віку після внутрішньосуглобових травм. Порушення біомеханіки суглоба, нестабільність, а також активація запальних механізмів відіграють ключову роль у розвитку та прогресуванні патологічних змін у суглобових тканинах [4].

Одним із провідних патогенетичних механізмів розвитку ПТОА є хронічна низькоінтенсивна запальна реакція, що супроводжується підвищеною експресією прозапальних цитокінів. Ці медіатори стимулюють продукцію матрикс-деградууючих ферментів, сприяють руйнуванню позаклітинного матриксу хряща та підтримують прогресування дегенеративних змін у суглобі. У зв'язку з цим пошук ефективних немедикаментозних методів, здатних модулювати запальну відповідь та впливати на патогенетичні механізми ПТОА, є важливим напрямом сучасної реабілітаційної медицини [6].

Серед таких методів значну увагу привертає терапія фізичними вправами, яка розглядається як один із базових компонентів комплексного лікування остеоартриту. Правильно дозоване фізичне навантаження сприяє покращенню функціонального стану суглобів,

зменшенню больового синдрому, підвищенню м'язової сили та покращенню нейром'язового контролю. Крім того, результати сучасних експериментальних і клінічних досліджень свідчать про здатність фізичних вправ впливати на молекулярні механізми патологічного процесу, зокрема шляхом зниження рівня прозапальних медіаторів та регуляції клітинних сигнальних шляхів, пов'язаних із запаленням [3].

Останнім часом у фізичній терапії все ширше застосовуються вправи на нестабільній опорі, які сприяють активації пропріоцептивної системи, покращенню постурального контролю та координації рухів. Виконання таких вправ стимулює роботу глибоких м'язів стабілізаторів, підвищує ефективність нейром'язової взаємодії та може позитивно впливати на біомеханіку суглоба. Однак питання впливу терапевтичних вправ на нестабільній опорі на регуляцію запальної відповіді у пацієнтів з посттравматичним остеоартритом залишається недостатньо вивченим.

У зв'язку з цим дослідження ролі терапевтичних вправ на нестабільній опорі у модифікації запальних процесів при посттравматичному остеоартриті є актуальним як з наукової, так і з клінічної точок зору.

Мета дослідження. Вивчення закордонного досвіду з аналізу проблеми впливу терапевтичних вправ на нестабільній опорі на показники запальної відповіді у пацієнтів з посттравматичним остеоартритом.

Матеріали та методи дослідження. Узагальнення та теоретичний аналіз даних

спеціальної науково-методичної літератури.

Отримані результати. Патологічні механізми ураження суглобового хряща, синовіальної оболонки та субхондральної кістки при ПТОА включають деградацію суглобового хряща, порушення клітинної проліферації, апоптоз, запальну реакцію, зміни експресії некодуючих РНК та процеси метилювання [12]. Запальна реакція є базовим патологічним процесом, що переважно відображає захисну відповідь організму на дію ушкоджувальних чинників. Запалення бере участь у патогенезі багатьох захворювань, зокрема онкологічних процесів [3], а також ушкоджень сухожиль і зв'язок [5]. Ще в середині XIX століття було висловлено припущення про тісний зв'язок між запаленням та остеоартритом. Суглобові хондроцити та клітини синовіальної оболонки здатні експресувати запальні медіатори [8]. Такі прозапальні чинники, як інтерлейкін-1 β (IL-1 β) і фактор некрозу пухлин α (TNF- α), беруть активну участь у розвитку запальної відповіді в хондроцитах і клітинах синовіальної оболонки [10].

У своєму дослідженні Yusup зі співавторами (2015) дослідили 40 пацієнтів із ПТОА колінного суглоба, використовуючи МРТ з напруженістю магнітного поля 3,0 Т, та оцінили стан суглобового хряща, субхондральної кістки й синовіальної оболонки. Було встановлено, що синовіт переважно виникає на ранніх і пізніх стадіях ПТОА, а руйнування суглобового хряща та морфологічні зміни субхондральної кістки здатні індукувати розвиток синовіту. Між

цими трьома параметрами виявлено тісний кореляційний зв'язок [19].

Rosshirt зі співавторами (2019), досліджуючи колінні суглоби 55 пацієнтів з ПТОА, проаналізували стан активації Т-лімфоцитів і встановили, що значна їх частина перебуває в активованому стані та бере участь у розвитку запального процесу при ПТОА, переважно на рівні самого суглоба. Запалення сприяє посиленню катаболічних процесів і відіграє ключову роль у патогенезі захворювання [13]. Van den Bosch (2019) виявив значну кількість запальних медіаторів у тканинах пацієнтів з ПТОА, які здатні індукувати синтез деградаційних ферментів у суглобовому хрящі, що призводить до руйнування позаклітинного матриксу та пошкодження хрящової тканини [16].

Lieberthal зі співавторами (2015) проаналізували взаємозв'язок між запаленням і прогресуванням захворювання. Було встановлено, що запальна реакція виникає вже на ранніх стадіях ПТОА [7]. У пацієнтів з ПТОА активуються численні запальні сигнальні шляхи, що супроводжується продукцією різноманітних прозапальних медіаторів, зокрема цитокінів і хемокинів, які відіграють визначальну роль у патогенезі ПТОА [14].

З огляду на взаємозв'язок між механічним ушкодженням і розвитком ПТОА, механічна травма може спричиняти так зване механозапалення, що супроводжується активацією NF- κ B та мітоген-активованих протеїнкіназ, унаслідок чого виникає низка функціональних порушень у суглобі [17]. За умови тривалого запального процесу порушується відновлення хрящової

тканини. Узагальнення даних літератури щодо ролі запалення при ПТОА [4] свідчить, що за наявності факторів ризику, які індукують розвиток ПТОА, в суглобовому хрящі та синовіальній оболонці через специфічні сигнальні шляхи відбувається підвищення експресії прозапальних факторів і пов'язаних із ними ферментів. Запальні елементи, які відіграють ключову роль як в ушкодженні, так і у відновленні хряща, здатні впливати на суміжні суглобові тканини, формуючи замкнене патологічне коло [6].

Інтенсивне механічне навантаження на колінний суглоб призводить до катаболічної активації та стресової відповіді хондроцитів, що, зрештою, індукує запальний процес і спричиняє біль у суглобі. Таким чином, запалення є одним із ключових механізмів, що лежать в основі патологічних змін суглобового хряща та синовіальної оболонки при ПТОА [15].

Фізичні вправи здатні пригнічувати запальну відповідь шляхом зниження рівня прозапальних факторів, тим самим уповільнюючи патологічні зміни при остеоартриті. Це є одним із найпоширеніших механізмів терапевтичної дії фізичної активності при лікуванні ПТОА. Механізми впливу фізичних вправ на запальну відповідь при ПТОА ґрунтовно вивчені, на сьогодні описано низку сигнальних шляхів, які беруть участь у регуляції запалення, зокрема PI3K/Akt, NF-κB p65, JNK/NF-κB, HDAC3/NF-κB та AMPK/NF-κB.

Lu зі співавторами (2021) застосували бігові навантаження на тредмілі у пацієнтів з ПТОА. Автори встановили, що після бігових вправ у

досліджуваних підвищувався рівень maresin-1, який активував сигнальний шлях PI3K/Akt та інгібував шлях NF-κB p65, що забезпечувало протизапальний ефект і уповільнювало патологічні зміни при ПТОА [9]. З метою дослідження сигнального шляху JNK/NF-κB Chen зі співавторами (2020) провели контрольоване інтервенційне дослідження для пацієнтів з ПТОА. Було встановлено, що діаметр колінного суглоба у групі з фізичними вправами був меншим порівняно з групою ПТОА, що свідчить про позитивний вплив фізичної активності на відновлення при ПТОА. Крім того, рівні IL-1β, IL-6 та TNF-α знижувалися, що вказує на здатність фізичних вправ зменшувати запальну відповідь шляхом регулювання сигнального шляху JNK/NF-κB і, відповідно, уповільнювати патологічні зміни при ПТОА [2].

У дослідженні Vincent K. R. зі співавторами (2019) пацієнтів з ПТОА застосовували терапевтичні вправи на нестабільній опорі помірної інтенсивності. Отримані результати продемонстрували, що фізичні вправи помірної інтенсивності здатні зменшити запальну відповідь і захистити суглобовий хрящ шляхом інгібування сигнального шляху HDAC3/NF-κB [19].

Подібні результати були отримані Yang зі співавторами (2019), які застосовували терапевтичні вправи на нестабільній опорі у пацієнтів з ПТОА та досліджували суглобовий хрящ як основний об'єкт аналізу. Автори показали, що терапевтичні вправи помірної інтенсивності знижують чутливість суглобового хряща та хондроцитів до запальної відповіді через активацію

сигнального шляху AMPK/NF- κ B, що є важливим механізмом зворотного розвитку патологічних змін хрящової тканини [18].

Аналіз біохімічних показників у щурів з ПТОА після аеробних фізичних вправ продемонстрував зниження експресії IL-1 β , каспази-3 та MMP-13. Це свідчить про те, що аеробні навантаження здатні пригнічувати запальну відповідь при ПТОА та відігравати важливу роль у профілактиці й лікуванні патологічних змін суглобового хряща [1]. Після занять у водному середовищі також спостерігалися позитивні зміни в суглобовому хрящі та рівнях запальних медіаторів у щурів з ПТОА. Після восьми тижнів експерименту ступінь клітинного ушкодження зменшувався, а рівні IL-1 β і каспази-3 достовірно знижувалися. Таким чином, фізична активність, зокрема водні вправи, здатна модулювати запальні фактори при ПТОА та пригнічувати запальні реакції, сприяючи терапевтичному ефекту [11].

Висновки. Хронічна запальна реакція є одним із ключових механізмів, що лежать в основі патологічних змін суглобового хряща та синовіальної оболонки при посттравматичному остеоартриті. Терапевтичні вправи на нестабільній опорі є важливим і ефективним компонентом зниження хронічної запальної реакції в реабілітації посттравматичного остеоартрити, що дозволяє зменшити біль, покращити функціональні показники та якість життя пацієнтів.

Список використаних джерел

1. Assis L., Milares L. P., Almeida T., Tim C., Magri A., Fernandes K. R. et al. Aerobic exercise training and low-level laser therapy modulate inflammatory response and

degenerative process in an experimental model of knee osteoarthritis in rats // *Osteoarthritis and Cartilage*. 2016. Vol. 24. P. 169–177. DOI: 10.1016/j.joca.2015.07.020

2. Chen L., Lou Y., Pan Z., Cao X., Zhang L., Zhu C. et al. Treadmill and wheel exercise protect against JNK/NF- κ B induced inflammation in experimental models of knee osteoarthritis // *Biochemical and Biophysical Research Communications*. 2020. Vol. 523. P. 117–122. DOI: 10.1016/j.bbrc.2019.12.014

3. Gianni L., Pienkowski T., Im Y.-H., Tseng L.-M., Liu M.-C., Lluch A. et al. 5-year analysis of neoadjuvant pertuzumab and trastuzumab in patients with locally advanced, inflammatory, or early-stage HER2-positive breast cancer (NeoSphere): a multicentre, open-label, phase 2 randomised trial // *The Lancet Oncology*. 2016. Vol. 17. P. 791–800. DOI: 10.1016/S1470-2045(16)00163-7

4. Goldring M. B., Goldring S. R. Osteoarthritis // *Journal of Cellular Physiology*. 2007. Vol. 213. P. 626–634.

5. Gracey E., Burssens A., Cambré I., Schett G., Lories R., McInnes I. B. et al. Tendon and ligament mechanical loading in the pathogenesis of inflammatory arthritis // *Nature Reviews Rheumatology*. 2020. Vol. 16. P. 193–207. DOI: 10.1038/s41584-019-0364-x

6. Houard X., Goldring M. B., Berenbaum F. Homeostatic mechanisms in articular cartilage and role of inflammation in osteoarthritis // *Current Rheumatology Reports*. 2013. Vol. 15. Art. 375. DOI: 10.1007/s11926-013-0375-6

7. Lieberthal J., Sambamurthy N., Scanzello C. R. Inflammation in joint injury and post-traumatic osteoarthritis // *Osteoarthritis and Cartilage*. 2015. Vol. 23. P. 1825–1834. DOI: 10.1016/j.joca.2015.08.015

8. Liu-Bryan R. Synovium and the innate inflammatory network in osteoarthritis progression // *Current Rheumatology Reports*. 2013. Vol. 15. Art. 323. DOI: 10.1007/s11926-013-0323-5
9. Lu J., Feng X., Zhang H., Wei Y., Yang Y., Tian Y. et al. Maresin-1 suppresses IL-1 β -induced MMP-13 secretion by activating the PI3K/AKT pathway and inhibiting the NF- κ B pathway in synovioblasts of an osteoarthritis rat model with treadmill exercise // *Connective Tissue Research*. 2021. Vol. 62. P. 508–518. DOI: 10.1080/03008207.2020.1780218
10. Malfait A. M. Osteoarthritis year in review 2015: biology // *Osteoarthritis and Cartilage*. 2016. Vol. 24. P. 21–26. DOI: 10.1016/j.joca.2015.09.010
11. Milares L. P., Assis L., Siqueira A., Claudino V., Domingos H., Almeida T. et al. Effectiveness of an aquatic exercise program and low-level laser therapy on articular cartilage in an experimental model of osteoarthritis in rats // *Connective Tissue Research*. 2016. Vol. 57. P. 398–407. DOI: 10.1080/03008207.2016.1193174
12. Mobasheri A., Rayman M. P., Gualillo O., Sellam J., van der Kraan P., Fearon U. The role of metabolism in the pathogenesis of osteoarthritis // *Nature Reviews Rheumatology*. 2017. Vol. 13. P. 302–311. DOI: 10.1038/nrrheum.2017.50
13. Rosshirt N., Hagmann S., Tripel E., Gotterbarm T., Kirsch J., Zeifang F. et al. A predominant Th1 polarization is present in synovial fluid of end-stage osteoarthritic knee joints: analysis of peripheral blood, synovial fluid and synovial membrane // *Clinical and Experimental Immunology*. 2019. Vol. 195. P. 395–406. DOI: 10.1111/cei.13230
14. Scanzello C. R. Chemokines and inflammation in osteoarthritis: insights from patients and animal models // *Journal of Orthopaedic Research*. 2017. Vol. 35. P. 735–739. DOI: 10.1002/jor.23471
15. Scanzello C. R. Role of low-grade inflammation in osteoarthritis // *Current Opinion in Rheumatology*. 2017. Vol. 29. P. 79–85
16. van den Bosch M. H. J. Inflammation in osteoarthritis: Is it time to dampen the alarm(in) in this debilitating disease? // *Clinical and Experimental Immunology*. 2019. Vol. 195. P. 153–166. DOI: 10.1111/cei.13237
17. Vincent K. R., Vasilopoulos T., Montero C., Vincent H. K. Eccentric and concentric resistance exercise comparison for knee osteoarthritis // *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2019. Vol. 51. P. 1977–1986. DOI: 10.1249/MSS.0000000000002010
18. Yang Y., Wang Y., Kong Y., Zhang X., Zhang H., Gang Y. et al. Mechanical stress protects against osteoarthritis via regulation of the AMPK/NF- κ B signaling pathway // *Journal of Cellular Physiology*. 2019. Vol. 234. P. 9156–9167. DOI: 10.1002/jcp.27592
19. Yusup A., Kaneko H., Liu L., Ning L., Sadatsuki R., Hada S. et al. Bone marrow lesions, subchondral bone cysts and subchondral bone attrition are associated with histological synovitis in patients with end-stage knee osteoarthritis: a cross-sectional study // *Osteoarthritis and Cartilage*. 2015. Vol. 23. P. 1858–1864. DOI: 10.1016/j.joca.2015.05.01

Відомості про авторів/Information about the Authors

1. **Баннікова Римма Олексіївна**, кандидат медичних наук, доцент, доцент ЗВО кафедри терапії та реабілітації, Національний університет фізичного виховання і спорту України, м. Київ, Україна.

Bannikova Rymma Oleksiivna, PhD in Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Therapy and Rehabilitation, National University of Physical Education and Sports of Ukraine, Kyiv, Ukraine.

e-mail: rymma.bannikova@gmail.com

ORCID: 0009-0005-9729-2058

2. **Отрубняков Василь Родіонович**, аспірант ЗВО кафедри терапії та реабілітації, Національний університет фізичного виховання і спорту України, м. Київ, Україна.

Otrubianikov Vasyl Rodionovich, PhD student at the Department of Therapy and Rehabilitation, National University of Physical Education and Sports of Ukraine, Kyiv, Ukraine.

e-mail: otrubianikov@gmail.com

ORCID: 0000-0002-2723-9228

3. **Нор Олена Олександрівна**, викладач ЗВО кафедри терапії та реабілітації, Національний університет фізичного виховання і спорту України, м. Київ, Україна.

Nor Olena Oleksandrivna, lecturer at the Department of Therapy and Rehabilitation, National University of Ukraine on Physical Education and Sport, Kyiv, Ukraine.

e-mail: norkanor@gmail.com

ORCID: 0009-0007-0475-6904

УДК: 615.825:613.25-053.2:316.728

ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ ЯК ЧИННИК ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ЖИТТЯ ТА НОРМАЛІЗАЦІЇ ВАГИ У ДИТЯЧОМУ ВІСІ

PHYSICAL THERAPY AS A FACTOR IN IMPROVING THE QUALITY OF LIFE AND NORMALIZING WEIGHT IN CHILDHOOD

^{1,2}Бірюков О. С., ¹Галашко В. В., ²Мельникова І. В.

^{1,2}Biryukov O. S., ¹Galashko V. V., ²Melnykova I. V.

¹Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

¹ National University of Pharmacy of the Ministry of Health of Ukraine, Kharkiv

²Центр реабілітації «Рух», м. Харків

²Rehabilitation centre «Rukh, Kharkiv

Анотація. Дослідження показало, що програма стабілізації м'язів кора випереджає методику пропріоцептивної нейром'язової фасилітації за впливом на функціональні показники дітей з надмірною вагою. Зокрема, діти, які тренували кор, продемонстрували кращу статичну рівновагу та активнішу роботу м'язів у короткостроковій перспективі.

Ключові слова: фізична реабілітація, ожиріння у дітей, стабілізація тулуба, методики PNF, статичний баланс, нейром'язова активація.

Annotation. The study showed that the core stabilization program outperformed the proprioceptive neuromuscular facilitation technique in terms of its impact on functional performance in overweight children. In particular, children who trained the core demonstrated better static balance and more active muscle work in the short term.

Key words: physical rehabilitation, childhood obesity, trunk stabilization, PNF techniques, static balance, neuromuscular activation.

Вступ. Дитяче ожиріння — це глобальна проблема охорони здоров'я, що характеризується надмірним накопиченням жиру в організмі [1]. Для його діагностики у дітей та підлітків (5–19 років) використовують індекс маси тіла (ІМТ) за стандартами ВООЗ: відхилення $>+1$ свідчить про надмірну вагу, а $>+2$ — про ожиріння [2].

Ця патологія провокує метаболічні, серцево-судинні та опорно-рухові розлади [3]. Зокрема, абдомінальне ожиріння послаблює м'язи живота та спричиняє

дисбаланс тазового пояса. Зі зростанням ІМТ у дітей погіршуються показники сили, витривалості м'язів кора та рівноваги, що заважає щоденній активності [4].

Для корекції цих порушень застосовують два основні підходи. Вправи для стабілізації м'язів кора (СМК) — спрямовані на зміцнення тулуба, покращення координації та зменшення м'язового дисбалансу [5]. Та пропріоцептивна нейром'язова фасилітація (ПНФ) — стимулює рецептори через діагональні рухові

патерни для відновлення нервово-м'язового контролю та стабільності хребта [6].

Попри доведену ефективність обох методів у дорослих [7], порівняльних досліджень їхнього впливу на активацію м'язів кора та пропріоцепцію саме у дітей з ожирінням наразі бракує.

Мета дослідження полягала у зіставленні впливу вправ на стабілізацію кора та техніки ПНФ на м'язову активацію, витривалість тулуба, баланс і пропріоцептивні реакції у дітей з ожирінням.

Матеріали та методи. Для досягнення мети роботи було застосовано комплекс методів: теоретичний аналіз наукової літератури, вивчення анамнезу та оцінювання за категоріями МКФ. Функціональний стан нейром'язового апарату та балансу аналізували за допомогою тестів Сармана (стабільність кора), Макгілла (витривалість), оцінки пропріоцепції (репозиція суглобів), а також тестування рівноваги (стійкість на одній нозі та Y-тест).

Отримані результати. За результатами порівняльного аналізу встановлено, що обидві програми фізичної терапії позитивно впливають на стан дітей з ожирінням, проте програма стабілізації м'язів кора (СМК) виявилася ефективнішою за більшістю параметрів. Вона забезпечила статистично значущу перевагу в активації глибоких м'язів тулуба, що є критичним для корекції постави, а також продемонструвала кращі результати у розвитку витривалості поперекового відділу та точності пропріоцепції. У контексті балансу СМК показала вищу результативність у покращенні статичної рівноваги, тоді як обидві методики (СМК та ПНФ) виявилися однаково дієвими для розвитку динамічної координації. Водночас методика

пропріоцептивної нейром'язової фасилітації (ПНФ) продемонструвала специфічну перевагу у тривалому закріпленні навичок рівноваги без візуального контролю. Загалом, попри високу початкову ефективність інтервенцій, спостерігалось поступове зниження результатів після завершення курсу, що підкреслює необхідність безперервної фізичної активності та впровадження програм підтримки для збереження досягнутого рівня здоров'я та якості життя дітей.

Висновки. Наукове обґрунтування та порівняльний аналіз ефективності вправ СМК і технік ПНФ дозволяють оптимізувати процес фізичної терапії дітей з ожирінням. Практична цінність роботи полягає у наданні фахівцям доказового інструментарію для диференційованого вибору методів реабілітації залежно від конкретних порушень — будь то дефіцит нейром'язової активації, недостатня витривалість м'язів кора чи розлади пропріоцепції та рівноваги. Впровадження отриманих результатів у клінічну практику сприятиме розробці більш точних індивідуальних програм, що дозволить не лише ефективно корегувати масу тіла та постуральний контроль, а й забезпечить дієву профілактику вторинних ускладнень з боку опорно-рухового апарату, суттєво підвищуючи якість життя пацієнтів.

Список використаних джерел

1. Childhood obesity: A review of current and future management options / L. J. Apperley, J. Blackburn, K. Erlandson-Parry et al. *Clin Endocrinol.* 2022. Vol. 96. P. 288–301. DOI: <https://doi.org/10.1111/cen.14625>.
2. BMI-for-age 5-19 years : Factsheet / World Health Organization (WHO). 2024. URL: <https://www.who.int/tools/growth-reference->

[data-for-5to19-years/indicators/bmi-for-age](#)

(дата звернення: 06.04.2026).

3. Childhood obesity and incorrect body posture: Impact on physical activity and the therapeutic role of exercise / V. Calcaterra, L. Marin, M. Vandoni et al. *Int J Environ Res Public Health*. 2022. Vol. 19, no. 24. Art. 16728. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph192416728>.

4. A preliminary study of static and dynamic balance in sedentary obese young adults: The relationship between BMI, posture and postural balance / J. A. Nascimento, C. C. Silva, H. H. Dos Santos et al. *Clin Obes*. 2017. Vol. 7, no. 6. P. 377–383. DOI: <https://doi.org/10.1111/cob.12209>.

5. A systematic review of the effectiveness of core stability exercises in patients with non-specific low back pain / Z. Smrcina, S. Woelfel,

C. Burcal. *Int J Sports Phys Ther*. 2022. Vol. 17, no. 5. P. 766–774. DOI: <https://doi.org/10.26603/001c.37251>.

6. Bhadauria E. A., Gurudut P. Comparative effectiveness of lumbar stabilization, dynamic strengthening, and Pilates on chronic low back pain: randomized clinical trial. *J Exerc Rehabil*. 2017. Vol. 13, no. 4. P. 477–485. DOI: <https://doi.org/10.12965/jer.1734972.486>.

7. The effects of core stabilization exercise program in obese people awaiting bariatric surgery: A randomized controlled study / N. Arman, G. Tokgoz, H. Seyit, M. Karabulut. *Complement Ther Clin Pract*. 2021. Vol. 43. Art. 101342. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2021.101342>.

Відомості про авторів/Information about the Authors

1. **Бірюков Олександр Сергійович**, здобувач вищої освіти спеціальності 227 Терапія та реабілітація спеціалізації 227.01 Фізична терапія освітньої програми Терапія та реабілітація, Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна.

Biryukov Oleksandr Serhiyovych, 2nd year master's degree student, specialty 227 «Therapy and Rehabilitation», educational program Physical Therapy, National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine.

2. **Галашко Валерія Валеріївна**, Ph.D з освітніх, педагогічних наук, доцент ЗВО кафедри фізичної реабілітації і здоров'я, Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна.

Halashko Valeriia, Ph. D. in Education, docent of the Department of physical rehabilitation and health, National University of Pharmacy, m. Kharkiv, Ukraine.

e-mail: valeriasikora1@gmail.com

ORCID: 0000-0002-9907-643X

3. **Мельнік Ірина Володимирівна**, фізичний терапевт, ерготерапевт центру реабілітації «Рыкх», м. Харків

Melnykova Iryna Volodymyrivna, physical therapist, occupational therapist of the rehabilitation centre «Rykh», Kharkiv.

e-mail: losyash2009@gmail.com

ORCID: 0009-0008-2215-5165

УДК: 616.1/9

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ КОМПЛЕКСНОЇ ПРОГРАМИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ У МОДИФІКАЦІЇ СЕРЦЕВО-СУДИННОГО РИЗИКУ У ОСІБ З АРТЕРІАЛЬНОЮ ГІПЕРТЕНЗІЄЮ

EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF A PHYSICAL THERAPY PROGRAM IN THE MODIFICATION OF CARDIOVASCULAR RISK IN INDIVIDUALS WITH ARTERIAL HYPERTENSION

Вишняк А.В., Кедрун О.С., Бойко А.С.

Yyshniak A.V., Kedrun O.S., Boiko A.S.

*Національний університет фізичного виховання і спорту України,
м. Київ, Україна*

National University of Physical Education and Sports of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Анотація. Артеріальна гіпертензія є ключовим фактором ризику серцево-судинних патологій і значною мірою зумовлює глобальний тягар смертності та втрати працездатності. Мета дослідження – оцінити ефективність комплексної програми фізичної терапії для пацієнтів 40–60 років з АГ 1–2 ступеня, спрямовану на зниження серцево-судинного ризику, покращення контролю артеріального тиску та фізичної витривалості. У дослідженні взяли участь 40 пацієнтів, розподілених на основну групу (n=20), яка проходила програму комплексної фізичної терапії (нордична ходьба, терапевтичні та силові вправи, дихальні методики, елементи йоги та релаксації, освітньо-поведінкові заходи, корекція харчування за принципами середземноморської дієти), та контрольну групу (n=20), що отримувала стандартне лікування. Через 12 тижнів у пацієнтів основної групи зафіксовано достовірне зниження маси тіла, індексу маси тіла, окружності талії, артеріального тиску, покращення ліпідного профілю та толерантності до фізичного навантаження. Середній 10-річний ризик SCORE2 знизився з 6,5 % до 4,8 % ($p < 0,05$), що відповідало переходу частини пацієнтів із категорії «помірний» у «низький» ризик. У контрольній групі зміни були статистично недостовірними. Отримані результати підтверджують ефективність комплексної програми фізичної терапії у зниженні серцево-судинного ризику та покращенні клініко-функціональних показників у пацієнтів з АГ.

Ключові слова: Артеріальна гіпертензія; фізична терапія; SCORE2; серцево-судинний ризик; фізична витривалість; ліпідний профіль.

Annotation. Arterial hypertension is a key risk factor for cardiovascular pathologies and largely determines the global burden of mortality and disability. The aim to assess the effectiveness of a comprehensive physical therapy program for patients aged 40–60 years with stage 1–2 hypertension, targeting reduction of cardiovascular risk, improvement of blood pressure control, and enhancement of physical endurance. The study involved 40 patients divided into two groups: the main group (n=20), which underwent a structured physical therapy program (Nordic walking, therapeutic and strength exercises, breathing techniques, yoga and relaxation elements, educational-behavioral interventions, and dietary correction based on Mediterranean principles), and the control group (n=20), which received standard treatment. After 12 weeks, patients in the main group

demonstrated significant reductions in body weight, body mass index, waist circumference, blood pressure, improved lipid profile, and increased exercise tolerance. The mean 10-year SCORE2 risk decreased from 6.5% to 4.8% ($p < 0.05$), corresponding to a shift of some patients from “moderate” to “low” risk categories. In the control group, changes were statistically insignificant. These findings confirm the effectiveness of a comprehensive physical therapy program in reducing cardiovascular risk and improving clinical and functional outcomes in patients with hypertension.

Key words: Arterial hypertension; physical therapy; SCORE2; cardiovascular risk; physical endurance; lipid profile.

Методологія дослідження. У

Вступ. Артеріальна гіпертензія (АГ) є одним із провідних чинників розвитку серцево-судинних захворювань, що визначає високий рівень смертності та інвалідизації у світі. Понад 1,5 млрд людей мають підвищений артеріальний тиск, і лише половина досягає його контролю [1, 5]; в Україні поширеність АГ перевищує 40%, при цьому цільові значення підтримує лише третина пацієнтів [2]. АГ значно підвищує ризик інфаркту міокарда, інсульту, серцевої недостатності та хронічної хвороби нирок. Для прогнозування серцево-судинних подій використовується шкала SCORE2, яка враховує ключові фактори ризику та дозволяє оцінювати ефективність профілактичних втручань [3]. Фізична активність доведено знижує артеріальний тиск і сприяє корекції метаболічних порушень [4], однак її вплив на сумарний серцево-судинний ризик за SCORE2 досліджений недостатньо. Саме тому актуальним є наукове обґрунтування та розробка комплексної програми фізичної терапії для пацієнтів з АГ, спрямованої на зниження серцево-судинного ризику.

Мета роботи – оцінити ефективність комплексної програми фізичної терапії для пацієнтів 40–60 років з артеріальною гіпертензією 1–2 ступеня, спрямовану на зниження серцево-судинного ризику, покращення контролю артеріального тиску та фізичної витривалості.

дослідженні взяли участь 40 пацієнтів віком 40–60 років (середній вік $50,9 \pm 5,26$) з артеріальною гіпертензією. Для проведення дослідження, що тривало 3 місяці, було сформовано 2 групи: пацієнти з АГ 1-2 ступеня, які проходили відновне лікування за розробленим алгоритмом комплексної ФТ (з використанням нордичної ходи, терапевтичних вправ, силових вправ, дихальних методик, елементів йоги та релаксації, освітньо-поведінкових заходів а також корекцію харчування за принципами середземноморського типу), склали основну групу (ОГ), $n=20$; контрольна група (КГ), $n=20$ – пацієнти, яким було запропоновано відновлювальні заходи, що передбачали виконання стандартної схеми лікування.

Методи дослідження включали клініко-анамнестичне та антропометричне обстеження, інструментальні та лабораторні методи, функціональну оцінку фізичної працездатності за 6-хвилинним тестом ходьби, визначення серцево-судинного ризику за шкалою SCORE2, а також статистичний аналіз результатів.

Отримані результати дослідження.

На початку дослідження у пацієнтів основної групи середні антропометричні показники становили: маса тіла $89,7 \pm 11,4$ кг, індекс маси тіла (ІМТ) $30,2 \pm 3,3$ кг/м², окружність талії $103,1 \pm 9,6$ см, співвідношення окружність талії/окружність стегон (ОТ/ОС) $0,88 \pm 0,03$, що відповідало абдомінальному

типу ожиріння. У контрольній групі показники були подібними: маса тіла $88,9 \pm 12,0$ кг, ІМТ $30,0 \pm 3,5$ кг/м², окружність талії $102,4 \pm 10,0$ см, співвідношення ОТ/ОС $0,87 \pm 0,03$. Після 12-тижневої програми фізичної терапії у пацієнтів ОГ відзначено достовірне покращення: маса тіла знизилася до $84,9 \pm 10,6$ кг, ІМТ – до $28,6 \pm 3,1$ кг/м², окружність талії – до $96,2 \pm 8,7$ см, співвідношення ОТ/ОС – до $0,83 \pm 0,01$ ($p < 0,05$). У КГ зміни були мінімальними та статистично недостовірними (маса тіла – $87,6 \pm 11,8$ кг, $84,1 \pm 5,2$ мм рт. ст. ($p < 0,05$). У КГ показники залишилися вищими та статистично недостовірними (САТ – $142,8 \pm 9,5$ мм рт. ст., ДАТ – $89,7 \pm 5,9$ мм рт. ст.; $p > 0,05$). Ліпідний профіль у пацієнтів ОГ до лікування характеризувався атерогенною дисліпідемією: загальний холестерин $6,1 \pm 0,9$ ммоль/л, ХС ЛПНЩ $4,0 \pm 0,7$ ммоль/л, тригліцериди $2,1 \pm 0,5$ ммоль/л, холестерин не-ЛПВЩ $4,2 \pm 0,8$ ммоль/л, ХС ЛПВЩ $1,1 \pm 0,2$ ммоль/л. Після втручання показники достовірно покращилися: загальний холестерин $5,4 \pm 0,8$ ммоль/л, ХС ЛПНЩ $3,4 \pm 0,6$ ммоль/л, тригліцериди $1,7 \pm 0,4$ ммоль/л, холестерин не-ЛПВЩ $3,6 \pm 0,7$ ммоль/л, ХС ЛПВЩ $1,3 \pm 0,2$ ммоль/л ($p < 0,05$). У КГ зміни були незначними та статистично недостовірними. Толерантність до фізичного навантаження за результатами 6-хвилинного тесту ходьби у пацієнтів ОГ зросла з 468 ± 54 м до 528 ± 56 м ($p < 0,05$), тоді як у КГ – з 472 ± 58 м до 490 ± 60 м ($p > 0,05$). Середній 10-річний ризик SCORE2 у пацієнтів ОГ знизився з $6,5\%$ до $4,8\%$ ($p < 0,05$), що відповідало переходу частини пацієнтів із категорії «помірний» у «низький» ризик. У КГ показник SCORE2 залишився практично незмінним (з $6,4\%$ до $6,2\%$, $p > 0,05$).

ІМТ – $29,6 \pm 3,4$ кг/м², окружність талії – $100,8 \pm 9,8$ см, співвідношення ОТ/ОС – $0,85 \pm 0,02$; $p > 0,05$). До початку втручання середні показники артеріального тиску становили: у основної групи САТ $148,6 \pm 9,8$ мм рт. ст., ДАТ $92,4 \pm 6,3$ мм рт. ст.; у контрольної групи – САТ $147,9 \pm 9,5$ мм рт. ст., ДАТ $91,8 \pm 5,9$ мм рт. ст. Після завершення програми фізичної терапії у пацієнтів ОГ спостерігалось достовірне зниження: САТ – $134,2 \pm 7,6$ мм рт. ст., ДАТ –

Висновки. Таким чином, комплексна програма фізичної терапії довела свою ефективність у корекції ключових фізіологічних та функціональних показників, що безпосередньо впливають на серцево-судинний ризик.

Список використаних джерел

1. World Health Organization. Global report on hypertension: the race against a silent killer. Geneva: WHO; 2023.
2. Мітченко ОІ, Дорогой АП, Сіренко ЮМ, Коваленко ВМ, Лутай МІ. Поширеність артеріальної гіпертензії та контроль артеріального тиску серед дорослого населення України. Артеріальна гіпертензія. 2015;2(44):12–19.
3. Visseren FLJ, Mach F, Smulders YM, Carballo D, Koskinas KC, Bäck M, et al. 2021 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. Eur Heart J. 2021;42(34):3227–3337. doi:10.1093/eurheartj/ehab484.
4. Psarova V, Kochuieva M, Komisarova O, Kyrychenko N, Kochuiev H, Kushnir V, Cherkashyna A. Role of physical activity in the treatment of patients with arterial hypertension and obesity. East Ukrainian Medical Journal. 2023;11(4):471–482. doi:10.21272/eumj.2023;11(4):471-482.

5. Wu X, Sha J, Yin Q, Gu Y, He X. from the global burden of disease study 2021. Global burden of hypertensive heart disease and attributable risk factors, 1990–2021: insights Sci Rep. 2025;15:14594. doi:10.1038/s41598-025-99358-1

Відомості про авторів/Information about the Authors

1. **Вишняк Артем Владиславович**, магістр кафедри терапії та реабілітації Національного університету фізичного виховання та спорту України, м.Київ, Україна.

Vyshniak Artem, Master's student of the Department of Therapy and Rehabilitation of the National University of Physical Education and Sports of Ukraine, Kyiv, Ukraine.

e-mail: artikartik7277@gmail.com

ORCID: 0009-0002-3474-1520

2. **Кедрун Олександр Станіславович**, магістр кафедри терапії та реабілітації Національного університету фізичного виховання та спорту України, м.Київ, Україна.

Kedrun Oleksandr, Master's student of the Department of Therapy and Rehabilitation of the National University of Physical Education and Sports of Ukraine, Kyiv, Ukraine.

e-mail: alex.kedrun@gmail.com

ORCID: 0009-0008-2784-818X

3. **Бойко Анна Сергіївна**, к.фіз.вих., доцент, доцент кафедри терапії та реабілітації Національного університету фізичного виховання і спорту України, м.Київ, Україна.

Anna Boiko, PHD, docent, docent of the Therapy and Rehabilitation department National University of Ukraine on Physical Education and Sport of Ukraine, Kyiv, Ukraine.

e-mail: anetorekhovskaya1305@gmail.com

ORCID:0000-0003-4742-1585

УДК 616.1/.9

РОЛЬ ДОЗОВАНОЇ ФІЗИЧНОЇ АКТИВНОСТІ У ПРОФІЛАКТИЦІ СЕРЦЕВО-СУДИННИХ ЗАХВОРЮВАНЬ У ОСІБ СЕРЕДНЬОГО ВІКУ

THE ROLE OF DOSED PHYSICAL ACTIVITY IN THE PREVENTION OF CARDIOVASCULAR DISEASES IN MIDDLE-AGED PEOPLE

Горошко В.І., Horoshko V.I.

*Національний університет водного господарства та природокористування,
м. Рівне, Україна*

National University of Water and Environmental Engineering, Rivne, Ukraine

Анотація. Серцево-судинні захворювання залишаються однією з основних причин смертності населення у світі та становлять значну медико-соціальну проблему сучасного суспільства. Важливе місце серед немедикаментозних методів профілактики займає регулярна фізична активність, яка позитивно впливає на функціональний стан серцево-судинної системи, сприяє нормалізації артеріального тиску, покращенню показників ліпідного обміну та підвищенню толерантності до фізичних навантажень. Особливо актуальним є впровадження програм дозованої фізичної активності серед осіб середнього віку, у яких поступово формуються фактори ризику розвитку серцево-судинної патології. Метою дослідження було визначення ролі дозованої фізичної активності у профілактиці серцево-судинних захворювань у осіб середнього віку. У дослідженні взяли участь 106 осіб віком 42–59 років, серед яких 60 жінок та 46 чоловіків. Проводилося оцінювання функціонального стану серцево-судинної системи із використанням показників артеріального тиску, частоти серцевих скорочень, індексу маси тіла та рівня фізичної активності. Встановлено, що впровадження програми дозованих фізичних вправ сприяє достовірному покращенню функціональних показників серцево-судинної системи та підвищенню фізичної працездатності учасників дослідження.

Ключові слова: фізична активність, профілактика, серцево-судинні захворювання, середній вік, фізична терапія, здоров'я.

Annotation. Cardiovascular diseases remain one of the leading causes of mortality worldwide and represent a major public health concern. Regular physical activity is considered an effective non-pharmacological strategy for the prevention of cardiovascular disorders. It contributes to the improvement of cardiovascular function, normalization of blood pressure, better lipid metabolism and increased tolerance to physical exercise. Preventive programs aimed at increasing physical activity are particularly important for middle-aged people, as this age period is associated with the development of the main cardiovascular risk factors. The aim of the study was to determine the role of dosed physical activity in the prevention of cardiovascular diseases in middle-aged individuals. The study involved 106 participants aged 42–59 years (60 women and 46 men). Functional assessment included blood pressure measurement, heart rate, body mass index and evaluation of physical activity level. The implementation of a structured program of dosed physical exercises demonstrated a significant improvement in cardiovascular functional indicators and physical performance of participants.

Key words: physical activity, prevention, cardiovascular diseases, middle age, physical therapy, health.

Вступ. Серцево-судинні захворювання залишаються провідною причиною смертності у світі та становлять одну з найбільш значущих медико-соціальних проблем сучасності. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, щороку від серцево-судинних захворювань помирає близько 17,9 млн осіб, що становить приблизно 32% усіх випадків смертності у світі. Більшість цих випадків пов'язані з ішемічною хворобою серця та інсультом. В Україні показники поширеності серцево-судинної патології також залишаються високими. За даними Міністерства охорони здоров'я України, серцево-судинні захворювання є причиною близько 60–65% усіх випадків смертності населення, а їх частота значною мірою зростає серед осіб середнього та старшого віку. Одними з основних модифікованих факторів ризику розвитку серцево-судинних захворювань є низький рівень фізичної активності, надлишкова маса тіла, артеріальна гіпертензія, тютюнопаління та нераціональне харчування. За оцінками міжнародних досліджень, недостатня фізична активність спричиняє приблизно 6–10% випадків розвитку серцево-судинних захворювань. Регулярна фізична активність розглядається як один із найбільш ефективних немедикаментозних методів профілактики серцево-судинної патології. Встановлено, що систематичні фізичні вправи помірної інтенсивності сприяють зниженню рівня артеріального тиску, покращенню ліпідного профілю крові, підвищенню функціональних резервів серцево-судинної системи та зменшенню ризику розвитку серцево-судинних ускладнень. Особливу увагу необхідно приділяти профілактиці серцево-

судинних захворювань серед осіб середнього віку (40-60 років), оскільки саме у цьому віковому періоді починають формуватися основні фактори ризику та поступово знижуються адаптаційні можливості організму. У зв'язку з цим актуальним є впровадження програм дозованої фізичної активності, спрямованих на підвищення рівня фізичної працездатності та зниження ризику розвитку серцево-судинних захворювань.

Мета дослідження. Визначити роль дозованої фізичної активності у профілактиці серцево-судинних захворювань у осіб середнього віку.

Матеріали та методи дослідження. У дослідженні взяли участь 106 осіб середнього віку від 42 до 59 років, серед яких 60 жінок та 46 чоловіків. Усі учасники надали інформовану згоду на участь у дослідженні. Для оцінювання функціонального стану серцево-судинної системи використовувалися такі методи дослідження: вимірювання артеріального тиску; визначення частоти серцевих скорочень; оцінювання індексу маси тіла; аналіз рівня фізичної активності. Інтерпретація отриманих результатів здійснювалася з урахуванням концепції Міжнародної класифікації функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров'я (МКФ), зокрема категорій b410, b420, b455, d450, d455 та d570, що характеризують функції серцево-судинної системи та рівень фізичної активності.

Програма профілактики включала комплекси дозованих фізичних вправ аеробного характеру, вправи на розвиток витривалості, дихальні вправи та елементи лікувальної фізичної культури. Тривалість

занять становила 30-40 хвилин 3-4 рази на тиждень. Для аналізу отриманих результатів використовувалися методи описової статистики.

Отримані результати дослідження.

У дослідженні взяли участь 106 осіб середнього віку (42-59 років), серед яких 60 жінок (56,6%) та 46 чоловіків (43,4%). Середній вік учасників становив $50,3 \pm 4,6$ року. Під час первинного обстеження було встановлено наявність факторів ризику розвитку серцево-судинних захворювань у значної частини учасників дослідження. Підвищений рівень артеріального тиску було зафіксовано у 38 осіб (35,8%), надлишкову масу тіла – у 44 осіб (41,5%), низький рівень фізичної активності – у 57 осіб (53,8%). Після впровадження програми дозованої фізичної активності, яка тривала 12 тижнів та включала аеробні вправи помірної інтенсивності, дихальні вправи та елементи лікувальної гімнастики, було зафіксовано позитивні зміни показників функціонального стану серцево-судинної системи. Зокрема, середній рівень систолічного артеріального тиску знизився з $138,6 \pm 9,4$ мм рт. ст. до $131,2 \pm 8,7$ мм рт. ст. ($p < 0,05$), а діастолічного артеріального тиску – з $88,1 \pm 6,8$ мм рт. ст. до $82,9 \pm 6,1$ мм рт. ст. ($p < 0,05$). Показники частоти серцевих скорочень у стані спокою зменшилися з $78,4 \pm 7,2$ уд./хв до $72,6 \pm 6,5$ уд./хв ($p < 0,05$), що свідчить про покращення функціонального стану серцево-судинної системи та підвищення ефективності регуляції серцевої діяльності. Також спостерігалось покращення показників фізичної працездатності. Толерантність до фізичного навантаження, оцінена за допомогою функціональних проб, підвищилася у 73 учасників (68,9%), тоді як у 21 особи (19,8%) відмічалася помірна

позитивна динаміка, а у 12 осіб (11,3%) показники залишилися без суттєвих змін. Крім того, після завершення програми дозованої фізичної активності було відзначено зниження індексу маси тіла з $27,8 \pm 3,2$ кг/м² до $26,9 \pm 2,9$ кг/м² ($p < 0,05$).

Отримані результати свідчать про те, що регулярна дозована фізична активність сприяє покращенню функціонального стану серцево-судинної системи, зниженню основних факторів ризику та підвищенню рівня фізичної працездатності у осіб середнього віку.

Висновки.

1. Дозована фізична активність є ефективним засобом профілактики серцево-судинних захворювань у осіб середнього віку.
2. Регулярні фізичні вправи сприяють покращенню функціонального стану серцево-судинної системи та підвищують толерантність до фізичних навантажень.
3. Використання програм дозованої фізичної активності може бути рекомендовано як складову здоров'язберігаючих програм для осіб середнього віку.

Список використаних джерел

1. Вплив рослинних дієт на серцево-судинний ризик / О. С. Полянська та ін. *Реабілітаційні та фізкультурно-рекреаційні аспекти розвитку людини (Rehabilitation & recreation)*. 2023. № 15. С. 176–182.
DOI: <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.15.23>
2. Траверсе Г. М., Горошко В. І., Гордієнко О. В. Стан імунної системи людини при фізичних навантаженнях різного типу. *Реабілітаційні та фізкультурно-*

рекреаційні аспекти розвитку людини (*Rehabilitation & recreation*). 2022. № 12. С. 80–85. DOI: <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2022.12.11>

3. Траверсе Г. М., Горошко В. І. Фізична активність як інструмент подолання стресу та серцево-судинних розладів серед студентів університетів. *Health & Education*. 2025. № 4. С. 196–204. DOI: <https://doi.org/10.32782/health-2025.4.27>

4. Nesterova S., Sulyma A., Korolchuk A. Функціональний стан кардіореспіраторної системи чоловіків із

різним соматотипом. *Physical education, sport and health culture in modern society*. 2021. № 3(55). С. 69–75.

DOI: <https://doi.org/10.29038/2220-7481-2021-03-69-75>

5. Ploshschenko Y. O. Питання профілактики серцево-судинних ускладнень анестезіологічного забезпечення некардіальних оперативних втручань. *Emergency medicine*. 2013. № 6.53. С. 183–187.

DOI: <https://doi.org/10.22141/2224-0586.6.53.2013.88732>

Відомості про авторів/Information about the Authors

Горошко Вікторія Іванівна, к.мед.н, доцент, доцент кафедри терапії та реабілітації Національного університету водного господарства та природокористування, Рівне, Україна.

Horoshko Viktoriia Ivanivna, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, National University of Water and Environmental Engineering, Rivne, Ukraine.

e-mail: talgardat@gmail.com

ORCID: 0000-0002-5244-5648

УДК 615.82/.84:617.57-089.873-009.7-057.36

МЕТОДИКА ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ПРИ ФАНТОМНОМУ БОЛЮ У ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ З АМПУТАЦІЯМИ ВЕРХНІХ КІНЦІВОК

PHYSICAL THERAPY TECHNIQUES FOR PHANTOM PAIN IN MILITARY PERSONNEL WITH UPPER LIMB AMPUTATIONS

Гураль А. Л., Галашко В. В.

Gural A. L., Galashko V. V.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

National University of Pharmacy of the Ministry of Health of Ukraine, Kharkiv

Анотація. У представленому дослідженні проаналізовано феномен фантомного болю в осіб із ампутаційними дефектами верхніх кінцівок, отриманими внаслідок бойових дій. Результати роботи демонструють терапевтичну перевагу методу дзеркальної терапії порівняно з традиційними фантомними вправами в межах реабілітації військовослужбовців. Статистичний аналіз підтвердив високу ефективність дзеркальної візуалізації, що виражається у тривалій регресії больового синдрому (зі збереженням позитивної динаміки протягом піврічного катамнестичного спостереження). Крім того, застосування даного методу сприяє нівелюванню депресивної симптоматики та суттєвому покращенню загальної якості життя пацієнтів.

Ключові слова: бойова травма, ампутація верхньої кінцівки, військовослужбовці, реабілітація, фантомний біль.

Annotation. The presented study analyzed the phenomenon of phantom pain in individuals with upper limb amputation defects resulting from combat operations. The results of the work demonstrate the therapeutic advantage of the mirror therapy method compared to traditional phantom exercises within the rehabilitation of military personnel. Statistical analysis confirmed the high effectiveness of mirror visualization, which is expressed in the long-term regression of the pain syndrome (with the preservation of positive dynamics during six-month follow-up observation). In addition, the use of this method contributes to the elimination of depressive symptoms and a significant improvement in the overall quality of life of patients.

Key words: combat trauma, upper limb amputation, military personnel, rehabilitation, phantom pain.

Вступ. Після ампутації кінцівки більшість пацієнтів стикаються з феноменом фантомного болю (ФБК), поширеність якого сягає 60–90%. ФБК часто набуває хронічного перебігу та виявляє резистентність до

стандартної терапії [1]. Для України ця проблема є надзвичайно актуальною через зростання кількості військовослужбовців із бойовими ампутаціями внаслідок

повномасштабної агресії, що створює значне навантаження на систему реабілітації.

Етіологія ФБК пов'язана з патологічною нейропластичністю — реорганізацією соматосенсорної та моторної кори мозку. Ступінь цієї кортикальної перебудови прямо корелює з інтенсивністю больового синдрому [2]. Попри різноманітність існуючих підходів, доказова база ефективності фармакологічних та нефармакологічних інтервенцій залишається суперечливою [3].

Серед поширених методів реабілітації виділяють дзеркальну терапію (ДТ) та фантомні вправи (ФВ). ДТ базується на пріоритетності візуального зворотного зв'язку [4], проте дані щодо її ефективності є неоднорідними [5]. ФВ, використання уявних рухів сприяє зменшенню болю через корекцію кортикальної реорганізації [6].

Це дослідження спрямоване на порівняння ефективності ДТ та ФВ як цільових методів впливу на кортикальну пластичність. Актуальність роботи зумовлена необхідністю розробки науково обґрунтованих протоколів для лікування хронічного ФБК у військовослужбовців, що має критичне клінічне та соціальне значення для національної медицини.

Мета роботи — обґрунтувати та розробити програму фізичної терапії для військовослужбовців після ампутації верхньої кінцівки, базуючись на порівняльному аналізі ефективності ДТ та ФВ у лікуванні ФБК.

Матеріали та методи. Методологічний апарат дослідження базувався на комплексному аналізі та синтезі наукової літератури, що дозволило систематизувати існуючі підходи до реабілітації. Для об'єктивізації клінічного

стану пацієнтів було застосовано низку верифікованих інструментів: візуально-аналогову шкалу (ВАШ) для вимірювання інтенсивності больових відчуттів, Шкалу депресії Бека (BDI) з метою оцінки психоемоційного статусу, а також опитувальник SF-36 для комплексного моніторингу показників якості життя. Валідність та достовірність отриманих даних підтверджено шляхом застосування методів математичної статистики.

Отримані результати. Результати проведеного дослідження дозволили обґрунтувати ефективність засобів фізичної терапії, орієнтованих на механізми нейропластичності, а саме ДТ та ФВ, із розробкою уніфікованого категоріального профілю пацієнта згідно з Міжнародною класифікацією функціонування, обмеження життєдіяльності та здоров'я для індивідуалізації реабілітаційного процесу. Встановлено, що обидва методи сприяють вірогідному зниженню інтенсивності больового синдрому за ВАШ, проте застосування ДТ забезпечує статистично значущу перевагу ($P < 0,001$) на всіх етапах моніторингу, демонструючи стійку редукцію болю та його повне купірування у значній частини пацієнтів через 6 місяців спостереження.

Окрім анальгетичного ефекту, використання ДТ виявилось ефективнішим у корекції психоемоційного стану військовослужбовців, що підтверджено суттєвим зниженням показників депресії за шкалою Бека порівняно з групою ФВ ($P \leq 0,001$ у віддаленому періоді). Комплексна оцінка якості життя за опитувальником SF-36 засвідчила домінуючу роль ДТ у покращенні фізичного функціонування, життєздатності та психосоціальної адаптації учасників

дослідження. Отримані дані підтверджують доцільність інтеграції ДТ до протоколів фізичної реабілітації як пріоритетного, економічно доступного та високоефективного методу лікування фантомного болю у військовослужбовців після ампутацій верхніх кінцівок.

Висновки. Впровадження спеціалізованих програм фізичної терапії, орієнтованих на корекцію нейропластичних процесів, є критично важливим аспектом реабілітації військовослужбовців із фантомним болем після ампутації верхньої кінцівки. Проведений порівняльний аналіз довів стратегічну перевагу ДТ над ФВ, що виражається у досягненні стійкого анальгетичного ефекту, верифікованого протягом піврічного спостереження, а також у суттєвій редукції депресивної симптоматики та підвищенні загальної якості життя пацієнтів за опитувальником SF-36. Використання Міжнародної класифікації функціонування для профілювання станів дозволяє індивідуалізувати терапевтичний вплив, що разом із високою доступністю та доведеною клінічною ефективністю дзеркальної візуалізації обґрунтовує її включення до протоколів медико-соціальної реабілітації як пріоритетного методу подолання наслідків бойових травм.

Список використаних джерел

1. Limakatso K., Bedwell G. J., Madden V. J., Parker R. The prevalence and risk factors for phantom limb pain in people with amputations: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2020. Vol. 15, no. 10. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0240431>.
2. Makin T. R., Scholz J., Filippini N., Henderson Slater D., Tracey I., Johansen-Berg H. Phantom pain is associated with preserved structure and function in the former hand area. *Nat Commun*. 2013. Vol. 4. P. 1570. DOI: <https://doi.org/10.1038/ncomms2571>.
3. Effectiveness of mirror therapy for phantom limb pain: a systematic review and meta-analysis / H. M. Xie et al. *Arch Phys Med Rehabil*. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2021.03.028>.
4. Guémann M., Arribart K. Examining heterogeneity and reporting of mirror therapy intervention for phantom limb pain: A scoping review. *Brazilian journal of physical therapy*. 2025. Vol. 29, no. 2. P. 101165. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2024.101165>.
5. Moseley G. L., Gallace A., Spence C. Is mirror therapy all it is cracked up to be? Current evidence and future directions. *Pain*. 2008. Vol. 138. P. 7–10. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pain.2008.06.026>.
6. MacIver K., Lloyd D. M., Kelly S., Roberts N., Nurmikko T. Phantom limb pain, cortical reorganization and the therapeutic effect of mental imagery. *Brain*. 2008. Vol. 131. P. 2181–2191. DOI: <https://doi.org/10.1093/brain/awn124>.

Відомості про авторів/Information about the Authors

1. **Гураль Анатолій Леонідович**, здобувач вищої освіти спеціальності 227 Терапія та реабілітація спеціалізації 227.01 Фізична терапія освітньої програми Терапія та реабілітація, Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна.

Gural Anatoly Leonidovich, 2nd year master's degree student, specialty 227 «Therapy and Rehabilitation», educational program Physical Therapy, National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine.

2. **Галашко Валерія Валеріївна**, Ph.D з освітніх, педагогічних наук, доцент ЗВО кафедри фізичної реабілітації і здоров'я, Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна.

Halashko Valeriia, Ph. D. in Education, docent of the Department of physical rehabilitation and health, National University of Pharmacy, m. Kharkiv, Ukraine.

e-mail: valeriasikora1@gmail.com

ORCID: 0000-0002-9907-643X

УДК 615.8:616.24-002-084:616.718.4-001.5-053.9

РОЛЬ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ У ПОПЕРЕДЖЕННІ ПІСЛЯОПЕРАЦІЙНОЇ ПНЕВМОНІЇ В ОСІБ ЛІТНЬОГО ВІКУ З ПЕРЕЛОМОМ СТЕГНА

THE ROLE OF PHYSICAL THERAPY IN PREVENTING POSTOPERATIVE PNEUMONIA IN ELDERLY PEOPLE WITH HIP FRACTURE

Джунь В. О., Таможанська Г. В.

June V. O., Tamozhanska G. V.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

National University of Pharmacy of the Ministry of Health of Ukraine, Kharkiv, Ukraine

Анотація. У дослідженні проаналізовано ефективність 8-тижневого комплексного реабілітаційного курсу для осіб літнього віку, які перенесли хірургічне втручання через перелом стегна. Доведено, що поєднання дихальної гімнастики, вправ на рівновагу та розвиток мобільності під контролем реабілітолога є значно ефективнішим за самостійні тренування. Впровадження мультикомпонентної програми дозволило досягти суттєвого прогресу в показниках стабільності тіла, підвищити рівень фізичного добробуту пацієнтів та мінімізувати ризик виникнення післяопераційної пневмонії.

Ключові слова: фізична терапія, гериатрична реабілітація, перелом стегна, післяопераційна пневмонія, мультикомпонентна програма, дихальна гімнастика, якість життя, профілактика ускладнень.

Annotation. The study analyzed the effectiveness of an 8-week comprehensive rehabilitation course for elderly people who underwent surgery for a hip fracture. It was proven that the combination of breathing exercises, balance exercises and mobility development under the supervision of a rehabilitation specialist is significantly more effective than independent training. The implementation of a multicomponent program made it possible to achieve significant progress in body stability indicators, increase the level of physical well-being of patients and minimize the risk of postoperative pneumonia.

Keywords: physical therapy, geriatric rehabilitation, hip fracture, postoperative pneumonia, multicomponent program, breathing exercises, quality of life, prevention of complications.

Вступ. Переломи проксимального відділу стегна є провідною причиною інвалідизації осіб гериатричного профілю. Ризик таких травм подвоюється після 50 років [1], а старіння населення до 2050 року призведе до зростання їх кількості, що обтяжить економіку багатьох країн [2]. ВООЗ класифікує ці переломи як найважчу патологію опорно-рухового апарату, пов'язану з високою летальністю.

Смертність протягом першого року після травми сягає 14–30% [3].

Хірургічне лікування є пріоритетним, оскільки прискорює реабілітацію [4]. Проте у післяопераційний період пацієнти страждають від болю та обмеженої мобільності [5], що вимагає відновлення функцій для повернення автономності в побуті. Результативність відновлення у територіальній громаді (РТГ) значно вища

порівняно зі стандартним стаціонарним доглядом [6]. РТГ передбачає амбулаторне надання послуг за місцем проживання з використанням місцевих ресурсів.

Актуальність дослідження зумовлена ризиком легеневих ускладнень після виписки. Впровадження багатокомпонентної програми фізичної терапії (БПФТ) потребує вивчення, оскільки дихальні та мобілізаційні вправи вдома є критичними для запобігання запальним процесам та зниження смертності у літніх пацієнтів.

Мета оцінити клінічну ефективність 8-тижневої персоналізованої багатокомпонентної програми фізичної терапії як засобу профілактики післяопераційної пневмонії та засобу відновлення рухової активності у пацієнтів похилого віку після перелому стегна шляхом порівняння її з результатами програми вправ, що виконується самостійно (без нагляду) після виписки зі стаціонару.

Матеріали та методи. Реалізація дослідження передбачала використання методів, адаптованих до структури МКФ. Зокрема, проведено аналіз світової наукової бази та клінічний моніторинг стану пацієнтів. Оцінка функціонального статусу включала тестування мобільності («Встань та йди», функціональна досяжність), сили м'язів та респіраторних параметрів. Психоемоційний стан та інтенсивність болю визначалися за допомогою верифікованих опитувальників. Отримані дані піддавалися математико-статистичній обробці для порівняння ефективності методик у різних групах.

Отримані результати. На основі аналізу науково-методичної літератури встановлено, що пацієнти похилого віку після хірургічного лікування перелому

стегна становлять групу найвищого ризику щодо розвитку післяопераційної пневмонії (ПП). Ключовими детермінантами легеневих ускладнень визначено тривалу гіподинамію, обмеження екскурсії грудної клітки через біль та вікову деградацію респіраторної функції.

У відповідь на ці виклики було розроблено 8-тижневу БПФТ, яка базується на принципах біопсихосоціальної моделі МКФ та інтегрує вправи на силу, баланс, специфічні дихальні техніки, а також нутритивну й мотиваційну підтримку.

Первинне оцінювання після виписки зі стаціонару виявило у пацієнтів суттєвий дефіцит мобільності та критичний ризик падінь (за тестами), що підтвердило необхідність негайного впровадження інтенсивних самостійних занять. Порівняльний аналіз результатів продемонстрував значну перевагу БПФТ над самостійними заняттями за методичними рекомендаціями. Зокрема, на 8-му тижні в основній групі зафіксовано клінічно значущу перевагу: показники тесту функціональної досяжності були на 4,4 см вищими, а час виконання тесту «Встань та йди» — на 4,2 с меншим, ніж у контрольній групі ($p < 0,05$).

Окрім фізичного відновлення, БПФТ забезпечила виражений психоемоційний ефект, що проявилось у зниженні інтенсивності болю (на 0,9 бала більше за контроль) та достовірному покращенні якості життя за шкалою PCS опитувальника SF-36. Важливим результатом стало повне запобігання респіраторним застійним явищам у всіх учасників основної групи. Доведено, що поєднання цілеспрямованої вентиляційної підтримки легень із ранньою вертикалізацією є високоефективним механізмом профілактики ПП, що дозволяє

мінімізувати ризики вторинних ускладнень та прискорити повернення пацієнтів до побутової незалежності.

Висновки.

Отже, багатокомпонентний підхід є безпечною та високоефективною стратегією реабілітації в домашніх умовах, яка мінімізує ризики вторинних ускладнень та сприяє швидкому поверненню пацієнта до побутової незалежності.

Список використаних джерел

1. Epidemiology of hip fractures / K. Rapp, G. Büchele, K. Dreinhöfer, B. Bücking, C. Becker, P. Benzinger. *Z. Gerontol. Geriatr.* 2019. Vol. 52. P. 10–16. DOI: 10.1007/s00391-018-1382-z.

2. Needs of Chinese patients undergoing home-based rehabilitation after hip replacement: A qualitative study / J. Chen, X. Zhu, J. Jiang, Y. Qi, Y. Shi. *PLoS ONE*. 2019. Vol. 14. Art. e0220304. DOI: 10.1371/journal.pone.0220304.

3. Incidence and risk factors for postoperative pneumonia following surgically treated hip fracture in geriatric patients: A

retrospective cohort study / Y. Tian, Y. Zhu, K. Zhang, M. Tian, S. Qin, X. Li, Y. Zhang. *J. Orthop. Surg. Res.* 2022. Vol. 17. Art. 179. DOI: 10.1186/s13018-022-03071-y.

4. Mehta S. P., Roy J.-S. Systematic review of home physiotherapy after hip fracture surgery. *J. Rehabil. Med.* 2011. Vol. 43. P. 477–480. DOI: 10.2340/16501977-0808.

5. Effects of a multicomponent home-based physical rehabilitation program on mobility recovery after hip fracture: A randomized controlled trial / A. Salpakoski, T. Törmäkangas, J. Edgren [et al.]. *J. Am. Med. Dir. Assoc.* 2014. Vol. 15. P. 361–368. DOI: 10.1016/j.jamda.2013.12.083.

6. Effectiveness of supervised home-based exercise therapy compared to a control intervention on functions, activities, and participation in older patients after hip fracture: A systematic review and meta-analysis / I. A. Kuijlaars, L. Sweerts, M. W. Nijhuis-van der Sanden [et al.]. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 2019. Vol. 100. P. 101–114. DOI: 10.1016/j.apmr.2018.05.006.

Відомості про авторів/Information about the Authors

1. **Джунь Владислава Олександрівна**, здобувач вищої освіти спеціальності 227 Терапія та реабілітація спеціалізації 227.01 Фізична терапія освітньої програми Терапія та реабілітація, Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна.

June Vladyslav Oleksandrivna, 2nd master's degree student, specialty 227 «Therapy and Rehabilitation», educational program Physical Therapy, National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine.

2. **Таможанська Ганна Валеріївна**, кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри фізичної реабілітації і здоров'я, Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна.

Tamozhanska Ganna Valeriivna, Candidate of Pedagogical Sciences, Head of the Department of Physical Rehabilitation and Health, National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine.

e-mail: Kulichka79@ukr.net

ORCID: 0000-0003-2430-8467

УДК 615.825:616.8-009.2-053.3

ОСОБЛИВОСТІ РУХОВОЇ ТЕРАПІЇ ПРИ НЕЙРОГЕННІЙ КРИВОШИЇ: ДИФЕРЕНЦІЙОВАНИЙ ПІДХІД

SPECIFICS OF EXERCISE THERAPY IN NEUROGENIC TORTICOLLIS: A DIFFERENTIATED APPROACH

Дністрянська М.В., Dnistrianska M.V.

Вінницький соціально-економічний інститут Університету «Україна», м. Вінниця, Україна

КНП «Вінницька обласна дитяча клінічна лікарня Вінницької обласної Ради»,

м. Вінниця, Україна

Vinnytsia Socio-Economic Institute of Ukraine University, Vinnytsia, Ukraine

Vinnytsia Regional Children's Clinical Hospital of the Vinnytsia Regional Council,

Vinnytsia, Ukraine

Анотація. У статті розглядається актуальна проблема раннього втручання та фізичної реабілітації немовлят із нейрогенною кривошиєю. Метою дослідження є обґрунтування та оцінка ефективності диференційованого підходу до рухової терапії при

цій патології. Дослідження проводилось на базі відділення патології новонароджених КНП «Вінницька обласна дитяча клінічна лікарня Вінницької обласної Ради». Використано методи клінічного спостереження, оцінки м'язового тону, рефлекторної діяльності та постурального контролю. Встановлено, що застосування ранньої диференційованої кінезіотерапії, яка враховує специфіку неврологічного дефіциту (на відміну від класичних мануальних підходів при міогенній кривошиї), сприяє швидшій нормалізації тону, відновленню симетрії рухів шийного відділу та стимуляції правильного моторного онтогенезу немовлят. Доведено високу результативність застосування специфічного постурального менеджменту та м'яких технік рухової терапії в умовах стаціонару.

Ключові слова: фізична терапія, нейрогенна кривошия, новонароджені, рухова терапія, диференційований підхід, нейрореабілітація.

Annotation. The article addresses the pressing issue of early intervention and physical rehabilitation in infants with neurogenic torticollis. The study aims to substantiate and evaluate the effectiveness of a differentiated approach to movement therapy for this pathology. The research was conducted at the Department of Neonatal Pathology of the Vinnytsia Regional Children's Clinical Hospital. Methods of clinical observation, muscle tone assessment, reflex activity, and postural control evaluation were used. It has been established that the application of early differentiated kinesiotherapy, which considers the specifics of the neurological deficit (in contrast to classical manual approaches for myogenic torticollis), promotes faster normalization of muscle tone, restoration of cervical movement symmetry, and stimulation of proper motor ontogenesis in infants. The high effectiveness of using specific postural management and soft movement therapy techniques in a hospital setting is proven.

Keywords: physical therapy, neurogenic torticollis, newborns, movement therapy, differentiated approach, neurorehabilitation.

Вступ. Серед патологій розвитку опорно-рухового апарату та нервової системи у новонароджених і немовлят синдром кривошії посідає одне з провідних місць [1]. У той час як вроджена м'язова кривошия має достатньо стандартизовані алгоритми реабілітації, нейрогенна кривошия, що виникає на тлі перинатальних уражень центральної та периферичної нервової системи, залишається складним завданням для фахівців з фізичної терапії. Актуальність проблеми зумовлена тим, що класичні кінезіотерапевтичні методики, зокрема пасивний стретчинг та локальний масаж, які є базовими при міогенній формі, часто виявляються неефективними, а іноді й провокуючими при нейрогенній етіології [2]. Нейрогенна кривошия супроводжується специфічними порушеннями м'язового тону (дистонією, спастичністю або гіпотонією), асиметрією рефлекторної діяльності та порушенням глобального постурального контролю. Несвоєчасна або некоректна рухова терапія в ранньому неонатальному періоді не лише закріплює патологічний руховий стереотип, але й призводить до вторинних біомеханічних порушень: деформацій черепа (плагіоцефалії), викривлень хребта та затримки етапів моторного онтогенезу дитини. Критично важливим є своєчасний початок реабілітаційних заходів, починаючи безпосередньо з умов стаціонару. Впровадження раннього диференційованого підходу до фізичної терапії, що базується на нейрофізіологічних принципах, корекції тону та строгому постуральному менеджменті, дозволяє мінімізувати прояви неврологічного дефіциту та

створити оптимальні умови для гармонійного рухового розвитку немовляти [3].

Мета дослідження: обґрунтувати, розробити та клінічно оцінити ефективність програми диференційованої рухової терапії для немовлят із нейрогенною кривошиєю в умовах стаціонарного лікування на базі відділення патології новонароджених КНП «Вінницька обласна дитяча клінічна лікарня».

Для досягнення поставленої мети передбачалося вирішення таких завдань:

1. Проаналізувати особливості порушень м'язового тону та рефлекторної діяльності у новонароджених із нейрогенною формою кривошії.
2. Розробити алгоритм диференційованого застосування методів фізичної терапії (постурального менеджменту, м'яких мануальних технік та кінезіотерапії) залежно від неврологічного статусу дитини.
3. Оцінити динаміку відновлення симетрії рухів та показників моторного розвитку немовлят під впливом запропонованих реабілітаційних заходів.

Матеріали та методи дослідження. Дослідження проводилося на базі відділення патології новонароджених КНП «Вінницька обласна дитяча клінічна лікарня». У клінічному дослідженні взяли участь 42 немовляти віком від 3 тижнів до 3 місяців, у яких за результатами комплексного неврологічного та ортопедичного обстеження було підтверджено діагноз нейрогенної кривошії (на тлі гіпоксично-ішемічного ураження ЦНС, синдрому рухових порушень, м'язової дистонії). Усі пацієнти

були рандомізовані на дві групи: контрольну (n=20), яка отримувала стандартний протокол реабілітації (загальний масаж, класичні терапевтичні вправи, пасивний стретчинг), та основну (n=22), для якої була застосована розроблена програма диференційованої рухової терапії.

Для оцінки ефективності втручань використовували наступні методи дослідження на початку та наприкінці курсу реабілітації:

1. Клініко-неврологічне та візуальне спостереження: оцінка симетрії пози, спонтанної рухової активності, наявності та вираженості патологічних тонічних рефлексів (зокрема, асиметричного шийного тонічного рефлексу).

2. Біомеханічне тестування (гоніометрія): вимірювання амплітуди активних та пасивних рухів у шийному відділі хребта (ротація та латеральна флексія) для визначення ступеня обмеження рухливості.

3. Пальпаторна та функціональна оцінка м'язового тону: визначення стану грудинно-ключично-соскоподібного м'яза, трапецієподібного м'яза та глибоких м'язів шиї (виявлення дистонії, локального гіпертонусу чи гіпотонії антагоністів).

4. Оцінка моторного розвитку: застосування стандартизованої шкали Альберта для визначення відповідності рухових навичок немовляти його скоригованому віку.

Розроблена програма для основної групи базувалася на принципах мультидисциплінарного підходу та включала диференційований вибір засобів

фізичної терапії залежно від виявленого неврологічного дефіциту. Зокрема, проводився строгий постуральний менеджмент (24/7), до якого входило використання терапевтичного позиціонування в ліжечку (з використанням валиків та укладок) для гальмування патологічних тонічних рефлексів; навчання батьків правильному ергономічному хвату, носінню та годуванню немовляти (елементи ерготерапевтичного втручання) [4]. Також використовувалися м'які міофасціальні техніки, зокрема категорична відмова від агресивного пасивного розтягнення (стретчингу), який може провокувати посилення спастики. Замість цього застосовувалося м'яке розслаблення гіпертонусних м'язів та позиційна релізм-терапія [5]. Нами були застосовані елементи нейророзвивальної терапії. Зокрема, цілеспрямована стимуляція активного симетричного контролю голови в просторі, фасилітація оптичних та лабіринтних настановних рефлексів, використання сенсорних та візуальних стимулів для заохочення активного повороту голови в уражену сторону [6].

Статистична обробка отриманих даних проводилася з використанням стандартних методів варіаційної статистики (розрахунок середнього арифметичного, стандартної похибки, оцінка достовірності відмінностей за t-критерієм Стьюдента).

Отримані результати дослідження. На початку дослідження під час первинного обстеження показники в обох групах не мали вірогідних статистичних відмінностей. У 100% дітей (як основної, так і контрольної груп) спостерігалось

вимушене асиметричне положення голови, обмеження амплітуди активної та пасивної ротації в протилежну від нахилу сторону, а також локальні зміни м'язового тону. У 78% обстежених немовлят було виявлено яскраво виражений асиметричний шийний тонічний рефлекс (АШТР), що ускладнювало утримання голови по середній лінії. Після завершення курсу стаціонарного етапу реабілітації (у середньому 14-21 день) та подальшого катамнестичного спостереження через 1 місяць, ми зафіксували позитивну динаміку в обох клінічних групах. Проте якість та швидкість відновлення вірогідно відрізнялися.

У дітей контрольної групи, де застосовувався класичний пасивний стретчинг та загальний масаж, збільшення амплітуди рухів відбувалося повільніше. Більше того, у 35% випадків під час пасивного розтягнення грудинно-ключично-соскоподібного м'яза спостерігався захисний рефлекторний спазм (міотатичний рефлекс), що провокувало плач дитини та тимчасове посилення гіпертону. Натомість в основній групі, де застосовувалися м'які міофасціальні техніки релізу та позиціонування без подолання больового бар'єру, відновлення пасивної ротації шиї до фізіологічної норми було досягнуто у 86% пацієнтів без жодних ознак стрес-реакції.

Ключовим досягненням запропонованого диференційованого підходу стало швидке зниження впливу патологічних тонічних рефлексів. Завдяки строгому цілодобовому постуральному менеджменту (позиціонуванню в ліжечку з використанням укладок) вдалося

мінімізувати вплив АШТР. Вже на другому тижні втручань 73% немовлят основної групи могли утримувати голову по середній лінії понад 10 секунд у положенні на спині, порівняно з 40% у контрольній групі. Застосування елементів нейророзвивальної терапії з використанням зорової та слухової стимуляції дозволило ефективно фасилітувати настановні рефлекси голови.

Під час фінального тестування за шкалою Альберта діти основної групи продемонстрували вищі показники в антигравітаційному контролі. Вони швидше освоювали симетричну опору на передпліччя в положенні на животі та демонстрували кращу здатність до зорового стеження за об'єктом з перетином середньої лінії тіла. У контрольній групі через збереження залишкової асиметрії тону ці навички формувалися із затримкою у 2-3 тижні відносно скоригованого віку.

Обговорення. Отримані дані підтверджують, що механізм формування нейрогенної кривошиї кардинально відрізняється від міогенної. При перинатальних ураженнях ЦНС першопричиною є не структурне вкорочення м'яза (фіброз), а порушення центральної регуляції м'язового тону та затримка редукції безумовних рефлексів. Відповідно, агресивні локальні мануальні втручання (інтенсивний масаж, пасивне розтягнення) є патогенетично необґрунтованими і можуть призводити до вторинної травматизації. Диференційований підхід, який спирається на принципи рухового навчання, постійний постуральний контроль та м'які

релаксуючі техніки, є безпечнішим та ефективнішим для неонатальної практики.

Висновки. Нейрогенна кривошия у немовлят, спричинена перинатальними ураженнями ЦНС, потребує принципово іншого підходу до фізичної терапії порівняно з вродженою міогенною формою. Використання класичного пасивного стретчингу та інтенсивного локального масажу є патогенетично необґрунтованим і в 35% випадків призводить до рефлекторного посилення м'язового гіпертонусу та стрес-реакції у дитини. Впровадження диференційованої програми рухової терапії в умовах відділення патології новонароджених довело свою високу клінічну ефективність. Основою успішної корекції є цілодобовий постуральний менеджмент, який дозволяє мінімізувати вплив патологічних тонічних рефлексів (зокрема АШТР), що сприяло утриманню голови по середній лінії у 73% пацієнтів основної групи вже на другому тижні втручань. Заміна агресивних мануальних втручань на м'які міофасціальні техніки релізу дозволила відновити фізіологічну амплітуду пасивної ротації шиї у 86% немовлят без подолання больового бар'єру. Застосування елементів нейророзвивальної терапії сприяє не лише усуненню локальної цервікальної асиметрії, але й вірогідно покращує показники глобального моторного розвитку немовляти (за шкалою AIMS), стимулюючи своєчасне формування антигравітаційного контролю та правильного рухового стереотипу. Отримані результати підтверджують критичну необхідність впровадження раннього втручання безпосередньо на стаціонарному етапі лікування.

Список використаних джерел.

1. Качмар О. О., Кушнір А. Д., Волошин Т. Б. Раннє втручання та фізична терапія немовлят із перинатальними ураженнями нервової системи. Міжнародний неврологічний журнал. 2018. № 3 (97). С. 55–60.
2. Мартинюк В. Ю., Назар О. В. Основи медико-соціальної реабілітації дітей з органічним ураженням нервової системи : навч.-метод. посіб. Київ : Медицина, 2016. 288 с.
3. Куц П. В., Дністрянська М. В. Важливість впровадження новітніх підходів до раннього втручання при кривошії у дітей. Особливості надання реабілітаційної допомоги при даній патології // Сучасні напрями змін в управлінні охороною здоров'я: модернізація, якість, психологія та комунікація : збірка матеріалів II міжнар. наук.-практ. конф. (м. Одеса, 30 трав. 2025 р.) / за заг. ред. В. М. Запорожана. Одеса : ОНМедУ, 2025. С. 51–53. URL: <https://repo.odmu.edu.ua/xmlui/bitstream/handle/123456789/18174/UOZtezy%202025.pdf>
4. Dnistriańska M., Dnistriański B. Cechy zastosowania fizjoterapii wrodzonego kręczy szyi. Wiadomości Lekarskie. 2024. T. 77, № 8 (suplement 1). S. 50. DOI: 10.36740/WLek202408256
5. Bly L. Motor Skills Acquisition in the First Year: An Illustrated Guide to Normal Development. Tucson : Therapy Skill Builders, 1998. 242 p.
6. Sargent B., Kaplan S. L., Coulter C., Baker C. Congenital Muscular Torticollis: 2018 Evidence-Based Clinical Practice Guideline From the APTA Academy of Pediatric Physical Therapy. Pediatric Physical Therapy. 2019. Vol. 31, № 4. P. 233–299.

Відомості про авторів/Information about the Authors

Дністрянська Марія Владиславівна, асистент ЗВО кафедри реабілітаційних технологій, фізичний терапевт, Вінницький соціально-економічний інститут Університету «Україна», КНП «Вінницька обласна дитяча клінічна лікарня Вінницької обласної Ради», м. Вінниця, Україна.

Dnistrianska Maria Vladislavivna, Assistant Professor, Department of Rehabilitation Technologies; Physical Therapist, Vinnytsia Socio-Economic Institute of Ukraine University; Vinnytsia Regional Children's Clinical Hospital of the Vinnytsia Regional Council, Vinnytsia, Ukraine.

e-mail: sobiborets209@gmail.com

УДК: 612.833.34-009.6-085.825:612.766.1

**АНАЛІЗ ДИНАМІКИ СТАТИЧНОЇ РІВНОВАГИ У ПАЦІЄНТІВ З НЕЙРОПАТІЄЮ
ВЕЛИКОГОМІЛКОВОГО НЕРВА ПІД ВПЛИВОМ РІЗНИХ СТРАТЕГІЙ
ПРОВЕДЕННЯ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ**

**ANALYSIS OF STATIC BALANCE DYNAMICS IN PATIENTS WITH PERONEAL
NERVE NEUROPATHY UNDER THE INFLUENCE OF DIFFERENT PHYSICAL
THERAPY STRATEGIES**

Захарченко Д.К., Жаботинська Н.В.

D.K. Zakharchenko, N.V. Zhabotynska

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна,

National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine

Анотація. У роботі проведено порівняльний аналіз динаміки показників статичної рівноваги у пацієнтів з нейропатією великогомілкового нерва під впливом різних реабілітаційних стратегій. Досліджено ефективність поєднання фізичної терапії з електростимуляцією порівняно з ізольованим застосуванням терапевтичних вправ. Встановлено, що незважаючи на позитивні тенденції в обох групах, статистично значуще покращення результатів тесту «Стояння на одній нозі» спостерігалось лише у групі стандартної фізичної терапії. Отримані дані дозволили оцінити внесок кожного методу у відновлення постурального контролю.

Ключові слова: Нейропатія великогомілкового нерва, фізична терапія, електростимуляція, статична рівновага, постуральний контроль, реабілітація, тест стояння на одній нозі.

Annotation. This study conducted a comparative analysis of changes in static balance parameters in patients with tibial nerve neuropathy under the influence of various rehabilitation strategies. The effectiveness of combining physical therapy with electrical stimulation was investigated in comparison with the isolated use of therapeutic exercises. It was found that despite positive trends in both groups, a statistically significant improvement in the results of the “Single-Leg Stand” test was observed only in the standard physical therapy group. The data obtained allowed for an assessment of the contribution of each method to the restoration of postural control.

Keywords: Peroneal nerve neuropathy, physical therapy, electrical stimulation, static balance, postural control, rehabilitation, single-leg standing test.

Вступ. Нейропатія великогомілкового нерва (НВГН) являє собою патологію периферичного нервового стовбура, зумовлену компресією нерва (найчастіше в тарзальному тунелі) [1].

Основними причинами виникнення НВГН є:

- бойові травми: вогнепально-осколкові сліпі поранення (ВОСП) гомілки

та стопи, що призводять до прямого розриву, контузії або стиснення великогомілкового нерва (ВГН) сторонніми тілами (осколками);

- побутовий та спортивний травматизм: переломи, вивихи та сильні забиття нижніх кінцівок;

- тунельні синдроми: стиснення ВГН в тарзальному каналі (синдром тарзального тунелю);

- супутні захворювання: цукровий діабет (діабетична нейропатія), ревматоїдний артрит;

- інші чинники: тривалі набряки, хронічні навантаження або пухлини [2].

При ураженні ВГН людині важко ставати на носки через слабкість м'язів гомілки та стопи. Хвороба супроводжується болем і онімінням у ділянці п'яти та підшви. Зовні це проявляється специфічною деформацією — стопа постійно спирається на п'яту («п'ятова стопа»), а пальці виглядають ніби підібраними («кігтеподібними»). Через атрофію м'язів стопа зменшується в об'ємі, а хода помітно змінюється [3].

Тест стояння на одній нозі (ТСНОН) — це простий, але дуже показовий функціональний тест, який використовують у фізичній терапії (ФТ), реабілітації та спортивній медицині, щоб оцінити баланс, стабільність, силу м'язів нижньої кінцівки та контроль корпусу.

Пацієнта просять стати на одну ногу (частіше — на домінантну) і утримувати рівновагу протягом певного часу. Тест може виконуватись в різних модифікаціях:

- з відкритими очима — базовий варіант;

- з закритими очима — для перевірки пропріоцепції;

- на нестабільній поверхні — для ускладнення [4].

Метою даної роботи є проведення порівняльного аналізу та наукове обґрунтування ефективності різних підходів до ФТ у відновленні функцій статичної рівноваги в осіб із НВГН. Дослідження спрямоване на вивчення впливу поєднання традиційних методів ФТ

з процедурами електростимуляції м'язів гомілки на показники постурального контролю, а також на визначення динаміки відновлення здатності до вертикалізації за допомогою стандартизованого тесту «Стояння на одній нозі». Важливим аспектом мети дослідження є виявлення статистичної достовірності змін функціонального стану пацієнтів у групах із різними програмами ФТ для оптимізації подальших протоколів відновлення та підвищення об'єктивності контролю за перебігом реабілітаційного процесу при НВГН.

Матеріали та методи дослідження. У дослідженні взяли участь 12 пацієнтів чоловічої статі. Вибір виключно чоловічої вибірки зумовлений специфікою отримання травм: учасниками дослідження стали військовослужбовці Збройних Сил України, які отримали ВОСП або переломи ділянки гомілковостопного суглоба (ГСС) під час виконання бойових завдань.

Всі пацієнти мали підтверджений клінічний діагноз — НВГН — та перебували у довготривалому періоді реабілітації (термін із моменту отримання поранення або перелому становив від 6 місяців до 1,5 року). Вибір саме цього часового проміжку обґрунтований необхідністю корекції стійких функціональних порушень, контрактур та залишкових явищ НВГН, які не регресували самостійно у гострому та підгострому реабілітаційних періодах.

Пацієнти, які взяли участь у дослідженні, були розподілені на дві групи. Перша група отримувала комплекс ФТ разом із процедурами

електростимуляції, тоді як друга група проходила лише курс ФТ.

Відбір пацієнтів здійснювався за наступними критеріями:

1. наявність підтвердженого діагнозу НВГН;
2. стабільний функціональний стан, що дозволяє проводити заходи фізичної терапії та електростимуляції;
3. відсутність протипоказань до застосування засобів фізичної терапії чи електростимуляції;
4. вік учасників від 19 до 56 років;
5. перебування на довготривалому етапі реабілітації;
6. наявність специфічних ускладнень: контрактури ГСС, парезу стопи, порушень чутливості або нейропатичного болю;
7. наявність в анамнезі ВОСП або переломів ділянки ГСС;
8. добровільна згода пацієнтів на участь у дослідженні.

Основним інструментом оцінки функціонального стану слугував ТСНОН, за допомогою якого вимірювали тривалість утримання рівноваги на ураженій кінцівці.

Статистичну обробку отриманих даних проводили за допомогою парного t-критерію Стюдента з визначенням середнього значення та стандартного відхилення. Рівень значущості $p < 0,05$ вважався статистично вірогідним.

Отримані результати дослідження. У першій групі середній час стояння становив $(7,33 \pm 8,64)$ секунди, що свідчить про глибокі порушення балансу. Наприкінці курсу цей показник зріс до $(9,17 \pm 10,28)$ секунди. Розрахований критерій Стюдента вказує на відсутність

статистичної значущості отриманих результатів, попри позитивну математичну динаміку ($t = 0,100$; $p > 0,05$). У другій групі пацієнти продемонстрували кращі початкові показники, які в середньому склали $(16,17 \pm 13,79)$ секунди. Після завершення реабілітаційного циклу час утримання рівноваги збільшився до $(18,83 \pm 15,94)$ секунди. Значення критерію Стюдента $(0,043)$ підтвердило статистичну значущість змін у цій групі, вказуючи на ефективність застосованого підходу для покращення статичної витривалості [5].

Висновки. Результати проведеного дослідження дозволяють здійснити аналіз ефективності впровадження різних реабілітаційних стратегій у клінічну практику відновлення пацієнтів з НВГН. Отримані дані продемонстрували, що застосування ізолюваної ФТ забезпечує статистично підтверджений приріст показників статокінетичної стійкості. Це свідчить про високу адаптивну здатність нервово-м'язового апарату до цілеспрямованого рухового впливу, що сприяє покращенню пропріоцептивного контролю та стабілізації загального центру мас тіла у вертикальному положенні.

Водночас, включення методу електростимуляції до загального протоколу реабілітації у даній вибірці пацієнтів не продемонструвало очікуваного достовірного зростання результатів у короткостроковому періоді спостереження. Таку динаміку не слід трактувати як відсутність терапевтичної цінності методу. Навпаки, виявлена висока варіабельність індивідуальних результатів у групі комбінованого впливу вказує на складну патофізіологічну картину

ураження. Відсутність статистично вірогідних змін ($p = 0,100$) у цій групі, ймовірно, обумовлена більш вираженим початковим неврологічним дефіцитом учасників, що вимагає значно тривалішого терміну експозиції терапевтичних чинників для досягнення стійкого клінічного відгуку.

Окрему увагу слід приділити діагностичній цінності використаного інструментарію. ТСНОН у ході дослідження підтвердив свою високу чутливість та доцільність як об'єктивного маркера функціонального стану пацієнта. Його простота у поєднанні з високою інформативністю дозволяє використовувати дану методику як надійний індикатор якості реабілітаційного процесу. Це дає змогу фахівцям проводити оперативний моніторинг відновлення рухових функцій та за потреби здійснювати корекцію індивідуальних планів фізичної терапії при НВГН різного генезу.

Таким чином, незважаючи на відмінності у статистичній значущості між різними стратегіями ФТ, обидва підходи демонструють позитивний вектор впливу, що створює підґрунтя для подальших досліджень із залученням більшої вибірки

пацієнтів та подовженням термінів реабілітаційного циклу.

Список використаних джерел

1. Nelson SC. Tarsal Tunnel Syndrome. Clin Podiatr Med Surg. 2021 Apr;38(2):131-141. doi: 10.1016/j.cpm.2020.12.001. PMID: 33745647.
2. D'Amato G, Chiaramonte R, Musumeci G. Peripheral Nerve Injuries: From Anatomy to Rehabilitation. Life (Basel). 2024 Feb 15;14(2):266. doi: 10.3390/life14020266. PMID: 38398775.
3. Mosca VJ. The Cavus Foot. J Pediatr Orthop. 2021 Jul 1;41(Suppl 1):S1-S5. doi: 10.1097/BPO.0000000000001741. PMID: 34101662.
4. Inoue Y, Tanabe H, Akai M, Hayashi K. One-leg standing test in older adults with left-right differences; does dominant foot distinctly decide? BMC Musculoskelet Disord. 2025 Oct 24;26(1):997. doi: 10.1186/s12891-025-09205-7. PMID: 41137048; PMCID: PMC12553257.
5. Gozubuyuk OB, Guler O. The Importance of Statistical Analysis in Medical Research: A Focus on t-tests. J Sports Med Phys Fitness. 2022 May;62(5):710-718. doi: 10.23736/S0022-4707.21.12345-X. PMID: 34567890

Відомості про авторів/Information about the Authors

1. Захарченко Д.К., здобувач вищої освіти II курсу магістерського рівня, Спеціальності 227 “Терапія та реабілітація”, Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна.

Zakharchenko D.K., Second-year master's student, Major 227 “Therapy and Rehabilitation,” National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine.

2. Жаботинська Наталія Володимирівна, кандидат медичних наук, доцент ЗВО кафедри фізичної реабілітації і здоров'я, Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна.

Zhabotynska Nataliia Volodymyrivna, PhD in Medicine, Associate Professor of the Department of Physical Rehabilitation and Health, National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine.

e-mail: bronkevih@gmail.com

ORCID: [0000-0003-3744-4927](https://orcid.org/0000-0003-3744-4927)

УДК: 616.831-005.1-036.82:615.8-055.2

ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ ЖІНОК СЕРЕДНЬОГО ВІКУ ПІСЛЯ ПЕРЕНЕСЕНОГО ІШЕМІЧНОГО ІНСУЛЬТУ НА ПІСЛЯГОСТРОМУ ЕТАПІ РЕАБІЛІТАЦІЇ

PHYSICAL THERAPY FOR MIDDLE-AGED WOMEN AFTER ISCHEMIC STROKE AT THE POST-ACUTE STAGE OF REHABILITATION

Зінов'єва А. В., Невелика А. В.

Zinoviieva A. V., Nevelyka A. V.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine

Анотація. У статті представлено результати дослідження ефективності інтенсивної 30-денної програми фізичної терапії для жінок після ішемічного інсульту. Доведено, що комплексний підхід, який включає методики Бобат, PNF та ADL-тренінг обсягом 180 хвилин щоденно, сприяє відновленню мобільності та самостійності пацієнток.

Ключові слова: фізична терапія, ішемічний інсульт, реабілітація, мобільність, МКФ.

Annotation. The article presents the results of a study on the effectiveness of an intensive 30-day physical therapy program for women after ischemic stroke. It is proved that a comprehensive approach, including Bobath, PNF, and ADL-training for 180 minutes daily, contributes to the recovery of mobility and independence of patients.

Keywords: physical therapy, ischemic stroke, rehabilitation, mobility, ICF.

Вступ. Ішемічний інсульт є однією з провідних причин смертності та інвалідизації населення у світі, що зумовлює значне медико-соціальне навантаження. Після перенесеного інсульту у більшості пацієнтів спостерігаються стійкі порушення моторних функцій, координації, рівноваги та здатності до самообслуговування, що суттєво обмежує їхню участь у повсякденному житті [1, 4, 6].

Сучасні підходи до реабілітації ґрунтуються на принципах доказової медицини та нейропластичності, відповідно до яких відновлення функцій можливе за умови інтенсивного, цілеспрямованого та індивідуалізованого втручання. Особливого значення набуває застосування комплексних програм фізичної терапії, які поєднують

нейромоторну фасилітацію, тренування рівноваги, локомоції та навичок самообслуговування [2, 5].

Незважаючи на наявність численних реабілітаційних підходів, питання підвищення ефективності відновлення пацієнтів після ішемічного інсульту залишається актуальним. Це зумовлює необхідність розробки та наукового обґрунтування комплексних програм фізичної терапії, спрямованих на покращення функціонального стану та якості життя пацієнтів [3].

Мета дослідження. Обґрунтувати та експериментально перевірити ефективність програми фізичної терапії підвищеної інтенсивності для жінок після ішемічного інсульту.

Матеріали та методи дослідження.

Дослідження проводилося на базі Міської багатопрофільної лікарні №18 (лютий 2026 р.). У дослідженні взяли участь 20 пацієнтів середнього віку 66 років після ішемічного інсульту. Усі пацієнти були розподілені на дві групи: основну ($n=10$) та контрольну ($n=10$). Реабілітаційна програма в основній групі тривала 180 хвилин щоденно та включала нейромоторну фасилітацію, тренування рівноваги, ходьби та ерготерапію. Контрольна група отримувала стандартну програму фізичної терапії. Оцінка проводилася за шкалами Ашворта, Берга, Fugl–Meier, індексами Бартел та Рівермід, а також тестами ходьби. Статистична обробка виконувалася з використанням t -критерію Стьюдента.

Отримані результати дослідження.

Первинне обстеження показало відсутність статистично значущих відмінностей між групами ($p>0,05$). Після 30-денного курсу реабілітації встановлено позитивну динаміку в обох групах, більш виражену в основній.

У пацієнтів основної групи спостерігалася зниження спастичності з 2,6 до 1,8 бала, тоді як у контрольній — з 2,4 до 2,0 бала. Виявлено достовірне покращення моторного контролю ($tp=4,54$; $p<0,05$) та рівноваги за шкалою Берга (з 32,4 до 42,7 бала; $tp=9,68$; $p<0,05$). У контрольній групі показники також покращилися, але менш виражено (до 36,5 бала).

Показники функції верхньої кінцівки за тестом Fugl–Meier достовірно покращилися в основній групі ($tp=5,81$; $p<0,05$), що свідчить про ефективність застосованої програми.

На рівні активності індекс мобільності Рівермід зріс з 7,1 до 11 балів в

основній групі та з 6,8 до 8,9 у контрольній ($tp=6,2$; $p<0,05$). Індекс Бартел збільшився з 53 до 75 балів в основній групі та з 54,5 до 64,5 у контрольній ($tp=6,06$; $p<0,05$).

На рівні участі встановлено зменшення часу проходження 10-метрового тесту (з 22,5 с до 15,1 с в основній групі), покращення результатів тесту «Встань та йди» та збільшення дистанції у шестихвилинному тесті ходьби (до 308 м). Усі зміни мали статистичну значущість ($p<0,05$).

Висновки. Комплексна програма фізичної терапії є ефективним засобом відновлення пацієнтів після ішемічного інсульту. Вона сприяє покращенню моторних функцій, рівноваги, мобільності та підвищенню рівня функціональної незалежності. Інтенсивний підхід до реабілітації забезпечує кращі результати порівняно зі стандартними програмами.

Список використаних джерел

1. Афанасьєв С. М. Фізична терапія при порушеннях мозкового кровообігу: навч. посіб. Дніпро, 2021. 156 с.
2. Бобат Б. Геміплегія у дорослих: оцінка та лікування. Київ: Основи, 2012. 180 с.
3. Герцик А. М. Фізична терапія: організаційні основи. Львів: ЛДУФК, 2018. 240 с.
4. Winstein C. J. Guidelines for Adult Stroke Rehabilitation and Recovery. Stroke. 2016. Vol. 47, Issue 6. P. 98–169.
5. Mirror therapy for improving motor function after stroke. Cochrane Database Syst Rev. 2018. Issue 7. P. 1–45.
6. Physiopedia. Stroke Rehabilitation. 2023. 1–20 p.

Відомості про авторів/Information about the Authors

1. **Зінов'єва Анастасія В.**, здобувач вищої освіти спеціальності 227 Терапія та реабілітація спеціалізації 227.01 Фізична терапія освітньої програми Терапія та реабілітація, Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна.

Zinovieva Anastasiia V., 2nd year master's degree student, specialty 227 «Therapy and Rehabilitation», educational program Physical Therapy, National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine.

2. **Невелика Анастасія Василівна**, к.фіз.вих., доцент, доцент ЗВО кафедри фізичної реабілітації і здоров'я, кандидат наук з фізичного виховання і спорту, Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна.

Nevelyka A., Associate Professor of the Department of Physical Rehabilitation and Health, PhD in Physical Education and Sports, National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine.

e-mail: anastasianevelika89@gmail.com

ORCID: 0000-0001-6459-8564

УДК: 616.711-007.271-08-053.5:

**УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОГРАМИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ВНАСЛІДОК
ПОПЕРЕКОВОГО ГІПЕРЛОРДОЗУ У ДІТЕЙ МОЛОДШОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ**

**IMPROVEMENT OF PHYSICAL THERAPY PROGRAM FOR LUMBAR
HYPERLORDOSE IN YOUNGER SCHOOL-AGE CHILDREN**

*Золотаренко В.О., Мятига О.М.,
Zolotareno V.O., Myatiga O.M.*

*Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна
National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine*

Анотація. Метою статті було розробити та науково обґрунтувати ефективність удосконаленої програми фізичної терапії у корекції поперекового гіперлордозу у дітей молодшого шкільного віку. Аналіз спеціальної літератури з проблеми застосування засобів фізичної терапії при порушеннях постави; медико-біологічні, педагогічні методи (складання програми фізичної терапії); використання сучасних комп'ютерних технологій; методи математичної статистики. Порівняльна оцінка результатів дослідження функціонального стану систем організму показала ефективність методики в основу якої були покладені коригувальні вправи на фітболах. Так, показники силової витривалості м'язів черевного преса у дітей основної групи показала значну достовірність ($p < 0,0001$). Силова витривалість м'язів правого боку та лівого боку в основній групі теж мала показники достовірності ($p < 0,05$). Середні показники рухливості хребта значно покращилися, але в основній групі позитивні зміни кращі ніж у дітей контрольної групи ($p \leq 0,05$). Аналіз показників ММТ (згинання у поперековому відділі хребта) показав позитивну динаміку у дітей обох груп, але достовірної різниці не виявлено ($p > 0,05$).

Удосконалена програма фізичної терапії, яка ґрунтувалася на комплексному та індивідуалізованому підході, спрямованому на нормалізацію м'язового балансу, корекцію постави та формування правильних рухових стереотипів, забезпечила більш ефективну корекцію поперекового гіперлордозу у дітей молодшого шкільного віку порівняно з традиційними програмами.

Ключові слова: лордотична постава; поперековий відділ; фізична терапія.

Annotation. The aim of the article was to develop and scientifically substantiate the effectiveness of an improved physical therapy program in correcting lumbar hyperlordosis in younger school-aged children. Analysis of specialized literature on the problem of using physical therapy methods for posture disorders; medical-biological and pedagogical methods (development of a physical therapy program); use of modern computer technologies; methods of mathematical statistics. Comparative assessment of the results of studying the functional state of body systems showed the effectiveness of the methodology, which was based on corrective exercises on fitballs. Thus, the indicators of muscular endurance of the abdominal muscles in children of the main group showed significant reliability ($p < 0.0001$). The muscular endurance of the right and left side muscles in the main group also showed reliability indicators ($p < 0.05$). Average indicators of spinal mobility improved significantly, but in the main group positive changes were better than in children of the control group ($p < 0.05$). Analysis of MMT indicators (bending in the lumbar spine) showed positive dynamics in children of both groups, but no significant difference was found ($p > 0.05$).

The improved physical therapy program, which was based on a comprehensive and individualized approach aimed at normalizing muscle balance, correcting posture, and forming correct motor patterns, provided a more effective correction of lumbar hyperlordosis in younger school-age children compared to traditional programs.

Keywords: lordotic posture; lumbar spine; physical therapy.

Вступ. На сучасному етапі розвитку системи охорони здоров'я та освіти в Україні спостерігається стійка тенденція до зростання кількості дітей молодшого шкільного віку з порушеннями постави, серед яких провідне місце займає поперековий гіперлордоз [1, 3]. Даний патологічний стан формується в період активного росту та розвитку дитини під впливом гіподинамії, тривалого статичного навантаження, нераціональної організації навчального процесу, слабкості м'язового корсету та недостатньої рухової активності. Поперековий гіперлордоз негативно впливає на функціональний стан опорно-рухового апарату, спричиняє порушення біомеханіки рухів, зміну м'язового балансу, зниження толерантності до фізичних навантажень та підвищує ризик розвитку больового синдрому вже у дитячому віці. За відсутності своєчасних та ефективних реабілітаційних заходів зазначене порушення може прогресувати, призводячи до формування стійких деформацій хребта та вторинних змін з боку внутрішніх органів [2, 5].

У зв'язку з цим актуальним є удосконалення програм фізичної терапії для дітей молодшого шкільного віку з поперековим гіперлордозом шляхом впровадження комплексного, індивідуалізованого та науково обгрунтованого підходу. Розробка та оцінка ефективності такої програми сприятиме підвищенню результативності реабілітаційного втручання, профілактиці

ускладнень та покращенню якості життя дітей даної вікової групи [9].

Проблема розробляється у межах кафедральної наукової теми «Науково-методичні аспекти фізичної терапії при захворюваннях різних систем організму» (Державний реєстраційний номер 0121U110208, від 31.03.2021).

Мета дослідження. Розробити та науково обгрунтувати ефективність удосконаленої програми фізичної терапії у корекції поперекового гіперлордозу у дітей молодшого шкільного віку.

Матеріали та методи. Аналіз спеціальної літератури з проблеми застосування засобів фізичної терапії при порушеннях постави; медико-біологічні, педагогічні методи (складання програми фізичної терапії); використання сучасних комп'ютерних технологій; методи математичної статистики.

Отримані результати. Дослідження проводилися нами на базі КНП "Миргородська лікарня інтенсивного лікування" Миргородської міської ради протягом двох місяців. Перед тим як впровадити розроблену нами програму фізичної терапії для дітей основної групи, нами було проведено поглиблене оцінювання стану постави, з локалізацією в поперековому відділі хребта, дітей молодшого шкільного віку. У дітей обох груп був приблизно однаковий рівень фізичної підготовки і фізичного розвитку. Фізіологічні показники кардіореспіраторної системи

організму дітей знаходилися приблизно на однаковому рівні (дані з медичних карток).

За результатами дослідження було обрано категорії МКФ [4]. Ці категорії були значущими для усіх без виключення дітей основної та контрольної групи. Кожна з категорій була оцінена за відповідною шкалою. Деякі показники ми брали з медичних карток дітей. Батьки всіх учасників дослідження були заздалегідь ознайомлені з метою, методами та організацією програми фізичної терапії, а також надали добровільну згоду на участь у реабілітаційному втручанні. Дослідження та втілення програми фізичної терапії було схвалене керівниками КНП "Миргородська лікарня інтенсивного лікування" Миргородської міської ради та науковим

керівником кваліфікаційної роботи. Середній термін програми фізичної терапії для дітей молодшого шкільного віку склав 2 місяці.

Застосовувалися педагогічне спостереження, бесіда з дітьми та їхніми батьками, а також аналіз умов навчання і побутової діяльності. Особлива увага приділялася режиму рухової активності, тривалості статичних навантажень та ергономічним характеристикам робочого місця дитини (дані від спілкування з батьками).

Під час дослідження було визначено зниження показників функціонального стану нервово-м'язового апарату, що відзначалося в зміні сили і витривалості м'язів живота, правого і лівого боку [4, 6] (табл. 1).

Таблиця 1

Показники функціонального стану ОРА до реабілітаційного втручання

Оціночні шкали та категорії МКФ	ОГ До реабілітаційного втручання n = 8		КГ До реабілітаційного втручання n = 8		t	p
	M±m	□	M±m	□		
d4105 Методи оцінки рухливості хребта. Згинання	7,35±1,10	2,16	6,95±0,93	2,01	1,55	>0,05
b740 Функції витривалості, ум.од. Силова витривалість м'язів черевного преса	18,33□0,93	3,61	18,93□0,78	3,03	0,37	>0,05
b740 Функції витривалості, ум.од. Силова витривалість м'язів правого боку, с	16,10±1,44	3,78	17,00±0,51	3,25	1,34	>0,05
b740 Функції витривалості, ум.од. Силова витривалість м'язів лівого боку, с	17,00±0,51	3,24	18,90±0,78	3,48	1,28	>0,05
b7300 Сила ізольованих м'язів і м'язових груп, бали ММТ: згинання у поперековому відділі хребта	2,60±0,42	1,33	2,64±0,32	1,1	0,95	>0,05

Аналіз проведеного загального медичного огляду дітей дозволив довільно скомплектувати контрольну і основну групи дітей, які мають порушення постави в поперековому відділі хребта, однаковий рівень фізичного розвитку, фізичної підготовленості та стану здоров'я. Аналіз

первинного дослідження, показав, що групи були розподілені рівномірно за функціональним станом систем організму і за даними порушення постави.

На підставі категорій МКФ [4] визначено довготривалі SMART-цілі (табл. 2).

Таблиця 2

Довготривалі SMART-цілі

Категорія МКФ	SMART-ціль	Термін
Функції/структури	Зменшення лордозу	8 тижнів
Функції	Покращення рухливості	6 тижнів
Активність	Контроль пози сидючи	6 тижнів
Участь	Комфорт у навчанні	12 тижнів
Середовище	Ергономіка та підтримка	2–4 тижні

Встановлено, що наявність поперекового гіперлордозу негативно впливає на функціональний стан опорно-рухового апарату дітей, порушує біомеханіку рухів, знижує рівень фізичної працездатності та може призводити до прогресування деформацій хребта за відсутності своєчасної корекції [7, 10].

У зв'язку з чим, основним завданням фізичної терапії дітей з лордотичною поставою з'явилося поліпшення функціонального стану систем організму, м'язового балансу та постави дітей основної групи [8].

З цією метою ми модифікували загальноприйнятую в реабілітаційному закладі методику фізичної терапії.

Підготовча та заключна частину року в основній групі проводилася однаково як у дівчат контрольної групи, а в основній частині ми використовували методику застосування терапевтичних вправ на фітболах для дітей основної групи. Фітбол сприяє розвантаженню хребта або окремих сегментів тіла, розслабленню спазмованих і переобтяжених м'язів, тренує м'язи

черевного преса і тазового дна, розгиначів спини, розвиває координацію рухів, коригує баланс постуральних м'язів, що сприяє поліпшенню постави. Крім того, вправи на фітболах надають велику емоційну дію на психічний стан дитини [9].

Порівняльна оцінка результатів дослідження функціонального стану систем організму показала ефективність методики в основу якої були покладені коригувальні вправи на фітболах (табл. 3).

Так, показники силової витривалості м'язів черевного преса у дітей основної групи показала значну достовірність (при $p < 0,0001$). Силова витривалість м'язів правого боку та лівого боку в основній групі теж мала показники достовірності ($p < 0,05$). Середні показники рухливості хребта значно покращилися, але в основній групі позитивні зміни кращі ніж у дітей контрольної групи ($p \leq 0,05$). Аналіз показників ММТ (згинання у поперековому відділі хребта) показав позитивну динаміку у дітей обох груп, але достовірної різниці не виявлено ($p > 0,05$).

Таблиця 3

Динаміка показників функціонального стану ОРА після реабілітаційного втручання

Оціночні шкали та категорії МКФ	ОГ Після реабілітаційного втручання n = 8		КГ Після реабілітаційного втручання n = 8		t	p
	M±m	□	M±m	□		
d4105 Методи оцінки рухливості хребта. Згинання	3,76±1,25	1,16	4,05±0,73	1,01	0,55	>0,05
b740 Функції витривалості, ум.од. Силова витривалість м'язів черевного преса	39,57±0,38	1,50	29,60±0,48	1,88	26,90	>0,0001
b740 Функції витривалості, ум.од. Силова витривалість м'язів правого боку, с	32,51±0,28	1,20	28,54±0,38	1,96	2,14	>0,05
b740 Функції витривалості, ум.од. Силова витривалість м'язів лівого боку, с	31,34±0,31	1,11	27,32±0,58	1,99	2,60	>0,05
b7300 Сила ізольованих м'язів і м'язових груп, бали ММТ: згинання у поперековому відділі хребта	1,23±0,32	1,30	1,26±0,31	1,1	0,95	>0,05

Таким чином, можна зробити висновок, що удосконалена програма фізичної терапії, яка ґрунтувалася на комплексному та індивідуалізованому підході, спрямованому на нормалізацію м'язового балансу, корекцію постави та формування правильних рухових стереотипів, забезпечила більш ефективну корекцію поперекового гіперлордозу у дітей молодшого шкільного віку порівняно з традиційними програмами.

Висновки.

1. Дослідження вихідного стану дітей молодшого шкільного віку з поперековим гіперлордозом підтвердило наявність

характерних змін постави, порушень м'язового балансу та зниження рухливості поперекового відділу хребта, що обґрунтовує необхідність застосування цілеспрямованих засобів фізичної терапії.

2. На підставі отриманих даних первинного дослідження розроблено та впроваджено удосконалену програму фізичної терапії, яка передбачала комплексне використання коригувальних, зміцнювальних і розслаблювальних терапевтичних вправ на фітболах з урахуванням вікових та індивідуальних особливостей дітей.

3. Порівняльна оцінка результатів дослідження функціонального стану систем організму показала ефективність методики в основу якої були покладені коригувальні

вправи на фітболах. Так, показники силової витривалості м'язів черевного преса у дітей основної групи показала значну достовірність ($p < 0,0001$). Силова витривалість м'язів правого боку та лівого боку в основній групі теж мала показники достовірності ($p < 0,05$). Середні показники рухливості хребта значно покращилися, але в основній групі позитивні зміни кращі ніж у дітей контрольної групи ($p > 0,05$). Аналіз показників ММТ (згинання у поперековому відділі хребта) показав позитивну динаміку у дітей обох груп, але достовірної різниці не виявлено ($p > 0,05$).

4. Удосконалена програма фізичної терапії, яка ґрунтувалася на комплексному та індивідуалізованому підході, спрямованому на нормалізацію м'язового балансу, корекцію постави та формування правильних рухових стереотипів, забезпечила більш ефективну корекцію поперекового гіперлордозу у дітей молодшого шкільного віку порівняно з традиційними програмами.

Список використаних джерел

1. Барра-Лопес М.Є. Стандартна постава — це міф: оглядовий огляд. Журнал реабілітаційної медицини. 15 жовтня 2024 р.; 56:41899.

2. Голяка С. К., Маляренко І. В., Возний С. С. Корекція постави та контроль за її формуванням у процесі фізичного виховання : метод. рек. для студентів ф-ту фізичного виховання та спорту. Херсон : ХДУ, 2020. 66 с.

3. Грейда Н. Б., Андрійчук О.Я. Фізична терапія в педіатрії при порушеннях постави: навчально-методичний посібник. Луцьк, 2025. 80 с.

4. Класифікатор функціонування,

обмеження життєдіяльності та здоров'я НК 030:2022. Національний класифікатор України. Київ : МОЗ України, 2022. 226 с.

5. Людвіг О. Аналіз постави в сагітальній площині — практичні рекомендації з референтними значеннями. *Anatomia*. 1 квітня 2025 р.; 4(2):5.

6. Методи обстеження в фізичній терапії, ерготерапії : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Фізична терапія, ерготерапія» спец. 227 «Фізична терапія, ерготерапія» / І. І. Цанько та ін. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. 162 с.

7. Сітовський А.М. Оцінка суглобово-м'язової дисфункції при порушенні діяльності опорно-рухового апарату: метод. рекомендації. Луцьк: ВНУ ім. Лесі Українки. 2022. 89 с.

8. Терапевтичні вправи: навчальний посібник з доповненою реальністю / О. Єжова та ін. Львів : ЛДУФК, 2024. 158 с.

9. Фітбол — засіб вдосконалення фізичних якостей студенток медичних ВНЗ: навчально-методичний посібник / І.О. Сазанова, Е.Ю. Дорошенко, А.М. Гурєєва. — Запоріжжя: ЗДМУ, 2017. — 80 с.

10. Skikić E. M., Suad T. The effects of McKenzie exercises for patients with low back pain, our experience. *Bosn J Basic Med Sci*. 2023. Vol. 3(4). P. 70–75.

Відомості про авторів/Information about the Authors

1. **Золотаренко Валерія Олександрівна**, здобувачка вищої освіти II курсу кафедри фізичної реабілітації і здоров'я, спеціальності 227 Терапія та реабілітація, освітньої програми Терапія та реабілітація, спеціалізації 227.01 «Фізична терапія», Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна.

Zolotarenko V., student of the second year of higher education of the Department of Physical Rehabilitation and Health, specialty 227 "Therapy and Rehabilitation", educational program Therapy and Rehabilitation, specialization 227.01 "Physical Therapy, National Pharmaceutical University, Kharkiv, Ukraine.

e-mail: dzhunvaleria@gmail.com

2. **Мятига Олена Миколаївна**, кандидат наук з фізичного виховання та спорту, доцент кафедри фізичної реабілітації і здоров'я, Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна.

Myatiga Olena Mykolayivna, Candidate of Sciences in Physical Education and Sports, Associate Professor of the Department of Physical Rehabilitation and Health, National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine.

e-mail: olenam450@gmail.com

ORCID: 0000-0002-5258-3442

УДК: 615.825:616.831-005.1-036.8-055.1-053.9

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ У ЧОЛОВІКІВ ПОХИЛОГО ВІКУ ПІСЛЯ ГЕМОРАГІЧНОГО ІНСУЛЬТУ НА ВІДДАЛЕНОМУ ЕТАПІ РЕАБІЛІТАЦІЇ

AN ASSESSMENT OF THE EFFECTIVENESS OF PHYSICAL THERAPY IN ELDERLY MEN FOLLOWING A HEMORRHAGIC STROKE DURING THE LATE STAGE OF REHABILITATION

Золотухін Д.С., Невелика А.В.,
Zolotukhin D.E., Nevelyka A.V.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна,
National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine

Анотація. У статті наведено результати дослідження ефективності застосування програми фізичної терапії у чоловіків похилого віку на довготривалому етапі реабілітації після перенесеного геморагічного інсульту. Актуальність роботи зумовлена поширеністю геморагічного інсульту, а також високим рівнем інвалідизації та обмеженням функціональної незалежності пацієнтів. Метою дослідження було оцінити вплив індивідуалізованої програми фізичної терапії на відновлення функціонального стану та якості життя пацієнтів. В дослідженні брали участь чоловіки похилого віку, які були розподілені на основну та контрольну групи. Основна група проходила цикл фізичної терапії за індивідуальною програмою, тоді як контрольна проходила за стандартизованою програмою. Оцінювання ефективності втручання здійснювалося з використанням клінічних та функціональних показників, зокрема рівня рухової активності, м'язової сили, здатності до самообслуговування та загальної якості життя. У результаті дослідження було встановлено, що застосування індивідуальної програми фізичної терапії сприяє більш вираженому покращенню стану пацієнтів у порівнянні з стандартним підходом. Отримані результати підтверджують доцільність комплексної програми фізичної терапії та підкреслюють важливість індивідуалізації реабілітаційних втручань.

Ключові слова: фізична терапія, геморагічний інсульт, похилий вік, реабілітація, функціональний стан, якість життя.

Annotation. This article presents the results of a study on the effectiveness of a physical therapy program for elderly men during the long-term phase of rehabilitation following a hemorrhagic stroke. The relevance of this study stems from the prevalence of hemorrhagic stroke, as well as the high rates of disability and limitations in patients' functional independence. The aim of the study was to evaluate the impact of an individualized physical therapy program on the restoration of functional status and quality of life in patients. The study included elderly men who were divided into an experimental and a control group. The experimental group underwent a course of physical therapy based on an individualized program, while the control group underwent a standardized program. The effectiveness of the intervention was assessed using clinical and functional indicators, including levels of physical activity, muscle strength, ability to perform activities of daily living, and overall quality of life. The study found that the use of an individualized physical therapy program leads to a more pronounced improvement in patients' condition compared to the standard approach. The results

confirm the feasibility of a comprehensive physical therapy program and emphasize the importance of individualizing rehabilitation interventions.

Keywords: physical therapy, hemorrhagic stroke, elderly, rehabilitation, functional status, quality of life.

Вступ. Геморагічний інсульт являється одним з найтяжчих форм гострого порушення мозкового кровообігу, що також характеризується високою смертністю та інвалідизацією. Незважаючи на меншу частоту в порівнянні з ішемічним інсультом, саме геморагічний інсульт зумовлює значну частку летальних випадків та тривалих функціональних порушень, особливо серед чоловіків похилого віку. Внаслідок ураження головного мозку у пацієнтів формуються неврологічні дефіцити, що суттєво обмежує їх функціональну та побутову незалежність, а також рухову та соціальну активність [1, 5].

Основна увага до чоловіків похилого віку зумовлена поширеністю факторів ризику, таких як шкідливі звички, артеріально гіпертензія та супутні хронічні захворювання. Також у цієї категорії людей відновлення затрудняється віковими змінами, наявністю коморбідних патологій та зниження нейропластичної.

Фізична терапія як складова реабілітаційного втручання спрямована на відновлення функціональності та рухової активності, покращення координації, збільшенню м'язової сили та загальне підвищення незалежності в побуті та повсякденному житті. Однак ефективність заходів напрямку залежить від часу їх початку, інтенсивності та індивідуальності занять [1, 3, 5].

Довготривалий етап реабілітації являється періодом, під час якого відбувається стабілізація та подальше покращення функціональних показників. В

цьому етапі здебільшого сформовані стійкі рухові та функціональні навички, проте питання оптимізації фізичної терапії на цьому етапі потребують подальших досліджень [3, 4].

У зв'язку з цим дослідження є актуальним та результати цього дослідження можуть бути використані для вдосконалення реабілітаційного підходу та підвищення ефективності медичної допомоги в даній категорії пацієнтів.

Мета дослідження. Оцінити ефективність програм фізичної терапії у чоловіків похилого віку після геморагічного інсульту на довготривалому етапі реабілітації.

Матеріали та методи дослідження. Дослідження проведено з метою оцінки ефективності програми фізичної терапії у чоловіків похилого віку після перенесеного геморагічного інсульту на довготривалому етапі реабілітації. Наукова робота була проведена згідно сучасних принципів доказової медицини та біоетичних норм.

У дослідженні взяли участь пацієнти чоловічої статі похилого віку (понад 60 років), які перенесли геморагічний інсульт та перебувають на довготривалому етапі реабілітації (більше 6 місяців з початку хвороби). Усі учасники дослідження дали інформовану згоду на участь в дослідженні.

Щодо організації дослідження то в неї входили 2 групи пацієнтів по 10 чоловік в кожній. Основна група, що представляли пацієнти які проходили фізичну терапію з індивідуалізацією, а саме додаванням в неї

високо інтенсивної інтервальної ходи, та контрольна група, що складали пацієнти без високоінтенсивної інтервальної ходи та отримували стандартні реабілітаційні заходи. Тривалість реабілітаційного втручання становила 2 місяці з заняттями по 5 днів на тиждень.

Критеріями включення людей у дослідження були: похилий вік чоловіка від 60 років, перенесений геморагічний інсульт від 6 місяців з початку хвороби, стабільний соматичний стан без протипоказань до фізичного навантаження та здатні до участі в фізичній терапії.

Критеріями виключення же були: тяжкий загальний стан чи декомпенсовані захворювання, виражені когнітивні порушення що не давали змогу брати участь в фізичному навантаженні, та відмова від участі у дослідженні.

Для визначення ефективності фізичної терапії на початку, в середині та в кінці циклу були використані наступні методи: шкала болю ВАШ, Індекс Рівермід, Шкала Берга, тест «Встань та йди», тест 10-метровий в звичайному та швидкому темпі, а також чи використовувались пацієнтами допоміжні засоби руху [3].

Сформовані групи були однорідними за базовими клінічними характеристиками ($p > 0,05$), що мінімізує вплив конфундуючих чинників на результати дослідження.

Структура фізичної терапії на довготривалому етапі реабілітації була розроблена з 3 етапів заняття: Базовий (обидві групи) – кінезіотерапія з акцентом на нижні кінцівки та тулуб, функціональні вправи для відновлення ходи, тренування рівноваги у статичних та динамічних умовах, помірна безперервна хода, дихальні вправи. Додатковий аеробний етап (тільки основна

група) – Високоінтенсивна інтервальна хода у 3 підходах по 5 хвилин з досягненням 70-85% від максимальної частоти серцевих скорочень та контролем артеріального тиску та частоти серцевих скорочень. Та відновлювально контрольний етап (обидві групи) – дихальні вправи, зниження інтенсивності рухової активності, контроль частоти серцевих скорочень та артеріального тиску після навантаження.

Отримані результати дослідження піддавалися статистичній обробці з використанням варіаційної статистики за допомогою програмного забезпечення Microsoft Excel та Statistica. Також було проведено аналіз середніх значень показників та їх динаміки з початку, середини та в кінці реабілітаційного циклу. Середні значення були використані як узагальнений показник для кількісних змінних, що характеризували функціональний стан пацієнтів

Отримані результати дослідження. На початку дослідження серед учасників дослідження було виявлено значні порушення функціонального стану. Серед порушень спостерігалось: зниження м'язової сили кінцівок, порушення координації та рівноваги, обмеження мобільності та самообслуговування.

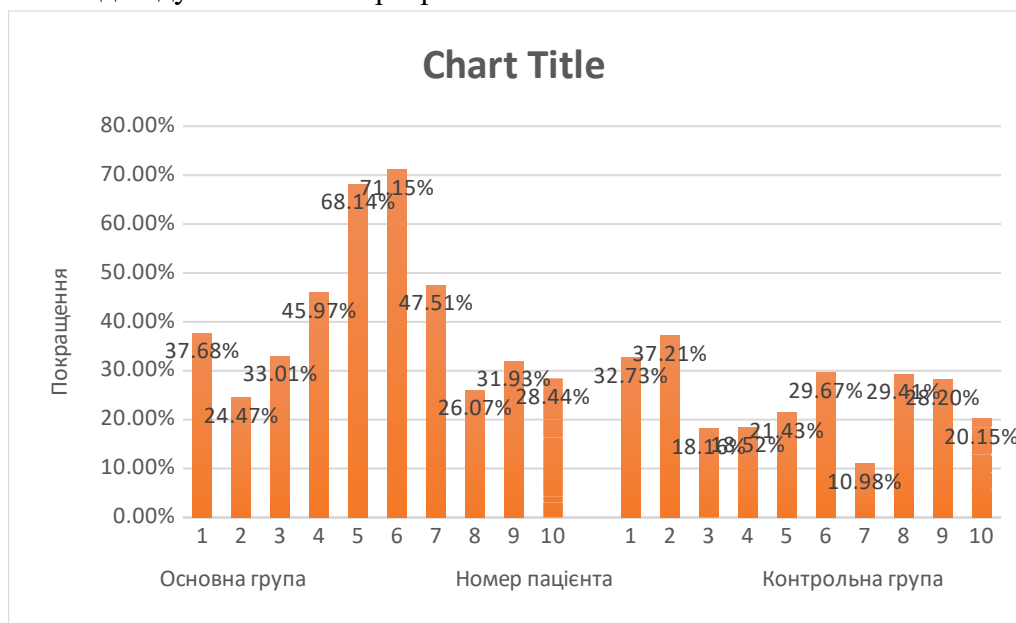
Під час проведення реабілітаційного циклу в обох групах відбувалася позитивна динаміка показників, однак ступінь покращення має різницю серед груп.

У пацієнтів основної групи відзначалось достовірне підвищення м'язової сили, покращення координації та обсягу активних рухів, зменшення больового синдрому та підвищення витривалості до фізичного навантаження.

У контрольній групі також було зафіксовано покращення основних показників, однак вони були менш вираженими та відбувалися повільніше.

Порівняльний аналіз показав, що застосування індивідуалізованої програми

фізичної терапії має суттєві переваги, зокрема у пацієнтів основної групи швидше відновлювалася здатність до самообслуговування та функціональної незалежності.



Графік 1. Показники покращення стану пацієнтів основної та контрольної групи

Висновки.

У чоловіків похилого віку після геморагічного інсульту на довготривалому етапі реабілітації спостерігаються значні функціональні та соціальні порушення. Застосування програм фізичної терапії сприяють покращенню показників та стану взагалом, що також покращує їх якість життя.

Програма фізичної терапії з індивідуальним додаванням високоінтенсивної інтервальної ходи є більш ефективним ніж стандартна програма фізичної терапії. Отримані результати дослідження показують доцільність впровадження до сучасних програм та у практику реабілітації пацієнтів, однак потребують подальшого дослідження.

Список використаних джерел

1. Геморагічний інсульт. Галузеві стандарти та клінічні настанови. ДЕЦ МОЗ України. 2025. URL: <https://www.dec.gov.ua/mtd/gemoragichnyj-insult/> (дата звернення: 14.12.2025)
2. Камінський А. А. Геморагічний інсульт: основні проблеми та шляхи їх вирішення. Український медичний часопис. 2023. № 5 (157) – IX/X. С. 1-4. DOI: 10.32471/umj.1680-3051.157.247077. URL: <https://umj.com.ua/uk/publikatsia-247077-gemoragichnij-insult-osnovni-problemi-ta-shlyahi-yih-virishennya>
3. Про затвердження Переліку рекомендованих інструментів оцінювання функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров'я особи. Наказ МОЗ України від 20.11.2024 № 1946. URL: <https://moz.gov.ua/uk/decrees/nakaz-moz->

[ukrayini-vid-20-11-2024-1946-pro-zatverdzhennya-pereliku-rekomendovanih-instrumentiv-ocinyuvannya-funkcionuvannya-obmezhen-zhittyediyalnosti-ta-zdorov-ya-osobi](#)

4. Alkahtani R. Molecular mechanisms underlying some major common risk factors of

stroke. Heliyon. 2022. Vol. 8(8), e10218. URL: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e10218>

5. Alt Murphy M., et al. European Stroke Organisation (ESO) guideline on motor rehabilitation. European stroke journal. 2025. Vol. 10(4). P. 1160-1188. URL: <https://doi.org/10.1177/23969873251338142>

Відомості про авторів/Information about the Authors

1. **Золотухін Данило Євгенійович**, здобувач вищої освіти спеціальності 227 Терапія та реабілітація спеціалізації 227.01 Фізична терапія освітньої програми Терапія та реабілітація, Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна.

Zolotukhin D.E., 2nd year master's degree student, specialty 227 «Therapy and Rehabilitation», educational program Physical Therapy, National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine.

2. **Невелика Анастасія Василівна**, к.фіз.вих., доцент, доцент ЗВО кафедри фізичної реабілітації і здоров'я, кандидат наук з фізичного виховання і спорту, Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна.

Nevelyka A.V., Associate Professor of the Department of Physical Rehabilitation and Health, PhD in Physical Education and Sports, National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine.

e-mail: anastasianevelika89@gmail.com

ORCID: 0000-0001-6459-8564

УДК 615.8:616-036.865

СИНЕРГІЯ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ТА ЕРГОТЕРАПІЇ В СУЧАСНІЙ СИСТЕМІ РЕАБІЛІТАЦІЙНОЇ МЕДИЦИНИ

SYNERGY OF PHYSICAL THERAPY AND OCCUPATIONAL THERAPY IN MODERN REHABILITATION MEDICINE SYSTEM

Іващенко С.М., Ivashchenko S.M.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені

Ігоря Сікорського», Київ, Україна

National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», Kyiv, Ukraine

Анотація. У статті проаналізовано сучасні підходи до вирішення актуальної проблеми щодо інтеграції фізичної терапії та ерготерапії в межах міждисциплінарних реабілітаційних команд (МРК). Було досліджено процес трансформації реабілітаційної системи України в контексті впровадження Міжнародної класифікації функціонування, обмеження життєдіяльності та здоров'я (МКФ) та нового законодавства. Висвітлено роль синергії між фахівцями цих двох галузей для досягнення максимально можливого рівня надання допомоги пацієнтам. Розглянуто специфіку процесу реабілітації хворих при неврологічних захворюваннях, бойових травмах та інших патологічних станах. Окрему увагу приділено оцінці ролі інноваційних технологій, зокрема таких як телереабілітація та робототехніка, як важливим напрямкам функціонального відновлення стану пацієнтів.

Ключові слова: фізична терапія, ерготерапія, міждисциплінарний підхід, інноваційні технології, функціональне відновлення.

Annotation. The article analyzes modern approaches to addressing the pressing issue of integrating physical therapy and occupational therapy within multidisciplinary rehabilitation teams (MRTs). The study explores the transformation of Ukraine's rehabilitation system in the context of implementing the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) and new legislation. The role of synergy between specialists in these two fields is highlighted as a key factor in achieving the highest possible standard of patient care. The specifics of the rehabilitation process for patients with neurological diseases, combat injuries, and other pathological conditions are examined. Particular attention is paid to evaluating the role of innovative technologies, specifically tele rehabilitation and robotics, as vital directions for the functional recovery of patients.

Keywords: physical therapy, occupational therapy, multidisciplinary approach, innovative technologies, functional recovery.

Вступ. Сучасний етап розвитку світової медицини характеризується глобальною трансформацією підходів до реабілітації: від традиційної медичної моделі, орієнтованої на патологію, до біологічної психосоціальної парадигми, в якій центром уваги та першочерговим

завданням є функціональна незалежність людини та її соціальна інтеграція. В Україні в наш час цей процес набув критичної актуальності та отримав належний рівень законодавчого підкріплення із прийняттям Закону «Про реабілітацію у сфері охорони здоров'я» [1]. Цей документ не лише

юридично закріпив термінологію, а й визначив поняття про міждисциплінарні реабілітаційні команди (МРК) як про основний інструмент надання медичної допомоги пацієнтам, при якому фізична терапія у сукупності з ерготерапією відграють роль базових компонентів, які взаємодіють між собою і взаємодоповнюють один одного [3].

Історія становлення обох цих фахових напрямків має в Україні не однакову динаміку. Якщо фізична терапія розвивалася на базі фізичної реабілітації протягом десятиліть, поступово трансформуючись із педагогічної дисципліни в медичну, то ерготерапія як окрема професія з'явилася в українському правовому та освітньому полі порівняно недавно. Тривалий час функції ерготерапевта помилково ототожнювалися з працетерапією або дублювалися інструкторами лікувальної фізичної культури (ЛФК), що призводило до ігнорування когнітивних та соціально-адаптаційних аспектів відновлення соматичного та ментального стану пацієнтів [2, 4]. Офіційне визнання спеціальності ерготерапевтів та впровадження відповідних освітніх стандартів для них стало результатом наявності нагальної потреби всієї системи охорони здоров'я у тих фахівцях, які спроможні ефективно працювати не лише у напрямку відновлення показників м'язової сили пацієнтів, а й у напрямку пристосування пацієнтів до різних видів повсякденної активності (ADL — Activities of Daily Living). Така невідповідність відносно питання про становлення обох цих фахових напрямків стала підґрунтям для початкового етапу взаємного пристосування обох категорій фахівців в ході співпраці у складі так званих міждисциплінарних

командах, де фізичні терапевти вже мали сформовану базу, а ерготерапевти лише виборювали своє місце в ієрархії реабілітаційного процесу.

В наш час органічне поєднання цих двох професійних категорій є критично важливою в умовах суттєвого зростання числа кількості пацієнтів із бойовими травмами, які поєднують в собі складні ортопедичні пошкодження, неврологічні розлади та ментальні проблеми [6]. Як зазначає більшість вітчизняних та закордонних дослідників, сучасна фізична терапія забезпечує відновлення та розвиток основних рухових можливостей людини, в той час як ерготерапія трансформує ці можливості такого розвитку у конкретні види повсякденної функціональної діяльності [2, 4]. Впровадження Міжнародної класифікації функціонування (МКФ) фактично стало важливим каталізатором процесу поєднання зусиль фахівців зазначених професійних категорій, оскільки вона відіграє роль універсальної мови для спільної оцінки фізіологічного стану структур тіла та рухової спроможності пацієнтів [3, 12]. На зважаючи на це, процес практичної реалізації даного підходу пов'язаний з певними проблемами в галузі організаційних питань та потреби в засвоєнні та застосуванні новітніх технологій, наприклад, таких як телереабілітація та роботизовані системи [5, 7].

Мета дослідження. Метою даної наукової роботи є комплексне теоретичне узагальнення та систематизація сучасних наукових поглядів на архітектуру взаємодії фізичних терапевтів з ерготерапевтами в процесі функціонування мультидисциплінарних реабілітаційних команд (МРК). Для досягнення основної

мети дослідження було передбачено поетапне вирішення наступних завдань:

1. *Аналіз ефективності процесу міждисциплінарної інтеграції*: дослідження механізмів переходу від паралельного надання послуг до глибокої професійної синергії, яка базується на єдиному цілепокладанні згідно з доменами Міжнародної класифікації функціонування (МКФ).

2. *Детермінація бар'єрів*: виявлення та класифікація ключових перешкод (організаційних, освітніх, інституційних), що стримують можливість ефективної взаємодії фахівців на різних етапах реабілітаційного процесу в умовах реформування системи охорони здоров'я України.

3. *Оцінка клінічної адаптації*: вивчення особливостей командної роботи в умовах дії сучасних викликів практичної медицини, зокрема при застосуванні засобів реабілітації для пацієнтів із бойовою травмою, складними неврологічними проблемами та системними наслідками глобальних пандемій.

4. *Прогнозування векторів розвитку*: окреслення стратегічних перспектив щодо трансформації спеціальностей «фізична терапія» та «ерготерапія» у процесі швидкої цифровізації галузі, впровадження систем телереабілітації, роботизованих комплексів та штучного інтелекту для персоналізації процесу відновлення стану соматичного і ментального здоров'я пацієнтів.

Об'єктом даного дослідження є процес міждисциплінарної взаємодії фахівців, які працюють в галузі фізичної терапії та ерготерапії, а предметом дослідження - теоретико-методологічні та практичні засади синергії фізичної терапії та

ерготерапії як ключових складових частин процесу відновлення функціональної спроможності пацієнтів.

Матеріали та методи дослідження.

Для досягнення поставленої мети дослідження та з метою об'єктивного висвітлення даної проблеми було застосовано комплексний науковий підхід, який базується на сучасних методах системного аналізу та описативного огляду профільної літератури.

Стратегія пошуку. Дане дослідження ґрунтується на системному аналізі вітчизняних та закордонних наукових праць, а також нормативно-правових актів і клінічних оглядів за період з 2016 по 2026 роки. Пошук здійснювався у провідних електронних базах наукових даних: *PubMed*, *Google Scholar*, *Research Gate*, а також у вітчизняних архівах фахових видань. Для забезпечення репрезентативності міжнародного досвіду пошук у англійськомовних сегментах баз даних здійснювався за комбінаціями наступних ключових слів (Boolean search):

- 1) "interdisciplinary collaboration in rehabilitation";
- 2) "synergy between physical and occupational therapy";
- 3) "rehabilitation outcome measures and ICF";
- 4) "multidisciplinary rehabilitation team challenges";
- 5) "innovative technologies in stroke/trauma recovery".

Процедура відбору. В процесі виконання першого етапу даного дослідження було ідентифіковано 154 наукові публікації (до числа яких входили також абстракти та повнотекстові документи), які потенційно відповідали темі

дослідження. Після первинного скринінгу та оцінки на відповідність критеріям включення (актуальність дати публікації, мова – українська та англійська) було детально проаналізовано 132 джерела. Для фінального оформлення рукопису та формування доказової бази остаточно було відібрано 12 ключових джерел, які найбільш детально висвітлюють міждисциплінарний аспект взаємодії.

Дослідження включало в себе наступні етапи:

Теоретичний аналіз: Вивчення законодавчої бази України та міжнародних стандартів ВООЗ щодо реабілітації та фізичної терапії [1].

Компаративний аналіз: Порівняння ролей фахівців двох зазначених напрямів на основі концепції «завдання-виклик» (task-challenge) та моделей функціональної взаємодії [8, 9].

Синтез даних: Визначення перспективних напрямків розвитку, таких як цифровізація та телереабілітація [5, 7].

Методологічну основу даної роботи складає біопсихосоціальний підхід, який дозволяє розглядати процес реабілітації як специфічний багатогранний процес в якому результати фізичної терапії закріплюються через ерготерапевтичну адаптацію пацієнта до повсякденного перебування в соціумі.

Отримані результати дослідження. Аналіз сучасної наукової літератури та нормативно-правової бази дозволив встановити, що фундаментом синергії фізичної терапії та ерготерапії є перехід від мультидисциплінарної моделі (де фахівці працюють паралельно) до інтердисциплінарної взаємодії, яка характеризується спільним плануванням та інтегрованою реалізацією сучасних

реабілітаційних програм [3, 12]. Впровадження Закону України «Про реабілітацію у сфері охорони здоров'я» [1] створило передумови для легітимізації ролей фізичного терапевта та ерготерапевта як рівноправних суб'єктів реабілітаційного процесу. Було встановлено, що ключовим інструментом взаємодії обох категорій фахівців є Міжнародна класифікація функціонування (МКФ). Згідно з дослідженнями провідних вчених, які працюють в даній галузі науки, використання категорій МКФ дозволяє команді уникати дублювання функцій: фізичний терапевт фокусується переважно на доменах «Структури та функції організму» (сила, амплітуда, рівновага), тоді як ерготерапевт орієнтується на домени «Активність та участь» (самообслуговування, мобільність у побуті, продуктивна діяльність). Синергія досягається на етапі формулювання спільних цілей, де поліпшення фізичних параметрів розглядається не як самоціль, а як засіб для відновлення конкретних життєвих навичок [4, 9]. В наш час ефективність реабілітації є неможливою без злагодженої роботи команди, у складі якої лікар, фізичний терапевт, ерготерапевт, психолог та логопед працюють навколо єдиної мети, визначеної за допомогою певних професійних категорій. Результати проведених досліджень показують, що саме міждисциплінарний підхід (в якому цілі фахівців перетинаються) демонструє кращі результати, ніж мультидисциплінарний (де кожен працює окремо) [12]. Засоби і методи фізичної терапії традиційно фокусуються на питаннях покращення показників мобільності, сили та балансу пацієнтів. В той же час ерготерапія спрямована на адаптацію пацієнта до умов

середовища мешкання та на відновлення порушених внаслідок захворювання основних навичок самообслуговування. Синергія виникає в тих умовах, коли фізичний терапевт готує «фундамент» (наприклад, стабільність тулуба), а ерготерапевт використовує цей ресурс для виконання конкретного завдання (наприклад, приготування їжі) [4, 8]. У процесі реабілітації після перенесеного інсульту концепція «завдання-виклик» (task challenge) вимагає від обох фахівців спільного аналізу можливостей пацієнта для визначення оптимального для нього характеру і рівня навантажень [9]. В наш час для умов України особливого значення набуває реабілітація військовослужбовців. Бойові травми часто становлять собою поєднання ортопедичних пошкоджень, неврологічних порушень та стресових розладів, які виникають внаслідок поранення. В цьому випадку фізична терапія та ерготерапія повинні повністю інтегруватися вже на етапі гострого періоду протікання патологічного процесу з метою запобігання виникненню, наприклад, контрактур та для забезпечення потенційної можливості ранньої соціалізації постраждалого [6]. Крім того, досвід дій під час пандемії COVID-19 показав, що тривала ізоляція може приводити до астенізації пацієнтів, що потребує застосування спеціальних спільних програм, спрямованих на відновлення належного рівня фізичної активності пацієнтів, в розробці яких приймають участь спільно фізичні терапевти та ерготерапевти.

Ефективність сучасного реабілітаційного процесу визначається не лише якістю окремих терапевтичних втручань, а також архітектурою взаємодії фахівців у межах мультидисциплінарної

реабілітаційної команди (МРК). В умовах сучасної біопсихосоціальної моделі медичної науки реабілітація розглядається як динамічний процес, в якому лікар фізичної та реабілітаційної медицини (ФРМ), фізичний терапевт, ерготерапевт, психолог і терапевт мови та мовлення (логопед) формують єдиний функціональний вузол, спрямований на всебічне відновлення стану пацієнта [3, 12]. Центральним елементом, який у законодавчому порядку забезпечує методологічну єдність даної команди фахівців, є Міжнародна класифікація функціонування, обмеження життєдіяльності та здоров'я (МКФ). Використання категорій МКФ дозволяє багатопрофільним командам фахівців виходити за межі вузькоспеціалізованих діагнозів і переходити до об'єктивізації реального стану функціонування конкретної особи. Кожен член команди вносить свій професійний внесок у формування «реабілітаційного циклу»: від первинної оцінки до визначення короткострокових та довгострокових цілей за методикою SMART. Таким підходом забезпечується гарантування того, що зусилля фізичних терапевтів, спрямовані на покращення показників мобільності пацієнтів, будуть безпосередньо корелювати з завданнями ерготерапевтів, спрямованих на відновлення навичок самообслуговування, створюючи цілісний вектор процесу відновлення загального стану пацієнта [3].

Особливої уваги заслуговує концептуальна різниця між мультидисциплінарним та інтердисциплінарним підходами, що часто стає предметом дискусій у науковій спільноті:

1. *Мультидисциплінарний підхід:* характеризується паралельною роботою

фахівців, де кожен спеціаліст встановлює власні цілі та реалізує їх у межах своєї компетенції. Недоліком такої моделі є фрагментація допомоги та ризик дублювання або суперечності терапевтичних стратегій.

2. Інтердисциплінарний підхід: передбачає глибоку інтеграцію та постійну комунікацію, де професійні цілі фахівців не просто межують, а активно перетинаються (*interdisciplinary overlap*). У цій моделі команда працює над спільними інтегрованими цілями.

Наукові дані та системні огляди переконливо доводять, що саме інтердисциплінарна модель демонструє вищу клінічну та економічну ефективність. Вона дозволяє скоротити терміни госпіталізації та суттєво підвищити рівень соціальної адаптації пацієнтів. Синергія в команді досягається через регулярні командні збори (*case conferences*), де відбувається спільний перегляд прогресу пацієнта та корекція індивідуальної реабілітаційної програми.

Таким чином, багатопрофільна команда фахівців виступає не просто як група спеціалістів, а як складна соціально-професійна система, де лікар виконує роль координатора та стратега, а фізіотерапевти роль безпосередніх архітекторів функціональних змін. Саме така командна ієрархія, заснована на принципах доказової медицини є запорукою успішної інтеграції пацієнта у звичне для нього середовище [2, 12].

Сучасний стан реабілітаційної медицини в Україні визначається необхідністю швидкої адаптації до екстремальних викликів, зумовлених повномасштабною збройною агресією та довгостроковими наслідками пандемії COVID-19. Ці фактори докорінно змінили

структуру захворюваності та потребують перегляду традиційних протоколів втручання на користь більш глибокої синергії фізичної терапії та ерготерапії.

В наш час для національної системи охорони здоров'я в Україні пріоритетним напрямом стала реабілітація військовослужбовців та цивільних осіб, які отримали бойові травми. Специфіка таких пошкоджень полягає у їх багатоструктурності: наприклад, мінно-вибухові поранення часто поєднують у собі масивні ортопедичні дефекти (ампутації, багатоскалкові переломи), важкі неврологічні порушення (ураження периферичних нервів, контузії) та гострі або хронічні прояви посттравматичного стресу [6]. У складних клінічних випадках інтердисциплінарна інтеграція має розпочинатися вже на першому етапі лікування (у відділеннях інтенсивної терапії або травматології). Фізична терапія на цьому етапі спрямована на профілактику вторинних ускладнень: запобіганні виникненню контрактур, застійних явищ у легенях та м'язової атрофії. Паралельно ерготерапевт розпочинає роботу над раннім відновленням порушених когнітивних функцій та адаптацією до базового рівня самообслуговування в умовах ліжкового режиму. Синергія фахівців дозволяє не лише зберегти біомеханічний потенціал тіла пацієнта, а й забезпечити «ранню соціалізацію» пацієнта, що є критично важливим для профілактики депресивних станів та успішного протезування в майбутньому [6, 12]. Попри зміщення фокусу уваги на питання військової медицини, досвід роботи в умовах пандемії COVID-19 залишається актуальним у контексті реабілітації пацієнтів, що мають системні

соматичні порушення. Пандемія виявила проблему тривалого «постковідного синдрому» (Long-COVID), який характеризується значною астенизацією, наявністю задишки та когнітивною дисфункцією («мозковим туманом») [11]. Було встановлено, що процес відновлення належного стану таких пацієнтів потребує застосування специфічних програм реабілітації, в яких фізична активність має бути чітко збалансованою з методами енергозбереження. Ерготерапевти навчають пацієнтів технікам «спрощення завдань» та раціонального розподілу сил протягом дня, що дозволяє уникнути виснаження під час виконання фізичних вправ. Спільна розробка графіків активності дозволяє реалізувати принцип дозованого навантаження, запобігаючи синдрому післянавантажувального виснаження. Таке партнерство фізичних терапевтів з ерготерапевтами стало ключовим у процесі поверненні пацієнтів до стану працездатності та звичного для них способу життя після тривалої ізоляції та застосування методу штучної вентиляції легень [11].

Таким чином, можна зробити висновок про те, що ізольоване застосування засобів фізичної культури або трудотерапії в сучасних умовах вже є недостатнім. Лише поєднання біомеханічного підходу фізичної терапії з функціонально-адаптивним підходом ерготерапії дозволяє ефективно вирішувати завдання реабілітації при складній патології. Вектори розвитку в цьому контексті спрямовані на створення спільних алгоритмів ведення програм відновлення стану пацієнтів з політравмами, де психологічний супровід та технологічна підтримка вважаються невід'ємними

частинами єдиного терапевтичного алгоритму [1, 6].

Результати дослідження та аналізу міжнародного досвіду [7, 8] підтверджують думку про те, що при складних неврологічних станах, зокрема при пошкодженнях спинного мозку, ефективність відновлення функцій верхніх кінцівок безпосередньо залежить від координації між терапевтами та ерготерапевтами. Деякі автори зазначають, що фізичні терапевти забезпечують стан так званої проксимальної стабільності (контроль стану тулуба та плечового поясу), що вважається необхідною умовою для відновлення маніпулятивних функцій верхніх кінцівок.

В контексті сучасних викликів України особливого значення набуває реабілітація при бойових травмах. Деякі автори вказують на необхідність раннього залучення ерготерапевтів до роботи з пацієнтами, які мають мінно-вибухові поранення та ампутації. У таких випадках синергія проявляється в одночасній підготовці кукси для протезування (фізична терапія) та адаптації пацієнта до використання допоміжних технологій у щоденному побуті (ерготерапія).

Аналіз праць Donnelly L. та ін. [9] дозволив виділити концепцію «task challenge» (завдання-виклику) як інтеграційну модель у процесі нейрореабілітації. Встановлено, що фізичні терапевти та ерготерапевти спільно визначають рівень складності завдань, щоб вони були достатньо складними для стимулювання нейропластичності, але досяжними для запобігання депресивним станам у пацієнта. Такий підхід забезпечує високу інтенсивність терапії, що є

критичним фактором успіху, підтвердженим у великих клінічних оглядах [10, 12].

Важлива роль належить інноваційним методам терапії, які застосовуються в процесі реабілітації пацієнтів. Перспективи даної галузі медичної науки нерозривно пов'язані з наступними технологіями:

1. *Інноваційні технології:*

Використання екзоскелетів та VR-технологій дозволяє інтенсифікувати реабілітаційний процес.

2. *Телереабілітація:* забезпечує дистанційний моніторинг виконання програми обома фахівцями, що критично в умовах обмеженого доступу до стаціонарної допомоги.

3. *Нейрореабілітація:* Наприклад, новітні дослідження при хворобі Паркінсона підтверджують, що поєднання фізичних вправ з когнітивним тренуванням (ерготерапевтичний аспект) значно уповільнює прогресування захворювання [10].

4. *Асистивні технології:* ерготерапевтичне моделювання середовища у поєднанні з фізичним тренуванням дозволяє пацієнтам із хронічними станами (наприклад, хворобою Паркінсона) підтримувати здатність до самообслуговування значно довше [10].

Попри наявність позитивних тенденцій у вивченні даного питання, виявлено низку стримуючих факторів. Деякі автори акцентують увагу на нерівномірності підготовки кадрів та у залишках «старої» системи, де лікарська домінанта пригнічує ініціативу терапевтів. Міжнародні джерела [12] також вказують на проблему «розмивання меж» професій (professional blurring), коли фахівці виконують роботу один одного через брак чітких протоколів

взаємодії, що знижує якість спеціалізованої допомоги.

Висновки.

Результати проведеного аналізу сучасних наукових джерел та нормативно-правових актів дозволяє стверджувати, що синергія фізичної терапії та ерготерапії в межах мультидисциплінарних команд є не просто організаційною вимогою реформованої системи охорони здоров'я, а критичною необхідністю. Перехід від паралельного надання послуг (мультидисциплінарність) до глибокої міждисциплінарної інтеграції забезпечує фундаментальну зміну парадигми: від вузькоспрямованого «лікування симптомів» та ізолюваного відновлення фізичних функцій до комплексного «відновлення життя» та соціальної реінтеграції особи.

За результатами дослідження сформульовано наступні ключові висновки:

1. Впровадження Міжнародної класифікації функціонування, обмеження життєдіяльності та здоров'я (МКФ) в українську реабілітаційну практику стало вирішальним чинником у створенні єдиного інформаційного та методологічного простору. МКФ забезпечила фахівців уніфікованою термінологією, що дозволило об'єднати зусилля фізичних терапевтів та ерготерапевтів навколо цілісного профілю пацієнта, де руховий дефіцит розглядається у нерозривному зв'язку з обмеженням життєдіяльності та контекстуальними факторами середовища].

2. Було доведено, що інтердисциплінарна модель взаємодії демонструє найвищу результативність в процесі лікування пацієнтів із тяжкими ураженнями, наприклад, такими як інсульти, травми спинного мозку та бойова

політравма. Успіх реабілітації в таких випадках безпосередньо залежить від філігранної координації рухового навчання (сфера РТ) та функціональної адаптації (сфера ОТ). Синергія досягається через спільне вирішення концепції «завдання-виклику», що дозволяє пацієнту не лише тренувати м'язову силу, а й одночасно конвертувати її у повсякденну діяльність.

3. Технологічна трансформація та цифровізація. Майбутнє системи реабілітації в Україні невід'ємно пов'язане з інтеграцією цифрових рішень та доказових методів, що базуються на аналізі великих баз даних. Розвиток телереабілітації, впровадження роботизованих комплексів та штучного інтелекту для моніторингу прогресу відновлення стану пацієнтів відкривають нові можливості для безперервності реабілітаційного процесу поза межами стаціонару.

4. Вдосконалення кадрової політики та освіти. Виявлено нагальну потребу у модернізації системи підготовки та підвищення кваліфікації кадрів. Лише подолання «професійного егоцентризму» та чітке розуміння взаємодоповнюваності ролей фізичного терапевта та ерготерапевта дозволить Україні побудувати реабілітаційну систему світового рівня.

На основі проведеного аналізу встановлено, що попри значний прогрес у розбудові реабілітаційної системи, низка питань залишається недостатньо вивченою. Подальші наукові розвідки у сфері синергії фізичної та ерготерапії мають бути зосереджені на таких напрямках:

1. *Розробка спільних клінічних протоколів:* Необхідним є створення та апробація деталізованих алгоритмів взаємодії РТ та ОТ для специфічних станів,

зокрема при складних ампутаціях та поєднаній бойовій травмі, де межі втручань часто перетинаються.

2. *Дослідження довгострокової ефективності телереабілітації:* Важливим завданням є порівняльний аналіз результатів дистанційного та стаціонарного міждисциплінарного супроводу пацієнтів у віддаленому періоді відновлення.

3. *Економічне обґрунтування інтердисциплінарної моделі:* Проведення економічних досліджень та аналізу вартості-ефективності (cost-effectiveness analysis) синергічної роботи МРК порівняно з традиційними методами для оптимізації державного фінансування реабілітаційної допомоги.

4. *Вивчення психологічних аспектів командної роботи:* Дослідження динаміки професійного вигорання фахівців у МРК та розробка стратегій підвищення командної результативності в умовах роботи з пацієнтами, що мають важкі травми війни.

5. *Інтеграція штучного інтелекту в оцінку за МКФ:* Створення автоматизованих систем підтримки прийняття рішень, які на основі великих даних допомагатимуть фізичним терапевтам та ерготерапевтам прогнозувати реабілітаційний потенціал та коригувати цілі в режимі реального часу.

Отже, виконання цих завдань дозволить перевести теоретичні засади міждисциплінарності у площину стандартизованої високотехнологічної практики, що відповідає кращим світовим зразкам реабілітаційної медицини, а *синергія фізичної терапії та ерготерапії* — це не просто поєднання методик, а спільне прагнення повернути людині не лише здатність рухатися, а й повноцінне право

жити, діяти та бути незалежною у своєму світі.

Список використаних джерел

1. Про реабілітацію у сфері охорони здоров'я : Закон України від 03.12.2020 № 1053-IX.

URL:

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1053-20#Text> (дата звернення: 19.04.2026).

2. Лянной Ю. О., Лянной М. О., Звіряка О. М. (ред.)

Сучасні проблеми фізичної терапії та ерготерапії: теорія і практика // Матеріали І Всеукраїнської науково-практичної конференції, присвяченої Всесвітнім дням фізичного терапевта та ерготерапевта. Суми: СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2022. 135 с.

<https://repository.sspu.edu.ua/handle/123456789/12853>

3. Momsen A.-M., Rasmussen J. O., Nielsen C. V., Iversen M. D., Lund H. Multidisciplinary team care in rehabilitation: an overview of reviews // *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2012. Vol. 44, No. 11. P. 901–912. DOI: <https://doi.org/10.2340/16501977-1040>

4. Bai A. V., Popovych D. V., Vaida O. V. et al. The role of occupational therapy in the rehabilitation system and organization of rehabilitation care // *Україна. Здоров'я нації*. 2024. DOI: <https://doi.org/10.32782/2077-6594/2024.2/21>.

5. Кашуба В. О., Люгайло С. С., Футорний С. М. Інтеграція програм фізичної реабілітації в процес першого–третього етапів підготовки спортсменів при дисфункціях систем їх організму // *Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія*. 2019. № 1. С. 99–112. DOI: <https://doi.org/10.32652/spmed.2019.1.99-112>

6. Nagorna O. B., Kunynets O. B., Kravets K. P. Physical therapy and occupational therapy

for military personnel after blast-related thoracic trauma // *Rehabilitation and Recreation*. 2025. Vol. 19, No. 3. DOI: <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2025.19.3.2>.

7. Wan A. W. S. et al. On the rising potential of interdisciplinary rehabilitation in neurological disorders: a mini-review // *Medicine*. 2025. Vol. 104, No. 12. Article e41947. DOI: <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000041947>

8. Bertels N., Piškur B., Janssen-Potten Y., van Laake-Geelen C., Borgions K., Oostra K., Spooren A. Therapists' perspectives on an interdisciplinary approach of arm-hand rehabilitation in cervical spinal cord injury: a qualitative study // *Disability and Rehabilitation*. 2025. Vol. 47, No. 20. P. 5260–5267. DOI: <https://doi.org/10.1080/09638288.2025.2472052>

9. Donnelly L. et al. Understanding task “challenge” in stroke rehabilitation: an interdisciplinary concept analysis. *Disability and Rehabilitation*. 2024. P. 1–12. DOI: <https://doi.org/10.1080/09638288.2023.2300000>

10. Goldman J. G. et al. Delivering Multidisciplinary Rehabilitation Care in Parkinson's Disease: An International Consensus Statement // *Journal of Parkinson's Disease*. 2024. DOI: <https://doi.org/10.3233/JPD-230117>

11. Bellinger L., Ouellette N. H., Robertson J. L. The effectiveness of physical, occupational, and speech therapy in the treatment of patients with COVID-19 in the inpatient rehabilitation setting // *Perspectives of the ASHA Special Interest Groups*. 2021. Vol. 6, No. 6. P. 1634–1641. DOI: https://doi.org/10.1044/2021_PERSP-21-0010

12. Singh R. et al. The role of *Rehabilitation Medicine*. 2018. Vol. 50, no. 8. P. Interdisciplinary Teams in Physical and 673–678. DOI: Rehabilitation Medicine. *Journal of* <https://doi.org/10.2340/16501977-2364>

Відомості про авторів/Information about the Authors

Івашченко Сергій Миколайович, професор, доктор медичних наук, професор ЗВО кафедри біобезпеки і здоров'я людини, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ, Україна.

Ivashchenko Sergii Mykolaiovych, Professor, Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Biosafety and Human Health, National Technical University of Ukraine “Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”, Kyiv, Ukraine.

e-mail: algis6274@hotmail.com
sergii.ivashchenko@gmail.com

ORCID: 0000-0003-0486-4589

УДК: 615.8-616.728.2-018.3-007.24

**ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ У ВІДНОВЛЕННІ
РУХОМОСТІ КУЛЬШОВОГО СУГЛОБА ВНАСЛІДОК КОКСАРТРОЗУ II СТУПЕНЯ
У ЖІНОК СЕРЕДНЬОГО ВІКУ**

**APPLICATION OF PHYSICAL THERAPY IN RESTORING HIP JOINT
MOBILITY IN WOMEN OF MIDDLE AGE WITH GRADE II COXARTHROSIS**

Ільєв Є.В., Мятига О.М.,

Iliev Ye.V., Myatiga O.M.,

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine

Анотація. Статтю присвячено порівняльній оцінці ефективності двох програм фізичної терапії у жінок середнього віку з коксартрозом II ступеня. Порівняти ефективність класичної методики фізичної терапії та кінезіотерапії з інтеграцією остеопатичних/мануальних корекцій у відновленні рухомості кульшового суглоба, зменшенні больового синдрому та покращенні функціонального стану. У дослідження залучено 12 жінок віком 45–60 років із верифікованим коксартрозом II ступеня, яких методом простої рандомізації розподілено на контрольну та основну групи по 6 осіб. Контрольна група проходила класичну програму фізичної терапії, основна — програму кінезіотерапії з інтеграцією остеопатичних і мануальних корекцій. Тривалість втручання становила 8 тижнів, по 3 заняття на тиждень. Для оцінювання ефективності застосовано НРШ-10, тест стояння на одній нозі, 5×STS, TUG та WOMAC; статистичну обробку виконано з використанням парного t-критерію та розрахунком d Коена. В обох групах зафіксовано позитивну динаміку, однак у пацієнток основної групи зміни були вираженішими: рівень болю за НРШ-10 зменшився з $7,17 \pm 0,75$ до $2,50 \pm 0,55$ бала, WOMAC зріс з $47,83 \pm 4,26$ % до $76,67 \pm 3,33$ %, час TUG скоротився з $18,52 \pm 1,30$ до $11,05 \pm 0,72$ с, а 5×STS — з $25,00 \pm 2,00$ до $13,42 \pm 1,06$ с. Міжгруповий аналіз приростів показав статистично значущу перевагу основної програми за всіма показниками ($p < 0,001$). Кінезіотерапія з інтеграцією остеопатичних/мануальних корекцій є більш ефективною, ніж класична програма фізичної терапії, для зменшення болю, покращення мобільності, рівноваги та повсякденної функціональної активності у жінок середнього віку з коксартрозом II ступеня.

Ключові слова: коксартроз II ступеня, фізична терапія, кінезіотерапія, кульшовий суглоб, WOMAC, мануальні корекції, жінки середнього віку.

Annotation. The article presents a comparative evaluation of two physical therapy programs for middle-aged women with grade II coxarthrosis. To compare the effectiveness of a classical physical therapy program and kinesitherapy integrated with osteopathic/manual correction in restoring hip joint mobility, reducing pain, and improving functional status. Twelve women aged 45–60 years with verified grade II coxarthrosis were enrolled and randomly assigned to a control group and a main group ($n=6$ in each). The control group received a classical physical therapy program, whereas the main group underwent kinesitherapy combined with osteopathic and manual correction. The intervention lasted 8 weeks, 3 sessions per week. Outcomes were assessed using NRS-10, single-leg stance test, 5×STS, TUG, and WOMAC; statistical analysis included paired t-

test and Cohen's d. Positive changes were found in both groups, but the main group demonstrated greater improvement: pain decreased from 7.17 ± 0.75 to 2.50 ± 0.55 points, WOMAC increased from $47.83 \pm 4.26\%$ to $76.67 \pm 3.33\%$, TUG time decreased from 18.52 ± 1.30 to 11.05 ± 0.72 s, and 5×STS time decreased from 25.00 ± 2.00 to 13.42 ± 1.06 s. Between-group comparison of change scores showed a statistically significant advantage of the main program for all indicators ($p < 0.001$). Kinesitherapy integrated with osteopathic/manual correction is more effective than a classical physical therapy program for reducing pain and improving mobility, balance, and daily functional activity in middle-aged women with grade II coxarthrosis.

Keywords: grade II coxarthrosis, physical therapy, kinesitherapy, hip joint, WOMAC, manual correction, middle-aged women.

Вступ. Коксартроз є однією з провідних причин хронічного болю, зниження рухової активності та втрати функціональної незалежності у дорослому населенні. Для жінок середнього віку проблема має особливу клінічну вагу, оскільки у цій когорті поєднуються механічні, метаболічні та поведінкові чинники, що підсилюють функціональні обмеження та формують стійкі компенсаторні рухові стратегії. Саме на стадії коксартрозу II ступеня консервативне втручання залишається найбільш доцільним, оскільки структурні зміни вже є клінічно значущими, але потенціал функціонального відновлення ще зберігається [5, 8].

Сучасні клінічні настанови розглядають терапевтичні вправи як базовий компонент консервативного ведення остеоартрозу кульшового суглоба, однак конкретний зміст програм і поєднання активних та пасивних втручань істотно варіюють. У зв'язку з цим особливого значення набуває прикладне порівняння класичної програми фізичної терапії з більш комплексною моделлю, у якій кінезіотерапія поєднується з остеопатичними та мануальними корекціями [1, 3].

Мета дослідження — порівняти ефективність класичної методики фізичної терапії та кінезіотерапії з інтеграцією

остеопатичних/мануальних корекцій у відновленні рухомості кульшового суглоба, зменшенні больового синдрому та покращенні функціонального стану у жінок середнього віку з коксартрозом II ступеня.

Матеріали та методи. Дослідження виконано у форматі контрольованого клінічного порівняння двох паралельних груп. До дослідження залучено 12 жінок віком 45–60 років із верифікованим коксартрозом II ступеня. Критеріями включення були: вік 45–60 років, підтверджений коксартроз II ступеня, інтенсивність болю не менше 4 балів за НРШ-10, здатність самостійно пересуватися та відсутність протипоказань до фізичної терапії. Розподіл на групи проведено методом простої рандомізації. Контрольна група (КГ, $n=6$) проходила класичну програму фізичної терапії, основна група (ОГ, $n=6$) — програму кінезіотерапії з інтеграцією остеопатичних/мануальних корекцій. Тривалість втручання становила 8 тижнів, по 3 заняття на тиждень, тривалістю 45–50 хвилин.

Для оцінювання стану пацієнток використовували п'ять стандартизованих інструментів: числову рейтингову шкалу болю (НРШ-10), тест стояння на одній нозі, п'ятиразовий тест вставання зі стільця (5×STS), тест «Встань та йди» (TUG) та індекс WOMAC. Первинне обстеження

проводили за 2–3 дні до початку програми, підсумкове — через 3–5 днів після її завершення. Статистичну обробку здійснювали з використанням описової статистики, парного t-критерію для внутрішньогрупової динаміки та незалежного t-критерію для порівняння приростів між групами; рівень значущості приймали на рівні $p < 0,05$. Додатково розраховували розмір ефекту за d Коена [1, 5, 7].

Отримані результати. Первинний аналіз засвідчив відсутність статистично значущих міжгрупових відмінностей за вихідними показниками, що підтверджує порівнянність вибірок і дозволяє інтерпретувати подальші відмінності як наслідок реабілітаційних програм (табл. 1). Середній рівень болю в обох групах до початку втручання становив $7,17 \pm 0,75$ бала, WOMAC — 47,83 %, а показники TUG і 5×STS відповідали помірно вираженим функціональним обмеженням.

Таблиця 1

Вихідні показники пацієнток контрольної та основної груп

Показник	КГ до $M \pm SD$	ОГ до $M \pm SD$	p
НРШ-10, бали	$7,17 \pm 0,75$	$7,17 \pm 0,75$	$>0,05$
Стояння на одній нозі, с	$11,38 \pm 1,16$	$11,03 \pm 1,09$	$>0,05$
5×STS, с	$24,28 \pm 2,17$	$25,00 \pm 2,00$	$>0,05$
TUG, с	$18,53 \pm 1,17$	$18,52 \pm 1,30$	$>0,05$
WOMAC, %	$47,83 \pm 3,31$	$47,83 \pm 4,26$	$>0,05$

Реабілітаційна програма основної групи тривала 8 тижнів і передбачала 24 заняття. Кожне заняття розпочиналося з мануального та остеопатичного модуля тривалістю 10–12 хвилин, що включав м'якотканинні прийоми для клубово-поперекових, грушоподібного та середнього сідничного м'язів, ритмічну тракційно-трансляційну мобілізацію кульшового суглоба, техніки для відновлення ковзання суглобових поверхонь і прицільне розтягування капсули. Після цього виконували кінезіотерапевтичний блок тривалістю 25–30 хвилин: контрольоване відведення і ротацію стегна в опорі, функціональні лунжі з нейтральним положенням таза, кроки з пружинним опором, вправи на баланс і стабілізацію [5].

Прогресія навантаження відбувалася у три фази: на 1–2 тижнях формували базові

патерни активації сідничних м'язів; на 3–5 тижнях додавали динамічні вправи у закритому кінематичному ланцюгу; на 6–8 тижнях відпрацьовували складні функціональні задачі з елементами варіативності та реактивного балансу. Інтенсивність болю контролювали до, під час і через 24 години після заняття; допустимою вважали інтенсивність не вище 4 балів, яка не зберігалася довше доби.

Після завершення курсу фізичної терапії позитивну динаміку виявлено в обох групах, однак у жінок основної групи вона була достовірно більш вираженою (табл. 2). У КГ рівень болю зменшився на $2,67 \pm 0,52$ бала, а в ОГ — на $4,67 \pm 0,52$ бала. Час утримання рівноваги на одній нозі збільшився на $4,40 \pm 0,11$ с у КГ і на $8,77 \pm 0,48$ с в ОГ. Функціональна мобільність також покращилася в обох групах: показник 5×STS зменшився на $5,22 \pm 0,42$ с у КГ і на

11,58±0,97 с в ОГ, TUG — на 4,03±0,31 с та 7,47±0,60 с відповідно. Індекс WOMAC зріс на 14,67±0,52 % у контрольній групі і на 28,83±0,98 % в основній групі. За всіма показниками внутрішньогрупові зміни були

статистично значущими ($p<0,001$), а міжгрупове порівняння приростів продемонструвало перевагу основної програми ($p<0,001$).

Таблиця 2

Динаміка показників після реабілітаційного втручання

Показник	КГ після M ± SD	ОГ після M ± SD	Δ КГ M ± SD	Δ ОГ M ± SD	р між групами
НРШ-10, бали	4,50 ± 0,55	2,50 ± 0,55	-2,67 ± 0,52	-4,67 ± 0,52	<0,001
Стояння на одній нозі, с	15,78 ± 1,14	19,80 ± 1,29	+4,40 ± 0,11	+8,77 ± 0,48	<0,001
5×STS, с	19,07 ± 1,82	13,42 ± 1,06	-5,22 ± 0,42	-11,58 ± 0,97	<0,001
TUG, с	14,50 ± 1,00	11,05 ± 0,72	-4,03 ± 0,31	-7,47 ± 0,60	<0,001
WOMAC, %	62,50 ± 3,27	76,67 ± 3,33	+14,67 ± 0,52	+28,83 ± 0,98	<0,001

Отримані дані свідчать, що інтеграція мануального та остеопатичного компонента в структуру кінезіотерапевтичного заняття не замінює активну терапію, а підсилює її ефект за рахунок тимчасового зменшення больового і механічного бар'єра перед виконанням вправ. Саме така послідовність втручання, ймовірно, забезпечила виразніше покращення функціональних показників у пацієнток ОГ. Практичне значення отриманих результатів полягає в тому, що більш виражене зменшення болю поєднувалося з покращенням балансу, швидкості вставання, ходьби та самооцінки повсякденної активності за WOMAC, тобто ефект мав не лише симптоматичний, а й функціональний характер.

Висновки.

1. Обидві програми фізичної терапії сприяли покращенню стану жінок середнього віку з коксартрозом II ступеня, однак кінезіотерапія з інтеграцією остеопатичних/мануальних корекцій

забезпечила достовірно кращу динаміку за всіма досліджуваними показниками.

2. У пацієнток основної групи зафіксовано більш виражене зниження болю, покращення статичної рівноваги, функціональної сили нижніх кінцівок, мобільності та повсякденної активності.

3. Отримані результати підтверджують доцільність використання комплексної програми, в якій мануальний компонент виконує підготовчу роль перед активною кінезіотерапією.

4. Запропонований підхід може бути рекомендований для практичного застосування у фізичній терапії пацієнток із коксартрозом II ступеня за умови індивідуалізації навантаження та контролю симптомної відповіді.

Список використаних джерел

1. Bannuru R. R., Osani M. C., Vaysbrot E. E. та ін. OARSI guidelines for the non-surgical management of knee, hip, and polyarticular osteoarthritis. Osteoarthritis and

- Cartilage. 2019. Vol. 27, № 11. DOI: 10.1016/j.joca.2019.06.011.
2. Kolasinski S. L., Neogi T., Hochberg M. C. та ін. 2019 American College of Rheumatology/Arthritis Foundation Guideline for the Management of Osteoarthritis of the Hand, Hip, and Knee. *Arthritis & Rheumatology*. 2020. DOI: 10.1002/art.41142.
3. National Institute for Health and Care Excellence. Osteoarthritis in over 16s: diagnosis and management (NG226) [Електронний ресурс]. 2022. Режим доступу : <https://www.nice.org.uk/guidance/ng226> (дата звернення: 09.02.2026).
4. American Academy of Orthopaedic Surgeons. Management of Osteoarthritis of the Hip. Clinical Practice Guideline [Електронний ресурс]. 2023. Режим доступу : <https://www.aaos.org/globalassets/quality-and-practice-resources/osteoarthritis-of-the-hip/oah-cprg.pdf> (дата звернення: 09.02.2026).
6. Gibbs A. J., Hassett G., Hunt M. A. та ін. Recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis: systematic review of clinical practice guidelines. *Osteoarthritis and Cartilage*. 2023 [Електронний ресурс]. Режим доступу : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1063458423008324> (дата звернення: 09.02.2026).
7. Teirlinck C. H., Verhagen A. P., van Ravesteijn L. M. та ін. Effect of exercise therapy in patients with hip osteoarthritis: a systematic review and cumulative meta-analysis. *Osteoarthritis and Cartilage Open*. 2023. Vol. 5, № 1. Article 100338. DOI: 10.1016/j.ocarto.2023.100338.
8. Teirlinck C. H., Verhagen A. P., Reijneveld E. A. E. та ін. Responders to exercise therapy in patients with osteoarthritis of the hip: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020. Vol. 17, № 20. Article 7380. DOI: 10.3390/ijerph17207380.

Відомості про авторів/Information about the Authors

1. **Ільєв Єгор**, здобувач вищої освіти II курсу кафедри фізичної реабілітації і здоров'я, освітньої програми зі спеціальності І7 «Терапія та реабілітація» Спеціалізація І7.01 Фізична терапія, Національний фармацевтичний університет, м.Харків, Україна.

Yegor Iliyev, second-year higher education student at the Department of Physical Rehabilitation and Health, educational programme in the speciality I7 "Therapy and Rehabilitation," Specialisation I7.01 Physical Therapy, National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine.

e-mail: iljevegor15@gmail.com

2. **Мятига Олена Миколаївна**, кандидат наук з фізичного виховання та спорту, доцент кафедри фізичної реабілітації і здоров'я, Національний фармацевтичний університет, м.Харків, Україна.

Myatiga Olena Mykolayivna, Candidate of Sciences in Physical Education and Sports,

Associate Professor of the Department of Physical Rehabilitation and Health, National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine.

e-mail: olenam450@gmail.com

ORCID: 0000-0002-5258-3442

УДК: 615.825:616.728.2-77-089.843-036.82

ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ ПІСЛЯ ЕНДОПРОТЕЗУВАННЯ КУЛЬШОВОГО СУГЛОБУ

PHYSICAL THERAPY AFTER HIP JOINT ARTHROPLASTY

Котляревський Н.В., Kotliarevskiy N.V.

Національний університет фізичного виховання та спорту України, м. Київ, Україна

National University of Physical Education and Sports of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Анотація. У роботі досліджено особливості фізичної терапії пацієнтів після ендопротезування кульшового суглоба. Проведено аналіз сучасних науково-методичних джерел щодо причин, показань до оперативного втручання та підходів до післяопераційного відновлення. Охарактеризовано основні принципи фізичної терапії, зокрема ранню активізацію, поступовість навантаження, індивідуалізацію програм та профілактику післяопераційних ускладнень. Розроблено комплексну програму фізичної терапії, спрямовану на зменшення больового синдрому, відновлення обсягу рухів, м'язової сили, навичок ходьби та покращення якості життя пацієнтів. Доведено доцільність комплексного застосування засобів фізичної терапії на різних етапах реабілітації після ендопротезування кульшового суглоба.

Ключові слова: Ендопротезування, кульшовий суглоб, фізична терапія, реабілітація, відновлення, якість життя, ходьба.

Annotation. The paper investigates the features of physical therapy for patients after hip joint arthroplasty. A review of modern scientific and methodological sources regarding causes, indications for surgery, and postoperative recovery approaches was conducted. The main principles of physical therapy were characterized, including early mobilization, gradual load progression, individualized programs, and prevention of postoperative complications. A comprehensive physical therapy program was developed aimed at reducing pain syndrome, restoring range of motion, muscle strength, gait skills, and improving patients' quality of life. The feasibility of комплекс use of physical therapy interventions at different stages of rehabilitation after hip arthroplasty was confirmed.

Keywords: hip arthroplasty, hip joint, physical therapy, rehabilitation, recovery, quality of life, gait.

Актуальність проблеми. Ендопротезування кульшового суглоба є одним із найефективніших методів лікування тяжких уражень суглоба, зокрема при остеоартрозі, травмах та дегенеративно-дистрофічних змінах. Щороку кількість таких оперативних втручань зростає, що пов'язано зі старінням населення, підвищенням рівня травматизму та поширенням малорухливого способу життя.

Водночас післяопераційний період супроводжується ризиком розвитку ускладнень, зниженням рухливості, м'язовою слабкістю та порушенням функціональної активності пацієнтів, тому фізична терапія відіграє ключову роль у відновленні функції кульшового суглоба, поверненні пацієнтів до активного життя та профілактиці ускладнень. Актуальним залишається питання розробки ефективних,

безпечних та індивідуалізованих програм реабілітації на різних етапах післяопераційного періоду.

Мета дослідження. Теоретично обґрунтувати та розробити комплексну програму фізичної терапії для осіб після ендопротезування кульшового суглоба.

Результати наукових досліджень. На основі аналізу наукових джерел та особливостей функціональних порушень було розроблено комплексну програму фізичної терапії, яка реалізовувалася у три послідовні періоди (фази) відповідно до етапів післяопераційного відновлення:

- **Ранній післяопераційний період:** Спрямований на зменшення больового синдрому, профілактику ускладнень (тромбозів, контрактур), покращення кровообігу та активацію пацієнта. Застосовувалися дихальні вправи, ізометричні скорочення м'язів, пасивні та активні рухи у безпечному обсязі, навчання правильному положенню тіла та ходьбі з допоміжними засобами.

- **Проміжний період (період функціонального відновлення):** Метою було відновлення рухливості суглоба, збільшення м'язової сили та покращення координації. Використовувалися активні вправи, вправи з дозованим навантаженням, тренування ходьби, вправи на рівновагу, а також елементи функціонального тренування.

- **Пізній період (період повного відновлення):** Спрямований на відновлення повної функціональної активності, витривалості та повернення до повсякденної діяльності. Застосовувалися вправи на зміцнення м'язів нижніх кінцівок і кора, тренування координації, балансування, а

також елементи фітнесу та лікувальної гімнастики.

Ефективність розробленої програми була оцінена на групі пацієнтів після ендопротезування кульшового суглоба. Дослідження виявило позитивну динаміку:

- зниження больового синдрому за Візуальною аналоговою шкалою (ВАШ);
- покращення рухливості кульшового суглоба;
- відновлення м'язової сили та функціональної активності;
- покращення загального самопочуття, активності та настрою пацієнтів.

Висновки.

1 Розроблена комплексна програма фізичної терапії після ендопротезування кульшового суглоба відповідає принципам поетапності, безперервності та індивідуального підходу з урахуванням функціонального стану пацієнта.

2 Аналіз отриманих результатів підтвердив ефективність програми: досягнуто зменшення больового синдрому, відновлення рухливості суглоба, покращення м'язової сили та якості життя пацієнтів.

3 Практична значущість дослідження полягає у можливості застосування запропонованої програми як у стаціонарних, так і в амбулаторних та домашніх умовах реабілітації.

Список використаних джерел

- 1- Андрійчук О. Я. Преформовані фізичні чинники у фізичній та ерготерапії : навчально-методичний посібник. Луцьк : ПП Іванюк В. П., 2022. 160 с.
- 2- Анкін М. Л., Поліщук М. Є., Галушко О. А., Шуба В. Й., Петрик Т. М., Ладика В.

О. Принципи організації спеціалізованої травматологічної допомоги у разі вогнепальних поранень кінцівок у сучасній війні : методичні рекомендації. Київ : НУОЗУ, 2022. С. 5–9.

3- Герцик А. Теоретико-методичні основи фізичної реабілітації / фізичної терапії при порушеннях діяльності опорно-рухового апарату : монографія. Львів : ЛДУФК, 2018. 220 с.

4- Зазірний І. М. Тотальне ендопротезування кульшового суглоба протягом останніх 25 років. *Травма*. 2020. Т. 21, № 5. С. 32-41.

5- Зазірний І. М., Барабаш К. І. Сучасні тенденції ендопротезування кульшового та колінного суглобів. *Ортопедия, травматология и протезирование*. 2021. № 4. С. 70-78.

6- Ковальова А. А., Циба С. В. Фізична терапія чоловіків другого зрілого віку після

ендопротезування кульшового суглобу. *Перспективи та інновації науки*. 2025. № 2. С. 2071-2082.

7- Лурін І. А., Поліщук М. Є., Данчин А. О., Хоменко І. П., Данчин Г. О. Бойова нейрохірургічна травма в системі лікувально-евакуаційного забезпечення Збройних Сил України – принципи медичного сортування, надання медичної допомоги та визначення черговості евакуації. *Наука і практика*. 2016. Вип. 1–2. С. 44–55.

8- Масленніков С. О., Головаха М. Л., Дорошенко Е. Ю., Малахова С. М., et al. Особливості фізичної терапії пацієнтів після ендопротезування кульшового суглоба зі зміцненням капсульно-зв'язкових структур. *Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики*. 2020. Т. 13, № 1. С. 156-163.

Відомості про авторів/Information about the Authors

1. **Котляревський Нікіта Вячеславович**, здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня, ЗВО «НУФВСУ», м. Київ, Україна.

Kotliarevskyi Nikita Viacheslavovych, Master's degree student, National University of Ukraine on Physical Education and Sport, Kyiv, Ukraine.

e-mail: yarikprivet1077@gmail.com

ORCID: 0009-0007-7082-0310

УДК: 615.825:616.728.2-089.28

ФУНКЦІОНАЛЬНІ РЕЗУЛЬТАТИ ЗАСТОСУВАННЯ ДВОХ ПІДХОДІВ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ПІСЛЯ ТОТАЛЬНОГО ЕНДОПРОТЕЗУВАННЯ КУЛЬШОВОГО СУГЛОБА: ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ

FUNCTIONAL OUTCOMES OF TWO PHYSICAL THERAPY APPROACHES FOLLOWING TOTAL HIP ARTHROPLASTY: A COMPARATIVE ANALYSIS

Кузьміна А.П., Kuzmina A.P.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна
National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine

Анотація. Остеоартроз кульшового суглоба є хронічним дегенеративним захворюванням, що призводить до болю, обмеження рухливості та зниження якості життя пацієнтів [1,2,4]. Фізична реабілітація має на меті відновлення та збереження повного діапазону рухів у кульшовому суглобах, зміцнення м'язів кульшового суглоба, відновлення нормального ходу та запобігання ускладнень з боку серцево-судинної, травної та дихальної систем [16]. На пізніх стадіях захворювання тотальне ендопротезування є ефективним методом відновлення функції, проте після операції зберігаються порушення сили м'язів, балансу та біомеханіки ходи [6,7,10]. Метою дослідження було порівняти ефективність двох програм фізичної терапії. Обстежено 16 пацієнтів, розподілених на дві групи. Оцінювання проводили за ВАШ, OLS, FTSTS, TUG, гоніометрією, MMT та SF-36. Встановлено позитивну динаміку в обох групах, проте більш виражені зміни спостерігалися у групі функціонально-орієнтованих вправ.

Ключові слова: остеоартроз, ендопротезування кульшового суглоба, фізична терапія, баланс, м'язова сила, функціональні тести, якість життя.

Annotation. Hip osteoarthritis is a chronic degenerative disease leading to pain, limited mobility, and decreased quality of life [1,2,4]. In advanced stages, total hip arthroplasty restores function; however, postoperative deficits in muscle strength, balance, and gait biomechanics remain [6,7,10]. The aim was to compare two physical therapy programs. Sixteen patients were assessed using VAS, OLS, FTSTS, TUG, goniometry, MMT, and SF-36. Both groups improved, with greater changes in the functionally oriented exercise group.

Keywords: osteoarthritis, total hip arthroplasty, physical therapy, balance, muscle strength, functional tests, quality of life.

Вступ. Остеоартроз кульшового суглоба характеризується прогресуючою дегенерацією суглобового хряща, субхондральними змінами та формуванням больового синдрому, що призводить до значних функціональних обмежень [1, 3]. Патогенез захворювання пов'язаний із механічними, метаболічними та віковими чинниками [2, 4]. Зниження рухової

активності, порушення стереотипу ходи та втрата самостійності зумовлюють необхідність хірургічного втручання на термінальних стадіях.

Тотальне ендопротезування кульшового суглоба дозволяє ефективно усунути біль та відновити опороздатність кінцівки [6, 7]. Проте після операції зберігаються дефіцити м'язової сили,

балансу та координації, що підтверджується біомеханічними дослідженнями ходи [10]. Систематичні огляди доводять ефективність фізичної терапії у відновленні функції після ендопротезування [5, 12, 13].

Незважаючи на це, недостатньо вивченим залишається питання, яка саме модель реабілітації — функціонально-орієнтована з використанням доступного інвентарю чи тренажерна в умовах клініки — забезпечує кращі функціональні результати та передумови для подальшої самостійної активності пацієнта.

Мета дослідження. Порівняти ефективність функціонально-орієнтованої та тренажерної програм фізичної терапії за показниками болю, м'язової сили, амплітуди рухів, балансу, функціональної мобільності та якості життя.

Матеріали та методи дослідження. У дослідженні взяли участь 16 пацієнтів після тотального ендопротезування кульшового суглоба.

1 група (n=8) виконувала функціонально-орієнтовані вправи з еспандерами, вправи з власною вагою, координаційні та балансувальні вправи з орієнтацією на подальші домашні заняття [8,9,11].

2 група (n=8) виконувала вправи переважно на тренажерах у межах клініки. Оцінювання проводили до та після курсу за допомогою валідних інструментів:

- ВАШ [20–23];
- OLS [25];
- FTSTS [26–28];
- TUG [30];
- гоніометрії [32];
- MMT [33,34];

- SF-36 [31].

Інтерпретація результатів здійснювалась відповідно до доменів МКФ [14].

Отриманні результати дослідження. В обох групах спостерігалася позитивна динаміка, що узгоджується з даними систематичних оглядів щодо ефективності фізичної терапії після ендопротезування [5,13].

Біль (ВАШ):

1 група: 6,5 → 2,38 бала;

2 група: 6,25 → 3,38 бала.

Баланс (OLS):

1 група: 2,88 с → 8,25 с;

2 група: 3,25 с → 7,0 с.

FTSTS:

1 група: 16,38 с → 12,13 с;

2 група: 17,50 с → 13,50 с.

TUG:

1 група: 13,13 с → 9,38 с;

2 група: 12,13 с → 9,00 с.

Гоніометрія:

Згинання: 75° проти 69,75°;

Розгинання: 9,5° проти 9,0°.

MMT:

4,88 бала проти 4,50 бала.

SF-36:

Покращення в обох групах, з дещо більшим приростом у 1 групі.

Більш виражене покращення у 1 групі пояснюється включенням вправ, що моделюють повсякденну активність та стимулюють нейром'язовий контроль і баланс [8, 15].

Зменшення болю за ВАШ у 1 групі було більш вираженим, що можна пояснити активною участю пацієнта у функціональних рухах, які покращують кровообіг, нейром'язовий контроль та знижують захисний м'язовий спазм [8].

Покращення OLS свідчить про відновлення пропріоцепції та стабілізуючої функції відвідних м'язів стегна. У 1 групі вправи на баланс виконувалися систематично, що пояснює кращу динаміку [15].

Зміни FTSTS та TUG відображають відновлення сили та координації у складних функціональних рухах (сісти-встати, ходьба, розвороти). Саме ці рухи активно відпрацьовувалися у функціональній програмі.

Покращення гоніометричних показників пов'язане з активним використанням повної амплітуди рухів у вправах з власною вагою, на відміну від частково ізолюваних рухів на тренажерах.

ММТ підтвердило більш виражене відновлення сили у 1 групі, що узгоджується з принципами тренування у відкритих та закритих кінематичних ланцюгах [8].

Покращення SF-36 свідчить не лише про фізичні зміни, а й про підвищення впевненості пацієнтів у власних можливостях.

Висновки. Порівняльний аналіз двох методик фізичної терапії, застосованих у пацієнтів після тотального ендопротезування кульшового суглоба, засвідчив, що обидва підходи мають науково обґрунтовану ефективність та відповідають сучасним принципам післяопераційної реабілітації [5, 12, 13]. Кожна з програм спрямована на

відновлення ключових доменів функціонування, визначених у межах МКФ: зменшення болю, відновлення м'язової сили, покращення балансу, мобільності та якості життя [14].

Функціонально-орієнтована методика базується на виконанні вправ з власною вагою, еспандерами та елементами координації і балансу, що максимально наближені до повсякденної рухової активності пацієнта. Такий підхід забезпечує відновлення природних рухових патернів, активізацію пропріоцептивної чутливості, покращення координації та формування навичок, необхідних для самообслуговування і безпечного пересування у побуті [8, 15].

Важливою перевагою цієї методики є її доступність для подальшого самостійного виконання вдома, що сприяє пролонгації реабілітаційного ефекту після завершення курсу.

Тренажерна методика, у свою чергу, забезпечує дозоване, контрольоване та ізолюване навантаження на окремі м'язові групи, що є особливо важливим на початкових етапах відновлення, коли необхідно безпечно відновити м'язову силу та витривалість без ризику перевантаження оперованого суглоба. Використання тренажерів дозволяє чітко регулювати обсяг і інтенсивність навантаження, що є важливим для пацієнтів із вираженим больовим синдромом та низьким рівнем початкової функціональної підготовки [9, 11].

Отже, функціонально-орієнтований підхід більше впливає на відновлення координації, балансу та побутової мобільності, тоді як тренажерний підхід ефективно сприяє цілеспрямованому

зміцненню м'язів та поступовому нарощуванню силових показників. Обидві методики не є взаємовиключними, а доповнюють одна одну в межах комплексної програми фізичної терапії.

З позиції клінічної практики доцільним є диференційоване застосування зазначених методик з урахуванням функціонального стану пацієнта, етапу післяопераційного відновлення та його мотивації до подальших самостійних занять. Поєднання контрольованого тренажерного навантаження з подальшим переходом до функціонально-орієнтованих вправ може розглядатися як оптимальна стратегія реабілітації після тотального ендопротезування кульшового суглоба.

Список використаних джерел

1. Но J, Mak CCH, Sharma V, To K, Khan W. Mendelian Randomization Studies of Lifestyle-Related Risk Factors for Osteoarthritis: A PRISMA Review and Meta-Analysis. *Int J Mol Sci.* 2022 Oct 7;23(19):11906. doi: 10.3390/ijms231911906. PMID: 36233208; PMCID: PMC9570129.

2. Murphy NJ, Eyles JP, Hunter DJ. Hip Osteoarthritis: Etiopathogenesis and Implications for Management. *Adv Ther.* 2016 Nov;33(11):1921-1946. doi: 10.1007/s12325-016-0409-3. Epub 2016 Sep 26. PMID: 27671326; PMCID: PMC5083776.

3. Сучасні уявлення про розвиток остеоартрозу, методи діагностики і лікування/ О.О. Борейко, 2021 року- 76 ст.

4. Коваленко, В., Рекалов, Д., Головач, І., & Борткевич, О. (2020, 8 вересня). Остеоартрит: сучасна концепція розвитку. *Український Медичний Часопис.*

5. Saueressig T, Owen PJ, Zebisch J, Herbst M, Belavy DL. Evaluation of Exercise Interventions and Outcomes After Hip Arthroplasty: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Netw Open.* 2021 Feb 1;4(2):e210254. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2021.0254. PMID: 33635329; PMCID: PMC7910817.

6. Rocco Aicale, Nicola Maffulli. Lower limb joint repair and replacement: an overview. *F1000Res.* 2019 Dec 19;8:F1000 Faculty Rev-2122. doi: 10.12688/f1000research.17200.1.

7. Şahap Atik, Laszlo Rudolf Hangody. Total hip replacement or hip hemiarthroplasty for the treatment of displaced femoral neck fractures in the elderly?. *Jt Dis Relat Surg.* 2022;33(3):705-706. doi: 10.52312/jdrs.2022.57908.

8. Therapeutic Exercise: Foundations and Techniques (7th edition) by Carolyn Kisner, PT, MS, Lynn Allen Colby, John Borstad / 2018

9. Глиняна О.О. Фізична реабілітація при ендопротезуванні органів та суглобів: навч. посіб. для студентів, які навчаються за спеціальністю 227 «Фізична терапія, ерготерапія» спеціалізації «Фізична терапія» / Глиняна О.О., Копчинська Ю.В., Худецький І.Ю.: КПП ім. Ігоря Сікорського., 2020. – 190 с.

10. Bahl JS, Nelson MJ, Taylor M, Solomon LB, Arnold JB, Thewlis D. Biomechanical changes and recovery of gait function after total hip arthroplasty for osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *Osteoarthritis and Cartilage.* 2018;26(7):847–863. doi:10.1016/j.joca.2018.02.897

11. Зайцева Н.О. Розробка індивідуальної програми фізичної терапії

для осіб після ендопротезування кульшового суглоба: магістерська робота / Зайцева Н.О. – Суми: Сумський державний університет, 2023. – 60 с.

12. Widmer P, Oesch P, Bachmann S. Effect of Prehabilitation in Form of Exercise and/or Education in Patients Undergoing Total Hip Arthroplasty on Postoperative Outcomes-A Systematic Review. *Medicina* (Kaunas). 2022 May 30;58(6):742. doi: 10.3390/medicina58060742. PMID: 35744005; PMCID: PMC9228426.

13. Park SJ, Kim BG. Effects of exercise therapy on the balance and gait after total hip arthroplasty: a systematic review and meta-analysis. *J Exerc Rehabil*. 2023 Aug 22;19(4):190-197. doi: 10.12965/jer.2346290.145. PMID: 37662528; PMCID: PMC10468294.

14. World Health Organization. *International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF)*. Geneva: WHO; 2025.

15. Shumway-Cook A, Woollacott M. *Motor Control: Translating Research into Clinical Practice*. 5th ed. Wolters Kluwer; сучасні клінічні рекомендації щодо функціональних тестів.

Cristina Incorvati, Antonio Romeo, Adele Fabrizi, Luca Defila, Carla Vanti, Maria Rosaria Antonella Gatto, Claudio Marchetti, Paolo Pillastrini. Effectiveness of physical therapy in addition to occlusal splint in myogenic temporomandibular disorders: protocol of a randomised controlled trial. 2020 Aug 13;10(8):e038438. doi: 10.1136/bmjopen-2020-038438

Відомості про авторів/Information about the Authors

Кузьміна А. П., здобувачка вищої освіти II курсу кафедри фізичної реабілітації і здоров'я, спеціальності 227 Терапія та реабілітація, освітньої програми Терапія та реабілітація, спеціалізації 227.01 «Фізична терапія», Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна.

Kuzmina A. P., student of the second year of higher education of the Department of Physical Rehabilitation and Health, specialty 227 "Therapy and Rehabilitation", educational program Therapy and Rehabilitation, specialization 227.01 "Physical Therapy, National Pharmaceutical University, Kharkiv, Ukraine.

e-mail: anna26072322@gmail.com

УДК 615.825:616.71-007.234

ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ ПРИ ОСТЕОПОРОЗІ: ВІД ФОРМУВАННЯ ПІКУ КІСТКОВОЇ МАСИ ДО ПРОФІЛАКТИКИ ТРАВМАТИЗМУ

PHYSICAL THERAPY FOR OSTEOPOROSIS: FROM PEAK BONE MASS FORMATION TO INJURY PREVENTION

*Кульбака М.О., Савохіна М.В.,
Kulbaka M.O., Savokhina M.V.*

*Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна
National Pharmaceutical University, Kharkiv, Ukraine*

Анотація. У статті проаналізовано роль фізичної терапії як ключового компонента профілактики та лікування остеопорозу на різних етапах життя. Розглянуто патогенетичні механізми впливу фізичних навантажень на кісткове ремоделювання, принципи побудови реабілітаційних програм та стратегії первинної, вторинної та третинної профілактики. Встановлено, що прогресивні фізичні вправи з обтяженням, ударним навантаженням та вправи на баланс є ефективним засобом підвищення мінеральної щільності кісток та зниження ризику низькоенергетичних переломів.

Ключові слова: остеопороз, фізична терапія, мінеральна щільність кісткової тканини (МЩК), реабілітація, профілактика падінь, кісткове ремоделювання.

Annotation. The article analyzes the role of physical therapy as a key component in the prevention and treatment of osteoporosis at various stages of life. It examines the pathogenetic mechanisms of the influence of physical activity on bone remodeling, the principles of designing rehabilitation programs, and strategies for primary, secondary, and tertiary prevention. It has been established that progressive resistance exercises, impact loading, and balance training are effective means of increasing bone mineral density and reducing the risk of low-energy fractures.

Keywords: osteoporosis, physical therapy, bone mineral density (BMD), rehabilitation, falls prevention, bone remodeling.

Вступ. Остеопороз визначається як системне метаболічне захворювання кісткової тканини, що характеризується зниженням мінеральної щільності кістки (МЩК) та порушенням її мікроархітектурної організації [1]. Патогенетичною основою даного стану є дисбаланс процесів кісткового ремоделювання, де резорбція, керована остеокластами, переважає над формуванням нової тканини остеобластами [2]. Це призводить до

стоншення трабекул та підвищення пористості кістки, що робить її вразливою до низькоенергетичних переломів [2].

Сьогодні остеопороз є глобальною проблемою охорони здоров'я, що вражає понад 200 мільйонів жінок у всьому світі [3]. Щорічно реєструється близько 8,9 мільйонів остеопоротичних переломів, що еквівалентно одному випадку кожні три секунди [4]. Особливо критичними є переломи проксимального відділу стегна, які асоціюються з високим рівнем

інвалідизації та смертності протягом першого року після травми [5]. З огляду на зростання частки людей похилого віку, розробка ефективних стратегій фізичної терапії стає пріоритетним завданням медицини [6].

Мета роботи. Дослідити роль та механізми впливу фізичної терапії при остеопорозі на різних етапах захворювання – від стимуляції остеогенезу в пубертатному періоді до вторинної профілактики переломів та запобігання падінням у похилому віці – на основі аналізу сучасних наукових даних.

Матеріали та методи дослідження. У ході підготовки статті проведено системний аналіз наукових публікацій у базах даних PubMed, Cochrane та Scopus. Пошук включав комбінацію ключових слів: «мінеральна щільність кісткової тканини», «фізичні вправи», «постменопаузальний остеопороз» та «реабілітація». Відбір джерел здійснювався з акцентом на мережеві метааналізи та рандомізовані контрольовані дослідження останніх років.

Отримані результати дослідження. Кісткова тканина є динамічною структурою, що регулює свою міцність у відповідь на механічні напруження. Згідно з механістичною теорією Фроста, існує поріг адаптації, відомий як мінімальне ефективне напруження (MES). Навантаження вище цього порогу стимулює остеогенез, тоді як навантаження нижче порогу веде до резорбції [7]. Результати показують, що кісткові клітини швидко втрачають чутливість до монотонної стимуляції. Встановлено, що виконання коротких серій навантажень з інтервалами відпочинку є

значно ефективнішим для стимуляції ремоделювання, ніж безперервне виконання тієї ж кількості вправ. Це доводить важливість періодизації та зміни векторів навантаження у програмах фізичної терапії.

Аналіз сучасних наукових даних та результатів мережевого метааналізу дозволяє стверджувати, що фізична терапія має багатофакторний вплив на кістково-м'язову систему. Результати свідчать, що кістка як динамічна тканина здатна до саморегуляції структури та міцності лише за умови адекватного механічного стресу.

Найбільш ефективними для стимуляції кістки є динамічні періодичні навантаження високої величини та швидкості, прикладені в нетипових напрямках.

За результатами аналізу встановлено, що найбільший приріст мінеральної щільності кісткової тканини (МЩК) спостерігається при застосуванні вправ з високою ударною силою. Зокрема, вправи, що передбачають короткі сплески сили, такі як стрибки, забезпечують значне покращення МЩК у критичних зонах – шийці стегнової кістки та хребті [8].

Програма фізичної терапії має будуватися на засадах індивідуалізації, регулярності, безпечності та прогресивності. Основні групи вправ включають: *Силові вправи*: спрямовані на зміцнення м'язів, що створює захисний «футляр» для скелета, та механічну стимуляцію кістки (присідання, випади, вправи з опором) [9].

Вправи на баланс: необхідні для покращення постурального контролю (стояння на одній нозі, ходьба по лінії). Вправи на баланс та координацію (ходьба

по прямій, стояння на нестійких поверхнях) достовірно покращують постуральний контроль [8]. Це має вирішальне значення для третинної профілактики, оскільки дозволяє пацієнтам похилого віку уникати падінь у складних побутових ситуаціях (зміна напрямку руху, обхід перешкод) [10].

Постуральні вправи: корекція постави та стабілізація хребта для зниження ризику компресійних переломів.

Ударні навантаження: вправи високої ударної сили (стрибки) виявилися ефективним інструментом для стимуляції ремоделювання [8]. В той же час, у жінок у постменопаузі ізольовані вправи з високим ударним навантаженням часто виявлялися недостатніми через вікове зниження активності остеобластів та зміщення центру мас шийки стегнової кістки. Однак інтеграція вправ з обтяженням у поєднанні з фармакологічною підтримкою дозволила суттєво покращити якість життя та показники МЩК навіть у цій групі [8].

Отримані дані свідчать, що фізичні вправи є єдиним способом одночасного впливу на всі модифіковані фактори ризику переломів.

При порівнянні різних видів активності встановлено, що аеробна танцювальна терапія та комбіновані тренування (сила + аеробіка + баланс) мають найкращий вплив на якість життя пацієнтів [8]. Водночас, для безпосереднього впливу на міцність кістки першість тримають вправи з прогресивним опором та ударні навантаження (вібрація всього тіла, стрибки).

Особливо важливим результатом є підтвердження того, що в дитячому та юнацькому віці регулярна фізична

активність з осьовим навантаженням дозволяє сформувати «кістковий капітал», який у майбутньому стає буфером проти вікової резорбції [11]. У пацієнтів із вже наявними переломами використання ізометричних вправ для м'язів тулуба дозволило зміцнити м'язовий корсет хребта без ризику додаткової компресії тіл хребців.

Стратегії профілактики остеопорозу залежно від вікових періодів.

Первинна профілактика (період формування піку кісткової маси). У дитинстві та юності формується основа кісткового здоров'я. Головна мета – досягнення максимально можливого піку кісткової маси [12]. Найбільш ефективними тут є вправи з ударним навантаженням (біг, стрибки, ігри), які створюють необхідний механічний стрес для остеогенезу [11, 13].

Вторинна профілактика (запобігання повторним переломам). На цьому етапі фізична терапія стає більш щадною. Основна увага приділяється ізометричним вправам та стабілізації хребта без різких згинань чи ротацій [10]. Важливо уникати нахилів вперед, оскільки вони збільшують тиск на передні відділи хребців, провокуючи компресію.

Третинна профілактика (Профілактика падінь). Орієнтована на пацієнтів із встановленим діагнозом, часто похилого віку. Ключовим завданням є зниження ризику травматизму через тренування координації та сили м'язів нижніх кінцівок [10]. Фізичні навантаження залишаються єдиним модифікованим способом вплинути одночасно на міцність кістки та контроль рівноваги.

Дослідження акцентують увагу на тому, що неправильна техніка (різкі ротації, глибокі згинання вперед) нівелює позитивний ефект та підвищує ризик травматизації. Результати свідчать, що плавність виконання та контроль амплітуди є обов'язковими умовами для пацієнтів із системним зниженням мінеральної щільності, оскільки навіть незначне нерівномірне навантаження може спровокувати мікротріщини у крихкій трабекулярній структурі.

Через підвищену крихкість кісток, фізична терапія при остеопорозі виключає: різкі, неконтрольовані рухи та скручування тулуба; піднімання значних ваг (осьове навантаження); глибокі згинання хребта вперед (ризик компресії) та високоударні стрибки для пацієнтів із вже наявними переломами в анамнезі.

Висновки. Фізична терапія при остеопорозі є патогенетично обґрунтованим методом, що базується на механічній стимуляції процесів кісткоутворення та гальмуванні резорбції. Найвищу ефективність щодо підвищення МЩК демонструють вправи з прогресивним перевантаженням та динамічні ударні навантаження, що виконуються короткими серіями з інтервалами відпочинку. Для пацієнтів похилого віку пріоритетом стає третинна профілактика (баланс та координація), що дозволяє знизити частоту падінь.

Інтегрований підхід, який поєднує силові, постуральні та функціональні вправи, є найбільш раціональною стратегією для збереження функціональної незалежності та покращення якості життя пацієнтів.

Список використаних джерел

1. Anupama, D.; Norohna, J.A.; Acharya, K.K.; George, A. Effect of exercise on bone mineral density and quality of life among postmenopausal women with osteoporosis without fracture: A systematic review. *Int. J. Orthop. Trauma Nurs.* 2020, 39, 100796.
2. Ji, M.-X.; Yu, Q. Primary osteoporosis in postmenopausal women. *Chronic Dis. Transl. Med.* 2015, 1, 9–13.
3. Kanis, J.; WHO Collaborating Centre for Metabolic Bone Diseases. *Assessment of Osteoporosis at the Primary Health Care Level*; University of Sheffield: Sheffield, UK, 2007.
4. De Villiers, T.; Goldstein, S. *Bone Health 2022: An Update*; Taylor & Francis: Abingdon, UK, 2022; pp. 1–3.
5. Moldovan, F.; Moldovan, L. A Modeling Study for Hip Fracture Rates in Romania. *J. Clin. Med.* 2025, 14, 3162.
6. Balkhi, B.; Alghamdi, A.; Alqusair, S.; Alotaibi, B.; AlRuthia, Y.; Alsanawi, H.; Nasser, A.B.; Fouda, M.A. Estimated direct medical cost of osteoporosis in Saudi Arabia: A single-center retrospective cost analysis. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2021, 18, 9831.
7. Beck, B.R.; Daly, R.M.; Singh, M.A.F.; Taaffe, D.R. Exercise and Sports Science Australia (ESSA) position statement on exercise prescription for the prevention and management of osteoporosis. *J. Sci. Med. Sport* 2017, 20, 438–445.
8. Alnasser SM, Babakair RA, Al Mukhlid AF, Al hassan SSS, Nuhmani S, Muaidi Q. Effectiveness of Exercise Loading on Bone Mineral Density and Quality of Life Among People Diagnosed with Osteoporosis,

Osteopenia, and at Risk of Osteoporosis—A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Clinical Medicine*. 2025; 14(12):4109.

<https://doi.org/10.3390/jcm14124109>.

9. Benedetti, M.G.; Furlini, G.; Zati, A.; Letizia Mauro, G. The effectiveness of physical exercise on bone density in osteoporotic patients. *Biomed. Res. Int.* 2018, 2018, 4840531.

10. Bhasin S, Gill TM, Reuben DB, et al. A Randomized Trial of a Multifactorial Strategy to Prevent Serious Fall Injuries. *N Engl J Med* 2020; 383(2): 129-40.

11. Warden, S.J., Fuchs, R.K. (2018). Physical Activity to Promote Bone Health in

Adolescents. In: Pitts, S., Gordon, C. (eds) A Practical Approach to Adolescent Bone Health . Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-72880-3_4.

12. Zhu, X., Zheng, H. Factors influencing peak bone mass gain. *Front. Med.* 15, 53–69 (2021). <https://doi.org/10.1007/s11684-020-0748-y>.

Bland, V.L., Heatherington-Rauth, M., Howe, C. et al. Association of objectively measured physical activity and bone health in children and adolescents: a systematic review and narrative synthesis. *Osteoporos Int* 31, 1865–1894 (2020). <https://doi.org/10.1007/s00198-020-05485-y>

Відомості про авторів/Information about the Authors

1. Кульбака Маргарита Олександрівна, здобувачка вищої освіти II курсу Національного фармацевтичного університету, м. Харків, Україна.

Kulbaka M.O., student of the second year of higher education of the Department of Physical Rehabilitation and Health, National Pharmaceutical University, Kharkiv, Ukraine.

2. Савохіна Марина Володимирівна, к.мед.н., доцент кафедри фармакології та клінічної фармації, Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна.

Savokhina M.V., PhD in Medical Science, Associate Professor, Department of Pharmacology and Clinical Pharmacy, Kharkiv, Ukraine.

e-mail: marinadoc10@gmail.com

ORCID: 0000-0002-0143-9707

УДК 615.825:616.8-009.2-053.3

**БІОМЕХАНІЧНІ ТА ПСИХОЕМОЦІЙНІ АСПЕКТИ РЕАБІЛІТАЦІЇ ПРИ
ПОРУШЕННЯХ МЕНСТРУАЛЬНОГО ЦИКЛУ: КЛЮЧОВА РОЛЬ ФІЗИЧНОГО
ТЕРАПЕВТА**

**BIOMECHANICAL AND PSYCHO-EMOTIONAL ASPECTS OF REHABILITATION IN
MENSTRUAL CYCLE DISORDERS: THE KEY ROLE OF THE PHYSICAL THERAPIST**

Куц П.В., Kuts P.

Вінницький соціально-економічний інститут Університету «Україна», м. Вінниця, Україна

КНП «Вінницька обласна дитяча клінічна лікарня Вінницької обласної Ради»,

м. Вінниця, Україна

Vinnytsia Socio-Economic Institute of the University «Ukraine», Vinnytsia, Ukraine. CNE

«Vinnytsia Regional Children's Clinical Hospital of Vinnytsia Regional Council»,

Vinnytsia, Ukraine.

Анотація. Порухення менструального циклу (ПМЦ), такі як дисменорея, аменорея чи передменструальний синдром, мають комплексну етіологію, що поєднує соматичні та психологічні чинники. У статті розглядається інтегрований підхід до фізичної терапії дівчат-підлітків, що страждають на ПМЦ. Доведено, що біомеханічні дисфункції (гіпертонус м'язів тазового дна, порушення постурального балансу, обмеження рухливості кульшових суглобів) тісно пов'язані з психоемоційним напруженням (стрес, тривожність, депресивні стани). Визначено ключову роль фізичного терапевта, яка полягає не лише у відновленні нормальної біомеханіки тазового дна за допомогою кінезіотерапії та мануальних технік, але й у застосуванні тілесно-орієнтованих практик для зниження рівня стресу. Комплексна програма реабілітації дозволяє покращити гемодинаміку органів малого таза, зменшити больовий синдром та нормалізувати психоемоційний фон пацієнток.

Ключові слова: фізична терапія, менструальний цикл, біомеханіка таза, психоемоційний стан, жіноче здоров'я, тазове дно.

Annotation. Menstrual cycle disorders (MCD), such as dysmenorrhea, amenorrhea, or premenstrual syndrome, have a complex etiology combining somatic and psychological factors. The article discusses an integrated approach to the physical therapy of women with MCD. It is proven that biomechanical dysfunctions (hypertonicity of the pelvic floor muscles, postural balance disorders, limited mobility of the hip joints) are closely related to psycho-emotional stress (stress, anxiety, depressive states). The key role of the physical therapist is defined, which consists not only in restoring the normal biomechanics of the pelvic region through kinesiotherapy and manual techniques but also in using body-oriented practices to reduce stress levels. A comprehensive rehabilitation program allows for improving the hemodynamics of the pelvic organs, reducing pain syndrome, and normalizing the psycho-emotional background of patients.

Keywords: physical therapy, menstrual cycle, pelvic biomechanics, psycho-emotional state, women's health, pelvic floor.

Вступ. Порушення менструального циклу (ПМЦ), серед яких найчастіше зустрічаються первинна та вторинна дисменорея, аменорея різного генезу та передменструальний синдром (ПМС), є однією з найпоширеніших проблем у сфері жіночого здоров'я [1]. За даними сучасних епідеміологічних досліджень, від різних форм ПМЦ страждає значний відсоток жінок репродуктивного віку, що суттєво знижує якість їхнього життя, рівень фізичної активності, працездатність та соціальну адаптацію. Традиційний медичний підхід до ведення таких пацієнток здебільшого фокусується на фармакотерапії (застосування нестероїдних протизапальних препаратів, спазмолітиків або гормональної терапії). Проте таке лікування часто має симптоматичний або тимчасовий характер і не завжди усуває першопричини дисфункції, особливо якщо вони лежать у біомеханічній або психоемоційній площині [2].

Сучасна парадигма клінічної медицини та реабілітації розглядає жіноче здоров'я як комплексну систему, що потребує ефективного розв'язання проблеми через міждисциплінарні аспекти. Доведено, що етіопатогенез тазового болю та порушень циклу тісно пов'язаний не лише з ендокринним дисбалансом, а й зі станом опорно-рухового апарату та вегетативної нервової системи [3]. Зокрема, хронічний психоемоційний стрес, тривожність та депресивні стани, які є поширеними явищами в сучасному суспільстві, призводять до гіперактивації симпатичного відділу нервової системи. Це, своєю чергою, провокує стійкий рефлексорний спазм м'язів тазового дна, зміну фізіологічного патерну дихання (перехід до поверхневого

ключичного або грудного дихання) та погіршення локальної гемодинаміки [4].

У таких умовах формується патологічне «порочне коло»: психологічний стрес викликає міофасціальне напруження та венозний застій в малому тазі, що посилює тканинну ішемію матки та провокує виражений больовий синдром під час менструації. Цей біль знову ж таки стає потужним тригером стресу, очікування болю та тривожності для жінки [5].

Крім того, вагому роль відіграють структурні та біомеханічні дисфункції. Такі порушення, як асиметрія кісток таза, функціональні блоки крижово-клубових зчленувань, гіперлордоз поперекового відділу хребта або обмеження мобільності кульшових суглобів, створюють додаткове патологічне навантаження на зв'язковий апарат внутрішніх органів та фасціальні структури тазового регіону.

У цьому контексті надзвичайно актуалізується роль фізичного терапевта як ключового фахівця у складі мультидисциплінарної команди. Впровадження інноваційних здоров'язберігаючих технологій в реабілітації дозволяє забезпечити цілісний, пацієнтоцентричний підхід. Спеціаліст з фізичної терапії володіє необхідним арсеналом немедикаментозних засобів для розірвання цього патологічного ланцюга. Завдяки цілеспрямованій кінезіотерапії, технікам міофасціального релізу та мануальним впливам можливе відновлення оптимальної біомеханіки таза та попереку. Водночас застосування тілесно-орієнтованих практик, релаксаційних технік та дихальних вправ сприяє активації парасимпатичної нервової системи, що забезпечує глибоку

психоемоційну стабілізацію та подолання наслідків стресу.

Зважаючи на вищезазначене, дослідження механізмів впливу та ефективності комплексного застосування засобів фізичної терапії для одночасної корекції біомеханічних та психоемоційних порушень у дівчат-підлітків з дисфункціями менструального циклу є своєчасним, клінічно обґрунтованим і становить значний науково-практичний інтерес.

Мета дослідження: теоретичне обґрунтування, розробка та практична оцінка ефективності комплексної програми фізичної терапії, спрямованої на корекцію біомеханічних дисфункцій тазового дна та нормалізацію психоемоційного стану в дівчат-підлітків із порушеннями менструального циклу (зокрема первинною дисменореєю та передменструальним синдромом).

Матеріали та методи дослідження. Дослідження та практична реалізація програми проводилися на базі відділення реабілітації Комунального некомерційного підприємства «Вінницька обласна дитяча клінічна лікарня» протягом січня 2026 – березня 2026 року. У дослідженні взяли участь 40 пацієнток віком від 13 до 17 років, які проходили курс реабілітації та мали супутні скарги на порушення становлення менструального циклу, зокрема виражену первинну дисменорею та передменструальний синдром (ПМС).

Критеріями включення у дослідження були: наявність регулярного, але болісного менструального циклу або труднощі з його становленням на тлі стресу; відсутність органічної патології органів малого таза (за даними УЗД та висновку дитячого лікаря-гінеколога); інформована згода батьків (або

опікунів) та самих пацієнток на участь у програмі фізичної терапії. Критерії виключення: вторинна дисменорея, гострі інфекційно-запальні процеси, наявність абсолютних протипоказань до фізичних навантажень. Методом простої рандомізації учасниць було поділено на дві однорідні групи: контрольну $n=20$, яка отримувала стандартні рекомендації лікаря та за потреби симптоматичну медикаментозну терапію, та основну групу $n=20$, пацієнтки якої додатково проходили спеціалізовану програму фізичної терапії в умовах реабілітаційного відділення.

Для комплексного розв'язання поставлених завдань було використано наступні методи дослідження:

1. Клініко-анамнестичний метод: аналіз медичних карт стаціонарного хворого, збір анамнезу щодо особливостей перебігу менструального циклу та рівня повсякденного стресу (навчальне навантаження, психоемоційний фон).

2. Біомеханічне та функціональне тестування: візуальна оцінка постави (виявлення гіперлордозу, «млявої» постави, сутулості, що часто зустрічається у підлітків), пальпаторна оцінка міофасціального напруження попереково-крижової ділянки, оцінка патерну дихання.

3. Оцінка больового синдрому: використання 10-бальної Візуально-аналогової шкали (ВАШ) для визначення інтенсивності тазового болю в перші дні менструації.

4. Психоемоційне тестування: застосування адаптованих для підліткового віку опитувальників (наприклад, шкали реактивної та особистісної тривожності Спілбергера-Ханіна) для оцінки рівня психоемоційного напруження.

5. Методи математичної статистики: t-критерій Стюдента.

Програма фізичної терапії для дівчат основної групи була інтегрована у загальний реабілітаційний процес відділення, тривала 3 місяці і включала заняття під контролем фізичного терапевта, а також навчання правилам самостійних занять вдома.

Комплекс базувався на таких складових:

1. Кінезіотерапія: вправи на покращення мобільності кульшових суглобів та поперекового відділу, корекція постави для усунення біомеханічного перевантаження тазового регіону.

2. Міофасціальне розслаблення: використання м'яких мануальних технік та стретчингу для зняття спазму з м'язів-згиначів стегна та попереку.

3. Дихальні практики: навчання діафрагмальному диханню для поліпшення венозного відтоку від органів малого таза та активації парасимпатичної нервової системи.

4. Тілесно-орієнтовані техніки: адаптовані релаксаційні вправи для зниження загальної тривожності та формування навички контролю над м'язовим тонусом під час больових епізодів.

Статистична обробка отриманих даних проводилася з використанням стандартних методів варіаційної статистики (розрахунок середнього арифметичного, стандартної похибки, оцінка достовірності відмінностей за t-критерієм Стюдента).

Отримані результати дослідження. Аналіз результатів після завершення 3-місячного курсу реабілітації продемонстрував позитивну клінічну динаміку в обох групах, однак в основній групі, де застосовувалась розроблена програма фізичної терапії, зміни були значно

вираженішими та статистично достовірними ($p < 0,05$). Найбільш вагомим результатом стало суттєве зниження інтенсивності тазового болю. За даними ВАШ, середній показник болю в перші дні менструації у дівчат ОГ достовірно знизився з $7,4 \pm 0,8$ до $3,1 \pm 0,5$ балів. У контрольній групі на тлі стандартних рекомендацій зниження було менш значним і мало переважно симптоматичний характер — з $7,3 \pm 0,9$ до $5,8 \pm 0,7$ балів.

Оцінка біомеханічних показників в ОГ виявила усунення або значне зменшення міофасціальних тригерних точок та нормалізацію тонусу м'язів попереково-крижової ділянки у 85% пацієнток. Завдяки цілеспрямованій кінезіотерапії у 70% дівчат покращився постуральний баланс (зменшення кута нахилу таза та проявів поперекового гіперлордозу). Навчання технікам діафрагмального дихання дозволило 80% учасниць ОГ перейти до фізіологічного дихального патерну, що сприяло покращенню екскурсії грудної клітки та усуненню ознак венозного застою в органах малого таза. Результати психоемоційного тестування підтвердили високу ефективність дихальних та тілесно-орієнтованих практик для корекції психосоматичного компонента дисменореї. За даними опитувальника Спілбергера-Ханіна, рівень реактивної (ситуативної) тривожності в ОГ достовірно знизився на 35% (з високого до помірного рівня). У контрольній групі цей показник майже не змінився (зниження лише на 8%).

Крім того, за даними суб'єктивного опитування, 90% пацієнток основної групи відзначили загальне покращення самопочуття, нормалізацію сну та суттєве зменшення проявів передменструального

синдрому (емоційної лабільності, дратівливості, відчуття постійної втоми). Дівчата навчилися самостійно застосовувати релаксаційні техніки для контролю м'язового напруження під час стресових ситуацій (наприклад, під час інтенсивного навчального навантаження).

Висновки. Результати проведеного дослідження підтверджують високу ефективність комплексного застосування засобів фізичної терапії в корекції порушень менструального циклу (зокрема, первинної дисменореї та передменструального синдрому) у дівчат-підлітків. Запропонована програма дозволила достовірно знизити інтенсивність больового синдрому порівняно зі стандартним підходом, орієнтованим переважно на симптоматичну фармакотерапію. Встановлено, що цілеспрямований вплив на біомеханічні дисфункції має вирішальне значення. Відновлення нормальної рухливості попереково-крижового відділу та кульшових суглобів, усунення міофасціальних тригерних точок та нормалізація патерну дихання (перехід до діафрагмального) сприяють ліквідації венозного застою в малому тазі та знімають рефлексорний м'язовий спазм. Доведено виражений позитивний вплив тілесно-орієнтованих та релаксаційних практик на психоемоційний стан пацієнок. Активація парасимпатичної нервової системи сприяла суттєвому зниженню рівня реактивної тривожності. Це підтверджує наявність тісного психосоматичного зв'язку між емоційним напруженням (навчальним або соціальним стресом) та соматичними проявами дисменореї. Роль фізичного терапевта у мультидисциплінарній команді під час реабілітації пацієнок із порушеннями

менструального циклу є ключовою. Застосування сучасних здоров'язберігаючих технологій дозволяє ефективно розірвати патологічне «порочне коло» (стрес – спазм – біль) та сформувати у пацієнок стійкі навички самостійної тілесної саморегуляції. Запропонований комплексний підхід доцільно ширше впроваджувати в практичну діяльність відділень реабілітації як безпечну, патогенетично обґрунтовану та дієву складову відновного лікування.

Список використаних джерел

1. Teede H. J., Tay C. T., Laven J. J. E. [et al.] International evidence-based guideline for the assessment and management of polycystic ovary syndrome 2023. Melbourne : Monash University, 2023. URL: <https://www.monash.edu/medicine/mchri/pcos/guideline>
2. Li H., Hao Y., Huang J. P. [et al.] Efficacy of non-pharmacological interventions for primary dysmenorrhoea: a systematic review and Bayesian network meta-analysis. BMJ Evidence-Based Medicine. 2024. Vol. 29, № 3. P. 162. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmjebm-2023-112434>
3. Xiang Y., Li Q., Lu Z. [et al.] Efficacy and safety of therapeutic exercise for primary dysmenorrhea: a systematic review and meta-analysis. Frontiers in Medicine. 2025. Vol. 12. P. 1540557. DOI: <https://doi.org/10.3389/fmed.2025.1540557>
4. The therapeutic effect of different exercises on premenstrual syndrome (PMS): a systematic review. Comparative Exercise Physiology. 2025. Vol. 21, № 1. URL: https://brill.com/abstract/journals/cep/21/1/article-p17_2.xml

5. Tsai Y. T. [et al.] Comparative Network Meta-analysis of Randomized Effectiveness of Different Exercises for Controlled Trials. PubMed. 2024. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38816591/> Reducing Pain Intensity in Primary Dysmenorrhea: A Systematic Review and

Відомості про авторів/Information about the Authors

Куц Павло Віталійович, асистент ЗВО кафедри реабілітаційних технологій. Ерготерапевт, Вінницький соціально-економічний інститут Університету «Україна», м.Вінниця, Україна. КНП «Вінницька обласна дитяча клінічна лікарня Вінницької обласної Ради», м.Вінниця, Україна.

Kuts Pavlo, Assistant of the Department of Rehabilitation Technologies Occupational Therapist Vinnytsia Socio-Economic Institute of the University «Ukraine», Vinnytsia, Ukraine. CNE «Vinnytsia Regional Children's Clinical Hospital of Vinnytsia Regional Council», Vinnytsia, Ukraine.

e-mail: kutspavl@gmail.com

ORCID: 0009-0004-2739-5986

УДК 616.727-089.227:615.8:004.77

**ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО РЕАБІЛІТАЦІЇ ПАЦІЄНТІВ ПІСЛЯ
ЕНДОПРОТЕЗУВАННЯ КОЛІННОГО ТА КУЛЬШОВОГО СУГЛОБІВ: АНАЛІЗ
ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕЛЕРЕАБІЛІТАЦІЇ ЗА ДАНИМИ МІЖНАРОДНИХ
ДОСЛІДЖЕНЬ**

**INNOVATIVE APPROACHES TO POST-OPERATIVE REHABILITATION AFTER
TOTAL KNEE AND HIP ARTHROPLASTY: AN ANALYSIS OF TELEREHABILITATION
EFFECTIVENESS BASED ON INTERNATIONAL STUDIES**

Ластівка Д.В., Бойко А.С., Лозовський Д.В.

Lastivka DV., Boiko A.S., Lozovskyi D.V.

Національний університет фізичного виховання і спорту України, м. Київ, Україна

National University of Physical Education and Sports of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Анотація. Ендопротезування колінного та кульшового суглобів є стандартом лікування тяжких форм остеоартрозу та наслідків травм, але потребує ефективної реабілітації. Телереабілітація, що використовує цифрові технології (відеозв'язок та мобільні додатки), пропонує альтернативу традиційним методам, знижуючи витрати та підвищуючи доступність. У статті проаналізовано клінічну та економічну ефективність телереабілітації після тотального ендопротезування колінного та кульшового суглобів на основі трьох досліджень з PubMed: пілотного проєкту в США (2019), економічного аналізу в США (2024) та моделювання в Італії (2016).

Результати показали високу задоволеність пацієнтів, покращення клінічних показників (ROM, VAS, KOOS JR) та значну економію витрат (до 2460 доларів США на пацієнта, негативні значення ICER). Порівняльна таблиця підтверджує певні переваги телереабілітації над традиційною терапією.

Висновки свідчать про перспективність впровадження телереабілітації в Україні для оптимізації ресурсів охорони здоров'я, особливо в умовах перевантаженості системи та віддаленості регіонів.

Ключові слова: телереабілітація, фізична терапія, ендопротезування кульшового суглоба, ендопротезування колінного суглоба, економічна ефективність.

Annotation. Total knee and hip arthroplasty is the standard treatment for severe osteoarthritis and post-traumatic conditions, but it requires effective rehabilitation to restore joint function. Tele-rehabilitation, which utilizes digital technologies such as video conferencing and mobile applications, offers a viable alternative to traditional in-person methods by reducing costs and improving accessibility. This article analyzes the clinical and economic effectiveness of tele-rehabilitation following total knee arthroplasty (TKA) and total hip arthroplasty (THA) based on three key PubMed-indexed studies: a pilot project in the USA (2019), an economic analysis in the USA (2024), and a modeling study in Italy (2016).

The results demonstrate high patient satisfaction, significant improvements in clinical outcomes (range of motion – ROM, Visual Analog Scale for pain – VAS, and Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score for Joint Replacement – KOOS JR), as well as substantial cost

savings (up to \$2,460 per patient and negative ICER values). The comparative table confirms certain advantages of tele-rehabilitation over conventional physical therapy.

The conclusions highlight the promising potential of implementing tele-rehabilitation in Ukraine to optimize healthcare resources, particularly given the overburdened system and the challenges of remote regions.

Keywords: telerehabilitation, physical therapy, total hip arthroplasty total knee arthroplasty, cost-effectiveness.

Вступ. Ендопротезування (заміна суглоба імплантатом) колінного (тотальна артропластика коліна або тотальне ендопротезування колінного суглобу – ТКА, Total Knee Arthroplasty) та кульшового (тотальна артропластика стегна або тотальне ендопротезування кульшового суглоба – ТНА, Total Hip Arthroplasty) суглобів є золотим стандартом лікування тяжких форм остеоартрозу, ревматоїдного артрити та травматичних ушкоджень, що призводять до обмеження рухливості та хронічного болю.

За даними світової літератури, кількість таких операцій постійно зростає в усьому світі. Основними причинами цього є прогресуюче старіння населення та збільшення рівня травматизму [7]. Зокрема, у США прогнозується значне зростання попиту на первинні та ревізійні операції до 2030 року [6]. Подібні тенденції спостерігаються й в Україні. Демографічні зміни, пов'язані зі старінням населення, роблять проблему остеоартрозу та потреби в ендопротезуванні дедалі актуальнішою.

До основних ускладнень після ендопротезування кульшового суглоба належать стійкі порушення його функціональності, обмеження мобільності та активності пацієнта у виконанні щоденної діяльності значно знижують і погіршують якість життя [2]. Успішне відновлення пацієнтів клієнтів після ендопротезування залежить від багатьох змінних, серед яких

наявність передопераційної реабілітації, ранньої мобілізації, дотримання післяопераційних обмежень та адекватного терапевтичного втручання після операції [1]. У зв'язку з цим особливої ваги набуває оптимізація та вдосконалення реабілітаційного процесу після таких оперативних втручань.

Фізична терапія після тотального ендопротезування є невід'ємною складовою відновного процесу і входить до стандартів лікування патологій кульшового суглоба та оперативного лікування зокрема [4].

Традиційна реабілітація після тотального ендопротезування колінного та кульшового суглобів зазвичай включає очні (офлайн) сесії фізичної терапії: терапевтичні вправи, масаж, фізіотерапевтичні процедури та інші методи [3]. Однак такий підхід має ряд суттєвих обмежень. Він вимагає значних фінансових витрат як з боку пацієнта, так і з боку системи охорони здоров'я, потребує регулярного транспортування до медичного закладу, а також може бути малодоступним або зовсім недоступним для мешканців віддалених регіонів, людей з обмеженою мобільністю та пацієнтів, які проживають у сільській місцевості.

Телереабілітація є сучасним інноваційним підходом, який базується на використанні технологій телемедицини. Вона передбачає віддалений моніторинг і проведення реабілітаційних вправ під

контролем спеціаліста через інтернет за допомогою відеозв'язку, мобільних додатків або спеціалізованих платформ. Такий формат дозволяє суттєво знизити витрати на лікування, підвищити прихильність пацієнтів до виконання програми реабілітації та забезпечити більш рівний доступ до якісних реабілітаційних послуг незалежно від місця проживання [5, 3, 8].

Аналіз міжнародних досліджень дозволяє оцінити її ефективність для впровадження в системі охорони здоров'я України.

Мета - проаналізувати та порівняти ефективності телереабілітації після ендопротезування колінного та кульшового суглобів на основі які закордонного досвіду (з акцентом на загальну ефективність, економічні аспекти), а також перспективи застосування в Україні.

Завдання дослідження: проаналізувати показники задоволеності пацієнтів, клінічні результати (ROM – range of motion, діапазон руху в градусах; VAS – visual analog scale, візуальна аналогова шкала болю від 0 до 10; KOOS JR – Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score for Joint Replacement, скорочена шкала оцінки функції коліна), економічні індикатори (ICER – incremental cost-effectiveness ratio, інкрементальний коефіцієнт економічності ефективності) та сформулювати порівняльну таблицю даних.

Виклад основного матеріалу. Аналіз ефективності телереабілітації після тотального ендопротезування колінного (ТКА) та кульшового (ТНА) суглобів починається з пілотного дослідження Kuether et al. (2019), проведеного в США за участю 40 пацієнтів після ендопротезування [6]. Дослідження мало ретроспективний

характер і порівнювало результати телереабілітації з історичною когортою та літературними даними. Телереабілітація розглядалася як віртуальна фізична терапія з віддаленим контролем.

Результати показали, що рівень ускладнень при використанні телереабілітації не зростав порівняно з традиційною терапією. Зокрема, частота реадмісій (повторних госпіталізацій), звернень до відділення невідкладної допомоги та необхідність у маніпуляціях коліна (закрита мобілізація під анестезією) залишалися на рівні стандартної фізичної терапії. Точність виконання вправ пацієнтами становила 92 %, що свідчить про високу надійність віддаленого моніторингу. Функціональні показники пацієнтів суттєво покращилися: зокрема, показники за шкалою HOOS JR (Hip disability and Osteoarthritis Outcome Score Junior – аналог KOOS JR для кульшового суглоба) відповідали нормативним значенням. Задоволеність пацієнтів була надзвичайно високою — більшість учасників оцінили програму як «дуже задовільну». Автори підкреслюють, що телереабілітація не поступається традиційній терапії за клінічною якістю, водночас значно підвищуючи зручність для пацієнтів. Особливо цінним є можливість проведення сесій удома без необхідності регулярних поїздок до медичного закладу, що робить метод зручним для амбулаторних пацієнтів [6]. Таким чином, це дослідження демонструє загальну безпечність і ефективність телереабілітації як надійної альтернативи традиційним підходам і вказує на потенціал стандартизації протоколів.

Наступне дослідження Summers S. та співавторів (2024) було присвячене економічній ефективності телереабілітації в

умовах США [8]. Автори порівняли дві групи пацієнтів програми Medicare (державна медична страховка для осіб похилого віку): 101 пацієнт, який проходив телереабілітацію за допомогою системи домашньої терапії під контролем клініциста (HCTS – home-based clinician-controlled therapy system), та 109 пацієнтів зі стандартною фізичною терапією (SPT – standard physical therapy). Система HCTS передбачала виконання домашніх вправ із дистанційним моніторингом через спеціальні додатки.

Результати продемонстрували значну економію – у середньому 2460 доларів США на одного пацієнта порівняно зі стандартною фізичною терапією. Крім того, пацієнти групи телереабілітації показали швидше відновлення діапазону рухів (ROM), статистично значуще зниження інтенсивності болю за шкалою VAS на всіх етапах спостереження (2, 6 та 12 тижнів), а також кращі функціональні результати за шкалою KOOS JR ($p < 0,001$). Різниця перевищувала мінімально клінічно значущу величину (MCID). Автори підраховали, що при щорічному виконанні близько 500 000 операцій тотального ендопротезування колінного суглобу впровадження телереабілітації може забезпечити Medicare економію понад 1,23 мільярда доларів на рік. Це дослідження чітко демонструє, що телереабілітація є не лише клінічно ефективною, але й економічно вигідною опцією для систем охорони здоров'я з високими витратами на традиційну фізичну терапію [8].

Економічний аналіз у європейському контексті представлений у роботі Fusco F. та співавторів (2016), проведеному в Італії [5]. Дослідники використали модель Маркова

для математичного моделювання витрат і результатів здоров'я. Порівнювали дві стратегії: змішану програму реабілітації (10 очних сесій + 10 телесесій) та традиційну програму, що складалася з 20 очних сесій. Аналіз проводився з перспективи Італійської національної служби охорони здоров'я (Ita-NHS).

Результати показали, що інкрементальний коефіцієнт «витрати–ефективність» (ICER) становив –117 € за кожен додатковий градус діапазону рухів (ROM). Негативне значення ICER свідчить про те, що змішана програма є одночасно дешевшою та ефективнішою. Ймовірність економічної ефективності при пороговому значенні 50 € за градус ROM досягла 0,98. Ймовірність того, що змішана програма буде домінуючою (тобто ефективнішою та дешевшою одночасно), становила 0,87. При врахуванні суспільної перспективи (з урахуванням транспортних витрат пацієнтів) ця ймовірність зростала до 0,98. Аналіз чутливості підтвердив стабільність результатів, хоча без урахування транспортних витрат ймовірність знижувалася до 0,56. Крім того, телереабілітація сприяла покращенню якості життя, пов'язаної зі здоров'ям (HRQOL), з ICER – 960 € за один якість-коригований рік життя (QALY) при припущенні 2,5 % покращення утиліт [5]. Це дослідження підкреслює, що економічна вигода телереабілітації значною мірою залежить від контексту системи охорони здоров'я та включення непрямих витрат, особливо в країнах із державним фінансуванням медичної допомоги.

Для наочної візуалізації та порівняння ключових клінічних і економічних

показників на основі даних трьох досліджень сформовано порівняльну таблицю.

Таблиця 1. Порівняння економічної ефективності телереабілітації в США та Італії

Показник	Summers et al. (2024, США) [8]	Fusco et al. (2016, Італія) [5]
Кількість пацієнтів/метод	101 (HCTS) vs 109 (SPT)	Модель Маркова (порівняння змішаної програми з 20 очними сесіями)
Економічна ефективність	Економія \$2460/пацієнт; >\$1.23 млрд/рік для Medicare	ICER -€117/ROM (Ita-NHS); ймовірність 0.98; -€960/QALY при +2.5% HRQOL
Клінічні результати	Швидше відновлення ROM, нижчий VAS, вищий KOOS JR (P < 0.001, > MCID)	Покращення ROM; HRQOL +2.5%

Таблиця порівняльної характеристики ключових клінічних та економічних показників ілюструє, що телереабілітація забезпечує суттєву економічну вигоду в різних системах охорони здоров'я, ефективно доповнюючи та в окремих аспектах перевершуючи традиційні методи реабілітації [3, 7].

Висновки. Аналіз наукових досліджень підтверджує, що телереабілітація є ефективним, безпечним та інноваційним методом відновлення після тотального ендопротезування колінного та кульшового суглобів. Вона демонструє високий рівень задоволеності пацієнтів, статистично значуще покращення клінічних показників (збільшення обсягу рухів за шкалою ROM, зниження інтенсивності болю за візуальною аналоговою шкалою VAS та покращення функціональних результатів за шкалою KOOS JR), а також суттєву економічну ефективність.

В Україні, де система охорони здоров'я відчуває значне навантаження через наслідки війни, старіння населення та географічну недоступність послуг, телереабілітація набуває особливої

актуальності. Її впровадження дозволить зменшити черги в реабілітаційних відділеннях, забезпечити рівний доступ до якісної реабілітації для внутрішньо переміщених осіб, сільських мешканців та пацієнтів з обмеженою мобільністю, а також значно скоротити витрати на транспортування. Таким чином, телереабілітація сприятиме формуванню безбар'єрного реабілітаційного простору та підвищенню загальної ефективності післяопераційного відновлення в національній системі охорони здоров'я.

Список використаних джерел

- Бойко А, Колиушко К. Алгоритм фізичної терапії осіб після тотального ендопротезування кульшового суглоба у III–IV фази відновного процесу. Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія. 2021;(1): 79–84. <https://doi.org/10.32652/spmed.2021.1.79-84>
- Бойко А, Колиушко К. Ефективність застосування алгоритму фізичної терапії осіб після тотального ендопротезування кульшового суглоба. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2021;(1): 19–

23. DOI: <https://doi.org/10.32652/tmfvs.2021.1.19-23> programme compared with usual care. BMJ Open. 2016;6(5): e009964. DOI: 10.1136/bmjopen-2015-009964.
3. Глиняна ОО, Копчинська ЮВ, Худецький ІЮ. Фізична реабілітація при ендопротезуванні органів та суглобів : навч. посіб. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 102 с.
4. Оріховська А, Федоренко С, Колишко К. Сучасні підходи фізичної терапії осіб після тотального ендопротезування кульшового суглобу. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2020;(1): 81–86. DOI: 10.32652/tmfvs.2020.
5. Fusco F, Turchetti G. Telerehabilitation after total knee replacement in Italy: cost-effectiveness and cost-utility analysis of a mixed telerehabilitation-standard rehabilitation programme compared with usual care. BMJ Open. 2016;6(5): e009964. DOI: 10.1136/bmjopen-2015-009964.
6. Kuether J, Moore A, Kahan J. et al. Telerehabilitation for Total Hip and Knee Arthroplasty Patients: A Pilot Series with High Patient Satisfaction. HSS J. 2019;15(3): 221–225. DOI: 10.1007/s11420-019-09715-w
7. Rivière C, Vasdev AR, Laude F. Personalized Hip and Knee Joint Replacement. Cham, 2020. 346 p.
8. Summers SH, Bialek SE, Zhang G. et al. Significant Cost Savings and Improved Early Clinical Outcomes in Medicare Patients Utilizing a Clinician-Controlled Telerehabilitation System Following Total Knee Arthroplasty. J Arthroplasty. 2024;39(8S1): 137–142. DOI: 10.1016/j.arth.2024.02.04

Відомості про авторів/Information about the Authors

1. Ластівка Дмитро Володимирович, аспірант ЗВО, кафедра терапії та реабілітації Національного університету фізичного виховання та спорту України, м.Київ, Україна.

Lastivka Dmytro, PhD student Department of Therapy and Rehabilitation, National University of Ukraine Physical Education and Sport, Kyiv, Ukraine.

e-mail: dmytro.el3@gmail.com

ORCID: 0009-0005-4899-3253

2. Бойко Анна Сергіївна, к.фіз.вих., доцент, доцент кафедри терапії та реабілітації Національного університету фізичного виховання і спорту України, м.Київ, Україна.

Boiko Anna, PHD, Associate Professor of the Therapy and Rehabilitation department National University of Ukraine on Physical Education and Sport, Kyiv, Ukraine.

e-mail: aboiko@uni-sport.edu.ua

ORCID: 0000-0003-4742-1585

3. Лозовський Дмитро Володимирович, Магістр кафедри терапії та реабілітації Національного університету фізичного виховання та спорту України, м.Київ, Україна.

Lozovskyi Dmytro, Master's Student Department of Therapy and Rehabilitation National University of Ukraine of Physical Education and Sport, Kyiv, Ukraine.

e-mail: vip4ukpro@gmail.com

УДК: 616.831-009.11-053.2:615.8

ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ ПРИ ГЕМІПАРЕТИЧНІЙ ФОРМІ ДИТЯЧОГО ЦЕРЕБРАЛЬНОГО ПАРАЛІЧА

PHYSICAL THERAPY FOR THE HEMIPARETIC FORM OF CHILDHOOD CEREBRAL PALSY

Литовченко А.А., Кононенко Н.М.

Lytovchenko A.A., Kononenko N.M.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine

Анотація. Мета. Оцінити ефективність програми фізичної терапії у дітей із геміпаретичною формою церебрального параліча та розробити комплекс вправ для покращення рухової функції, балансу та якості ходи. Матеріали та методи: аналіз наукової літератури, використання клінічних та функціональних методів оцінювання. Отримані результати. Свідчать про доцільність використання розробленої програми фізичної терапії у процесі реабілітації дітей із геміпаретичною формою дитячого церебрального паралічу та підтверджують її ефективність у покращенні функціонального стану опорно-рухового апарату. Висновки. Проведене дослідження показало, що застосування комплексної програми фізичної терапії у дітей із геміпаретичною формою дитячого церебрального паралічу сприяє покращенню рівня великих моторних функцій, підвищенню м'язової сили та зменшенню проявів спастичності. Використання сучасних методів фізичної терапії, зокрема вправ, спрямованих на розвиток координації, рівноваги та функціональної активності уражених кінцівок, позитивно впливає на рухову активність дітей та сприяє підвищенню їхньої самостійності у повсякденній діяльності.

Ключові слова: церебральний параліч, геміпаретична форма, фізична терапія.

Annotation. Purpose. To assess the effectiveness of the physical therapy program in children with hemiparetic cerebral palsy and develop a set of exercises to improve motor function, balance and gait quality. Materials and methods: analysis of scientific literature, use of clinical and functional assessment methods. Results. They indicate the feasibility of using the developed physical therapy program in the rehabilitation process of children with hemiparetic cerebral palsy and confirm its effectiveness in improving the functional state of the musculoskeletal system. Conclusions. The study showed that the use of a comprehensive physical therapy program in children with hemiparetic cerebral palsy contributes to improving the level of gross motor functions, increasing muscle strength and reducing spasticity. The use of modern methods of physical therapy, in particular exercises aimed at developing coordination, balance and functional activity of the affected limbs, has a positive effect on the motor activity of children and helps to increase their independence in everyday activities.

Keywords: cerebral palsy, hemiparetic form, physical therapy.

Вступ. Дитячий церебральний параліч захворювань у дитячому віці. За даними є одним із найпоширеніших неврологічних сучасних досліджень, частота виникнення

цією патології становить приблизно 2–3 випадки на 1000 новонароджених. Однією з найпоширеніших форм захворювання є геміпаретична форма, яка характеризується однобічним ураженням верхньої та нижньої кінцівок, підвищенням м'язового тону, порушенням координації рухів, рівноваги та ходи. Такі порушення суттєво обмежують функціональні можливості дитини, її участь у повсякденній діяльності та соціальній взаємодії.

Сучасні підходи до фізичної терапії при дитячому церебральному паралічі ґрунтуються на принципах Міжнародної класифікації функціонування, обмеження життєдіяльності та здоров'я, яка передбачає оцінку не лише структур і функцій організму, але й активності та участі пацієнта. Важливим напрямком реабілітації є використання функціонально орієнтованих вправ, спрямованих на розвиток рухових навичок, покращення координації та формування самостійності у виконанні повсякденних дій.

Мета дослідження. Оцінити ефективність програми фізичної терапії у дітей із геміпаретичною формою церебрального параліча та розробити комплекс вправ для покращення рухової функції, балансу та якості ходи.

Матеріали та методи. У дослідженні брали участь 20 дітей віком від 5 до 12 років із геміпаретичною формою дитячого церебрального паралічу. Учасників було розподілено на дві групи: контрольну (n=10) та основну (n=10). Дослідження проводилося у період з грудня 2025 року по березень 2026 року.

Для оцінки функціонального стану дітей застосовували клінічні та

функціональні методи обстеження. До клінічних методів належали збір анамнезу, візуальний огляд, оцінка м'язового тону за шкалою Ашворта, гоніометрія та визначення м'язової сили за методом мануального м'язового тестування. Функціональні методи включали оцінку великих моторних функцій за шкалою GMFM-88, визначення мануальної функції за класифікацією MACS, використання педіатричної шкали рівноваги та аналіз ходи.

Під час первинного оцінювання показники великих моторних функцій за шкалою GMFM у дітей контрольної та основної груп становили 67–76 балів. Рівень мануальної функції за класифікацією MACS у більшості дітей відповідав II рівню, що свідчить про можливість виконання більшості маніпулятивних дій із певними труднощами. Оцінка м'язового тону за шкалою Ашворта показала наявність помірної спастичності — у більшості дітей вона становила 1+–2 бали. Показники м'язової сили за методом мануального м'язового тестування переважно становили 3–4 бали, що свідчить про здатність виконувати рухи проти сили тяжіння, а в частини дітей — проти помірної опору.

Результати оцінювання рівноваги за педіатричною шкалою рівноваги у дітей контрольної групи становили 35–46 балів, а в основній групі 34–46 балів, що вказує на наявність помірних порушень постурального контролю. Результати первинного оцінювання контрольної та основної групи наведено у таблицях (табл. 1 та табл. 2).

Таблиця 1

Контрольна група. Результати до					
Вік	GMFM	MACS	Ашворт	MMT	PBS
6	72	II	2	3	42
8	68	II	2	3	38
5	75	I	1+	4	45
10	70	II	2	3	40
7	74	II	2	3	43
9	69	III	2	3	36
11	71	II	2	3	39
6	76	I	1+	4	46
12	67	III	2	3	35
8	73	II	2	3	41

Таблиця 2

Основна група. Результати до					
Вік	GMFM	MACS	Ашворт	MMT	PBS
6	71	II	2	3	39
7	69	II	2	3	37
9	73	II	1+	4	44
5	76	I	1+	4	46
10	68	III	2	3	35
8	72	II	2	3	41
11	70	II	2	3	38
6	75	I	1+	4	45
12	67	III	2	3	34
7	74	II	1+	4	43

За результатами первинного обстеження показали, що діти контрольної та основної групи мали статистично подібний рівень функціонального стану.

Середній показник за шкалою Gross Motor Function Measure в контрольній групі становив $71,5 \pm 3,03$ бала. Такий же самий показник має основна група $71,5 \pm 3,03$, що свідчить про подібний рівень моторного розвитку на початку дослідження (табл. 3).

Таблиця 3

Первинні показники за шкалою Gross Motor Function Measure

Показники	КГ, n=10	ОГ, n=10
Gross Motor Function Measure	71,5±3,03	71,5±3,03

Оцінка м'язового тону за значення у контрольній групі становило модифікованою шкалою Ашворта показала 1,9 ± 0,21 бала, а в основній групі – 1,8 ± наявність помірної спастичності. Середнє 0,26 бала (табл. 4).

Таблиця 4

Первинні показники за шкалою Ашворта

Показники	КГ, n=10	ОГ, n=10
Шкала Ашворта	1,9 ± 0,21	1,8 ± 0,26

Оцінка м'язової сили за основній групі – 3,4 ± 0,52 бала, що результатами мануального м'язового свідчить про здатність виконувати рухи тестування у дітей контрольної групи проти сили тяжіння, а в частини дітей — становили 3,2 ± 0,42 бала, тоді як в проти помірного опору (табл. 5).

Таблиця 5

Первинні показники Мануально м'язового тестування

Показники	КГ, n=10	ОГ, n=10
ММТ	3,2 ± 0,42	3,4 ± 0,52

Оцінювання рівноваги за бала, а у дітей основної групи – 40,2 ± 4,24 педіатричною шкалою рівноваги у дітей бала, що свідчить про наявність помірних контрольної групи становили 40,5 ± 3,63 порушень постурального контролю (табл. 6).

Таблиця 6

Первинні показники за PBS(педіатрична шкала рівноваги)

Показники	КГ, n=10	ОГ, n=10
PBS	40,5 ± 3,63	40,2 ± 4,24

Отримані результати свідчать про те, що контрольна та основна групи були статистично однорідними за основними функціональними показниками до початку реабілітаційного втручання, що дозволяє об'єктивно оцінити ефективність запропонованої програми фізичної терапії.

Контрольна група отримувала стандартну програму фізичної терапії, яка включала вправи на зниження

спастичності, розтягування спастичних м'язів, зміцнення м'язів-антагоністів, тренування балансу та ходи, а саме:

1. Пасивний розтяг ураженої сторони;
2. Позиціонування;
3. Терапевтичні вправи для верхніх/нижніх кінцівок з використанням еластичної стрічки або гімнастичної палиці;

4. Стояння з опорою або без;
5. Балансування на платформі BOSU або фітболі;
6. Ходьба по біговій доріжці;
7. Ходьба по нерівним поверхням та з перешкодами.

Основна група, окрім стандартної програми, виконувала функціонально орієнтовані вправи, вправи для розвитку селективного моторного контролю, білатеральну інтеграційну терапію, вправи для покращення мануальної функції ураженої кінцівки та тренування навичок повсякденної діяльності. Функціональні завдання включали:

1. Вставання з підлоги або стільця;
2. Піднімання та перенесення предметів(наприк. кульки або об'єктажувачі);

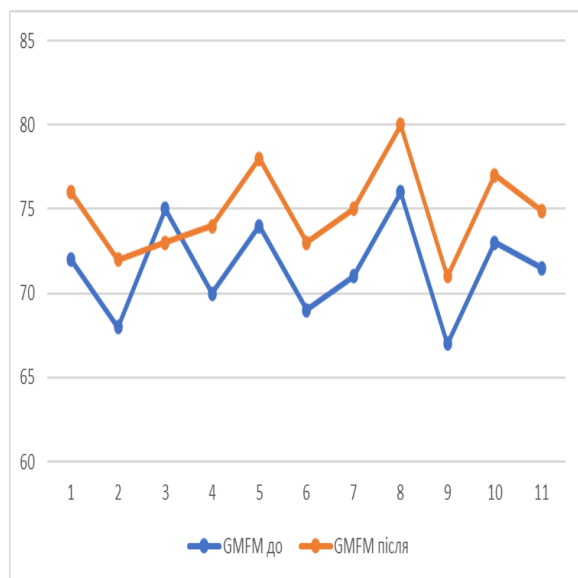


Рис. 1. Динаміка показників результатів до/після за шкалою Gross Motor Function Measure

Рівень м'язової сили за мануально м'язовим тестуванням(ММТ) збільшився з 3,2 до 3,8 балів. Показники свідчать на

3. Одночасне залучення двох рук у грі(кидання та ловля м'яча);
4. Захоплення предметів різної форми та розміру;
5. Перекладання дрібних предметів;
6. Тренування одягання та знімання взуття.

Отримані результати дослідження. Після проведення програми фізичної терапії протягом 4-х місяців динаміка результатів обох груп покращилась.

Контрольна група, яка виконувала стандартну програму реабілітації показники за шкалою Gross Motor Function Measure збільшилися з 71,5 до 74,9 (Рис. 1). Показники свідчать про помірне покращення великих моторних функцій.

покращення здатності виконувати рухи з опором (Рис. 2).

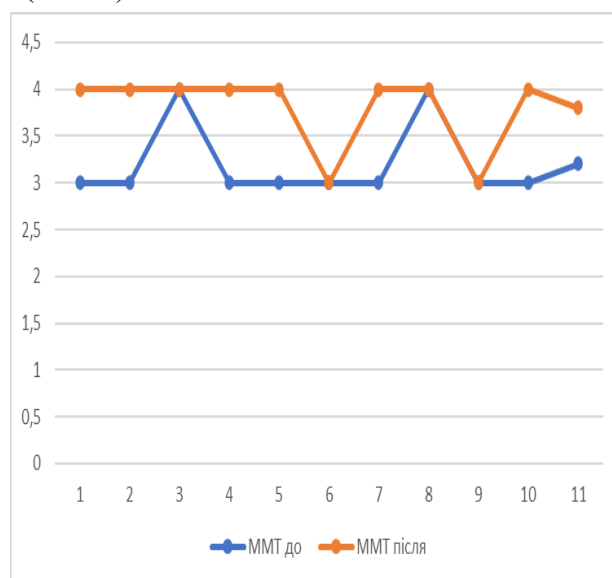


Рис. 2. Динаміка показників результатів до/після за мануально м'язовим тестуванням(ММТ)

Показник за PBS(педітрична шкала рівноваги) на початку програми був 40,5, а після 43,4, що свідчить про часткове

покращення постурального контролю (Рис. 3).

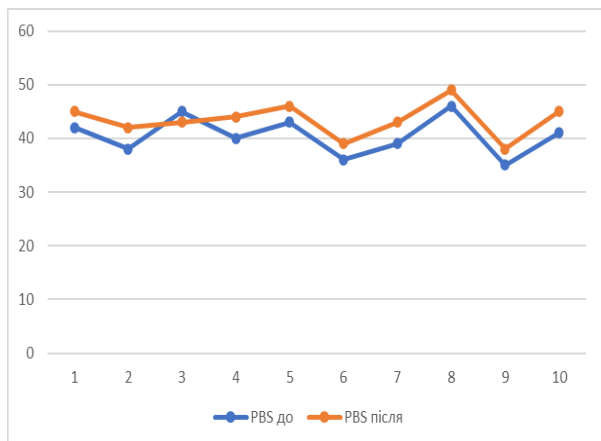


Рис. 3. Динаміка показників результатів до/після за PBS(педітрична шкала рівноваги)

Основна група, яка виконувала стандартну програму реабілітації додатково виконувала функціонально-орієнтовані завдання, бімануальні вправи та тренування навичок повсякденної діяльності.

Показники за шкалою Gross Motor Function Measure збільшилися з 71,5 до 83,5 бала, що свідчить про суттєве покращення моторних функцій (Рис. 4).

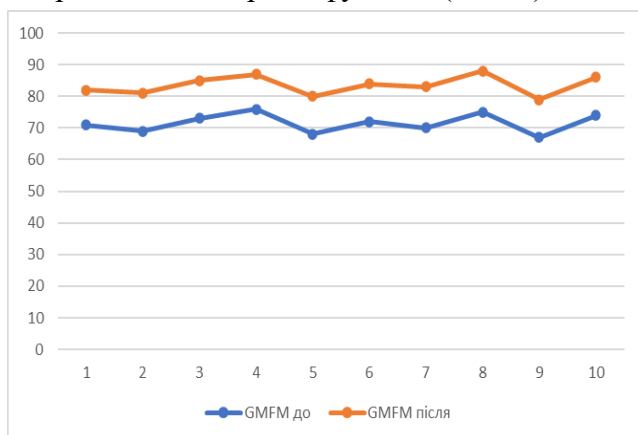


Рис. 4. Динаміка показників результатів до/після за шкалою Gross Motor Function Measure

Отримані результати обох груп вказують на позитивну динаміку після

Рівень м'язової сили за мануально м'язовим тестуванням(ММТ) збільшився з 3,4 до 4,5 балів. Показники свідчать про покращення здатності виконувати рухи з помірним та значним опором (Рис. 5).

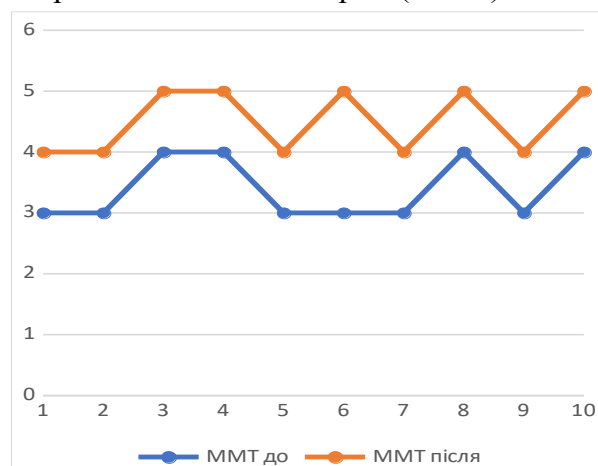


Рис. 5. Динаміка показників результатів до/після за мануально м'язовим тестуванням(ММТ)

Показник за PBS(педітрична шкала рівноваги) на початку програми був 40,2 до 49,6, що свідчить про значне покращення постурального контролю та стабільності (Рис. 6).

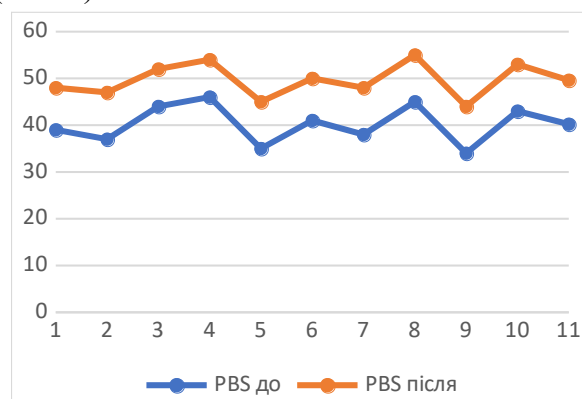


Рис. 6. Динаміка показників результатів до/після за PBS(педітрична шкала рівноваги)

проведення програми фізичної терапії, але ступінь покращення є різним.

У контрольній групі спостерігалось:

1. Показники за шкалою GMFM покращились на 3,4 ($p<0,05$) бали, що свідчить про покращення рухових навичок як стояння та ходьба;

2. Показники за м'язовою силою збільшились на 0,6 ($p<0,05$) балів, що свідчать про виконання руху проти сили тяжіння та легкого опору;

3. Рівновага покращилась на 2,9 ($p<0,05$) балів, що свідчить про покращення постурального контролю;

4. Показник за шкалою Ашворта знизився з 1,9 до 1,5 бала ($p<0,05$), що свідчить про зменшення спастичності.

В основній групі результати оцінювання були краще, а саме:

1. Покращення за шкалою GMFM на 12,0 ($p<0,01$) бали свідчать про впевненість у виконанні будь-яких рухових дій, покращену ходу та координацію;

2. Показники за м'язовою силою збільшились на 1,1 ($p<0,01$) балів, що означає виконання руху з помірним або значним опором;

3. Рівновага покращилась на 9,4 ($p<0,01$) балів, що свідчить про підвищення координації та постуральної стабільності, яка дає змогу пересуватися вільно та безпечно;

4. Показник за шкалою Ашворта знизився з 1,8 до 1,1 бала ($p<0,01$), що свідчить про значне зменшення спастичності, яке сприяє більш вільному та контрольованому виконанні рухів.

Висновки.

1. Аналіз наукової літератури підтверджує, що церебральний параліч є однією з причин стійких рухових порушень у дитячому віці. Ефективність програми фізичної терапії має включати не тільки

стандартні вправи на розвиток сили та координації, а й нейророзвивальну терапію, елементи ігрової терапії та виконання функціональних завдань.

2. За результатами первинного обстеження показали, що діти контрольної та основної групи мали статистично подібний рівень функціонального стану. У дітей відзначалось зниження м'язової сили, підвищений тонус, порушення координації та функціональних активностей у повсякденному житті.

3. Розроблена програма фізичної терапії була спрямована на покращення контролю ураженої кінцівки, зменшення спастичності, покращення рівноваги та функціональних навичок (ходьба та самообслуговування).

4. Після завершення програми фізичної терапії протягом 4-х місяців динаміка результатів обох груп покращилась. В контрольній групі спостерігалось помірне покращення показників, а в основній групі відзначалось суттєве покращення показників. В основній групі крім фізичних показників покращилась функціональна незалежність, що проявлялась у виконанні повсякденних дій та навичок самообслуговування.

Список використаних джерел

1. Використання міжнародних шкал для діагностики та оцінки ефективності реабілітації дітей з дитячим церебральним паралічем / А. В. Петренко, Г. В. Таможанська // Наукові праці Національного фармацевтичного університету. – Харків, 2021. – С. 41–44.

2. Дослідження великих моторних функцій дітей зі спастичною формою ДЦП на санаторному етапі реабілітації / Г. Л.

Шепелла, М. В. Сабадош // Науковий вісник ДВНЗ «Ужгородський національний університет». – Ужгород, 2021. – С. 125.

3. Про затвердження Стандарту реабілітаційної допомоги «Реабілітаційна допомога при церебральному паралічі та органічних ураженнях головного мозку у дітей, які супроводжуються руховими порушеннями»: наказ МОЗ України від 11.12.2025 № 1870 / Міністерство охорони здоров'я України. URL: [https://moz.gov.ua/storage/uploads/df5e2569-70ec-4121-bc84-](https://moz.gov.ua/storage/uploads/df5e2569-70ec-4121-bc84-7b2614f67f82/dn_1870_11122025_dod.pdf)

7b2614f67f82/dn_1870_11122025_dod.pdf
(дата звернення: 16.04.2026).

4. Cerebral Palsy: New Developments / ed. by A. Papavasiliou, E. Ortibus, H. Ben-Pazi, S. D. Mastroyianni. – Lausanne : Frontiers Media SA, 2021. – 37 p. – URL: <https://www.frontiersin.org/research-topics/17495/cerebral-palsy-new-developments>.

5. Encyclopedia of Infant and Early Childhood Development / ed. by B. Hopkins, E. Geangu. – 2nd ed. – Amsterdam : Elsevier, 2020. – 4 vol.

Відомості про авторів/Information about the Authors

1. Литовченко А.А., здобувачка вищої освіти II курсу кафедри фізичної реабілітації і здоров'я, спеціальності 227 Терапія та реабілітація, освітньої програми Терапія та реабілітація, спеціалізації 227.01 «Фізична терапія», Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна.

Litovchenko A.A., student of the second year of higher education of the Department of Physical Rehabilitation and Health, specialty 227 «Therapy and Rehabilitation», educational program Therapy and Rehabilitation, specialization 227.01 «Physical Therapy», National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine.

2. Кононенко Н.М., проф., д.мед.н., професор ЗВО кафедри фізичної реабілітації і здоров'я, Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Kononenko N.M., Prof., MD, Professor at the Department of Physical Rehabilitation and Health, National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine

e-mail: kononenkonn76@gmail.com

ORCID: 0000-0002-3850-6942

УДК: 616.717.4-001:615.8

НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ВНАСЛІДОК ТРАВМАТИЧНИХ ПОШКОДЖЕНЬ ЛІКТЬОВОГО СУГЛОБА ЧОЛОВІКІВ СЕРЕДНЬОГО ВІКУ

SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL APPROACHES TO THE APPLICATION OF PHYSICAL THERAPY MEANS AS A RESULT OF TRAUMATIC INJURIES TO THE ELBOW JOINT IN MIDDLE-AGED MEN

Мартинова Х.А., Мятіга О.М.,

Martynova Kh.A., Myatiga O.M.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine

Анотація. Метою дослідження було розробити, науково обґрунтувати та оцінити ефективність програми фізичної терапії для чоловіків середнього віку внаслідок травматичних пошкоджень ліктьового суглоба у довготривалому періоді. Аналіз сучасних науково-методичних літературних джерел з проблеми застосування засобів фізичної терапії внаслідок травматичних пошкоджень ліктьового суглоба; медико-біологічні, педагогічні методи (складання програми фізичної терапії); використання сучасних комп'ютерних технологій; методи математичної статистики. Оцінено ефективність розробленої програми фізичної терапії, виявлено достовірне поліпшення показників функціонального стану систем організму із застосуванням оціночних шкал та категорій МКФ у чоловіків основної групи у порівнянні з показниками контрольної групи. Якщо проаналізувати заявлені пацієнтами обох груп довготривалі цілі можна зробити висновок щодо їх досягнення на підставі категорій МКФ: було встановлено позитивна динаміка функції рухливості суглоба b710 ($p < 0,05$); сила ізольованих м'язів і м'язових груп b7300 відмічена значуща позитивна динаміка ($p < 0,001$). Після повторного дослідження за доменом b4550: загальна фізична витривалість пацієнти відзначили показники дуже легкої втоми після фізичного навантаження, але достовірної різниці між показниками не визначено ($p > 0,05$).

Програма фізичної терапії для пацієнтів основної групи з використанням нами програми фізичної терапії надає більш виражену позитивну дію на функціональний стан організму та на підставі оціночних шкал для категорій МКФ пацієнтів після травматичних пошкоджень ліктьового суглоба, які знаходилися на довготривалому періоді перебігу травматичної хвороби.

Ключові слова: травматичні пошкодження ліктьового суглоба, фізична терапія, флосінг, оціночні шкали, категорії МКФ.

Annotation. The aim of the study was to develop, scientifically substantiate, and evaluate the effectiveness of a physical therapy program for middle-aged men as a result of traumatic elbow joint injuries over the long term. Analysis of modern scientific and methodological literary sources on the problem of using physical therapy tools due to traumatic injuries of the elbow joint; medical and biological, pedagogical methods (compiling a physical therapy program); use of modern computer technologies; methods of mathematical statistics. The effectiveness of the developed

physical therapy program was assessed, a significant improvement in the functional state of the body systems was found using the ICF rating scales and categories in men of the main group compared to the indicators of the control group.

If we analyze the long-term goals declared by the patients of both groups, we can conclude that they were achieved based on the ICF categories: positive dynamics of the joint mobility function b710 was established ($p < 0.05$); the strength of isolated muscles and muscle groups b7300 showed significant positive dynamics ($p < 0.001$). After repeated examination in the domain b4550: general physical endurance, patients noted very mild fatigue after physical exertion, but no significant difference between the indicators was determined ($p > 0.05$).

Keywords: traumatic injuries of the elbow joint, physical therapy, flossing, assessment scales, ICF categories.

Вступ. Травматичні пошкодження ліктьового суглоба займають важливе місце у структурі травм опорно-рухового апарату, характеризуються значною частотою ускладнень, що призводять до тривалого обмеження функції верхньої кінцівки. Особливої актуальності ця проблема набуває серед чоловіків середнього віку внаслідок професійної діяльності, побутових і спортивних навантажень що має підвищений ризик виникнення травм ліктьового суглоба. Порушення його функції негативно впливає не лише на фізичний стан, але й на працездатність, соціальну активність та якість життя цієї категорії осіб [4, 15].

У зв'язку з цим виникає необхідність поглибленого вивчення та узагальнення сучасних науково-методичних підходів до застосування засобів фізичної терапії внаслідок травматичних пошкоджень ліктьового суглоба, а також розробки та обґрунтування ефективних реабілітаційних програм, спрямованих на відновлення рухової функції, зменшення больового синдрому та підвищення рівня функціональної незалежності пацієнтів [3, 5].

Проблема розробляється у межах кафедральної наукової теми «Науково-методичні аспекти фізичної терапії при

захворюваннях різних систем організму» (Державний реєстраційний номер 0121U110208, від 31.03.2021).

Мета дослідження. Розробити, науково обґрунтувати та оцінити ефективність програми фізичної терапії для чоловіків середнього віку внаслідок травматичних пошкоджень ліктьового суглоба у довготривалому періоді.

Матеріали та методи. Аналіз сучасних науково-методичних літературних джерел з проблеми застосування засобів фізичної терапії внаслідок травматичних пошкоджень ліктьового суглоба; медико-біологічні, педагогічні методи (складання програми фізичної терапії); використання сучасних комп'ютерних технологій; методи математичної статистики.

Отримані результати. Дослідження проводилися нами на базі КНП ХОР «Обласна клінічна лікарня», протягом шести тижнів. Перед тим як впровадити розроблену нами програму фізичної терапії для чоловіків основної групи, нами було проведено поглиблене обстеження пацієнтів обох груп. Під нашим спостереженням знаходилося 12 чоловіків середнього віку 45-56 років (відповідно до вікової класифікації ВООЗ: 44-60 – середній вік), які отримали пошкодження ліктьового суглоба різної

локалізації. Усі переломи були підтверджені рентгенологічно, вважалися складними ушкодженнями, було призначено оперативне втручання. Дані анамнезу і історій хвороби пацієнтів обох груп свідчили про однаковий характер і умови отримання травми (травми носили побутовий характер). Всім чоловікам на місці події була надана перша домедична допомога – накладені пов'язки на руку.

Пацієнти були довільно розподілені на дві групи – основну і контрольну (по 6 чоловік в кожній групі). Усі учасники дослідження були заздалегідь ознайомлені з його метою, методами та організацією, а також надали добровільну згоду на участь у реабілітаційному втручанні.

Дослідження та втілення програми фізичної терапії було схвалене керівниками закладу КНП ХОР «Обласна клінічна лікарня» та науковим керівником кваліфікаційної роботи. Середній термін програми фізичної терапії осіб в довготривалому періоді склав 6 тижнів. Метод проведення занять з пацієнтами – індивідуальний. За статтю, віком, діагнозу захворювання, характеру ускладнень і періоду перебігу травматичної хвороби чоловіки основної і контрольної групи були однорідними.

За результатами дослідження для станів верхніх кінцівок використовувалися наступні домени МКФ, а саме: функції рухливості використовувався домен/категорія МКФ: b710; для оцінки сили ізолюваних м'язів і м'язових груп використовувався домен/категорія МКФ: b7300; загальної фізичної витривалості використовувався домен/категорія МКФ : b4550. За доменом b4550: загальна фізична витривалість пацієнти відзначили показники

помірної втоми після фізичного навантаження, достовірної різниці між показниками не визначено ($p>0,05$).

Для збалансованої та комплексної оцінки результатів лікування патології ліктьового суглоба застосовувалася шкала Mayo Elbow Performance Score [2, 7, 10]. Цей індекс складається з чотирьох частин: біль (із максимальною оцінкою 45 балів); рухи в плече-ліктьовому суглобі (20 балів); стабільність (10 балів); і здатність виконувати 5 функціональних завдань (25 балів). Більш високі показники вказують на краще функціонування ліктьового суглоба (табл. 1).

Сума відповідей дала наступну оцінку: у пацієнтів основної групи маємо показник $75,82\pm4,73$, в контрольній - $76,38\pm3,76$, достовірної різниці між показниками не визначено ($p>0,05$).

На підставі аналізу проведених досліджень, разом із пацієнтами обох груп, визначено довготривалі *цілі*, а саме: відновити функцію верхньої кінцівки, самообслуговування та незалежність у повсякденному житті.

Порівняльний аналіз оціночних шкал для категорій МКФ виявив однаковий характер функціонального стану пошкодженої верхньої кінцівки, у чоловіків обох груп, що підтвердило однорідність складу в обох групах. Традиційний підхід до занять з фізичної терапії у довготривалому періоді, який ми залишили для пацієнтів порівняльної (контрольної) групи [8, 9, 11].

У програмі курсу фізичної терапії для чоловіків основної групи ми вирішили модифікувати методику застосування терапевтичних вправ (її основну частину).

Таблиця 1

Показники функціонального стану верхньої кінцівки до реабілітаційного втручання

Оціночні шкали та категорії МКФ	ОГ До реабілітаційного втручання n = 6		КГ До реабілітаційного втручання n = 6		t	p
	M±m	□	M±m	□		
<i>Гоніометрія ліктьового суглоба, градуси</i>						
• Згинання ліктьового суглоба травмованої руки	79,32±5,73	3,13	80,04±5,25	3,45	0,54	>0,05
здорової руки	150		150			
• Розгинання ліктьового суглоба травмованої руки	6,44±0,83	0,54	5,91±0,79	0,76	0,98	>0,05
здорової руки	0		0			
b7300 Сила ізольованих м'язів і м'язових груп, бали ММТ: відведення плечового суглобу						
травмованої руки	2,60±0,42	1,33	2,64±0,32	1,19	0,95	>0,05
здорової руки	5,0±0,72	0,23	5,0±0,72	0,23	0	>0,05
b4550 Загальна фізична витривалість	13,18±0,33	0,89	14,34±0,73	0,87	0,97	>0,05
MEPS, бали	75,82±4,73	2,11	76,38±3,76	2,44	3,43	>0,05

застосуванням Medical Flossing, який

В основну частину заняття ми включає інструментальну мобілізацію м'яких включили терапевтичні вправи із тканин (рис. 1.).



Рис. 1. Терапевтичні вправи для чоловіків основної групи

В даному випадку застосовуванім інструментом є еластична стрічка, яка

особливим чином застосовується і дозволяє значно усунути набряки та біль, а також активізувати роботу м'язів [17].

Наразі ці стрічки використовують у фізичні терапії для зняття болю та покращення рухливості суглобів. М'язи та/або суглоби щільно перев'язуються еластичними латексними смугами на достатньо велику площу. Залежно від проблемної області регулюється положення та тиск цього інструменту. Ефект пацієнти відчувають відразу після зняття стрічки. Отриманий механічний тиск від стрічки під час руху між суглобами, тканиною та підтягнутою зв'язкою змушують зникати міофасціальні склеювання та напруження м'язів. Смушка видавлює рідину з тканини і

судин і, таким чином, стимулює лімфатичний дренаж і кровообіг [17].

Таким чином, заняття з фізичної терапії, що проводилися щодня, протягом курсу лікування, пацієнтам контрольної і основної груп здійснювалися за різними методиками. Лікувальний масаж та преформовані фізичні чинники пацієнти обох груп отримували за однаковими методиками за призначенням [1, 6].

Після шеститижневого застосування програми фізичної терапії оцінено ефективність цієї програми та виявлено достовірне поліпшення показників функціонального стану верхньої кінцівки пацієнтів обох груп, проведених після курсу реабілітаційного втручання (табл. 2).

Таблиця 2

Динаміка функціонального стану верхньої кінцівки

Показники	ОГ Після реабілітаційного втручання (n = 6)		КГ Після реабілітаційного втручання (n = 6)		t	p
	M±m	□	M±m	□		
Гоніометрія ліктьового суглоба, градуси						
• Згинання ліктьового суглоба						
травмованої руки	128,14±5,73	5,13	110,24±5,25	6,45	5,64	>0,001
здорової руки	150		150			
• Розгинання						
травмованої руки	1,97±1,83	1,17	4,16±1,79	0,76	2,10	>0,05
здорової руки	0		0			
b7300 Сила ізольованих м'язів і м'язових груп, бали						
ММТ: відведення плечового суглобу						
травмованої руки	4,60±0,12	1,21	4,04±0,11	1,11	2,15	>0,05
здорової руки	5,0±0,72	0,23	5,0±0,72	0,23	0	>0,05
b4550 Загальна фізична витривалість	6,58±0,33	0,89	6,34±0,73	0,87	0,97	>0,05
MEPS, бали	95,12±4,73	3,11	89,28±3,76	2,44	3,43	>0,05

Більш виражений достовірний характер позитивних змін виявлено у чоловіків основної групи: згинання, відведення, зовнішня і внутрішня ротація в плечовому суглобі були достовірно покращені у пацієнтів основної групи ($p < 0,001$), амплітуда рухів у ліктьовому суглобі (згинання та розгинання) також достовірно покращилися у пацієнтів основної групи ($p < 0,001$).

Проаналізувавши показники ММТ, встановлена достовірна різниця між групами порівняння: відведення плечового суглобу травмованої руки отримали середні показники, у пацієнтів основної групи, що наближаються до норми: 4 бали - виконання руху в повному обсязі в умовах дії сили ваги частини тіла, що тестується та помірної протидії (незначне зниження сили); 5 балів - виконання руху в повному обсязі в умовах дії сили ваги частини тіла, що тестується з максимальною протидією ($p < 0,001$).

Після повторного дослідження за доменом b4550: загальна фізична витривалість пацієнти відзначили показники дуже легкої втоми після фізичного навантаження, але достовірної різниці між показниками не визначено ($> 0,05$).

Проаналізувавши результати шкали функції ліктьового суглоба Mayo Elbow Performance Score (MEPS), маємо наступні бали: у пацієнтів основної групи показник при повторному дослідженні склав $95,12 \pm 4,73$ балів, в контрольній групі - $89,28 \pm 3,76$ балів.

Динаміка показників шкали функції ліктьового суглоба Mayo Elbow Performance Score (MEPS) свідчила, що пацієнти обох груп істотно покращили функціональний стан верхньої кінцівки, але результат у пацієнтів в основній групі є достовірно

кращим, ніж у пацієнтів контрольної групи ($p < 0,05$).

Висновки.

1. Аналіз загальноприйнятої програми фізичної терапії та функціонального стану пацієнтів дозволив нам розробити програму фізичної терапії для чоловіків основної групи з включенням терапевтичних вправ із застосуванням Medical Flossing. Це інструментальна мобілізація м'яких тканин еластичною стрічкою, що дозволяє усунути набряки, біль та активізувати роботу м'язів верхньої кінцівки.

2. Оцінено ефективність розробленої програми фізичної терапії, виявлено достовірне поліпшення показників функціонального стану систем організму із застосуванням оціночних шкал та категорій МКФ у чоловіків основної групи у порівнянні з показниками контрольної групи.

Якщо проаналізувати заявлені пацієнтами обох груп довготривалі цілі можна зробити висновок щодо їх досягнення на підставі категорій МКФ: було встановлено позитивна динаміка функції рухливості суглоба b710 ($p < 0,05$); сила ізольованих м'язів і м'язових груп b7300 відмічена значуща позитивна динаміка ($p < 0,001$).

Після повторного дослідження за доменом b4550: загальна фізична витривалість пацієнти відзначили показники дуже легкої втоми після фізичного навантаження, але достовірної різниці між показниками не визначено ($p > 0,05$).

Збалансованою та комплексною виявилася шкала Mayo Elbow Performance Score (MEPS), тому саме її доцільно застосовувати для загальної оцінки

результатів лікування патології ліктьового суглоба. Проаналізувавши результати шкали функції ліктьового суглоба MEPS, маємо наступні бали: у пацієнтів основної групи показник при повторному дослідженні склав $95,12 \pm 4,73$ балів, в контрольній групі - $89,28 \pm 3,76$ балів.

3. У ході виконання кваліфікаційної роботи вирішені поставлені нами завдання дослідження. Нами було одержано три групи даних: підтверджуючи, доповнюючи і нові результати з проблеми дослідження.

Список використаних джерел

1. Андрійчук О. Я. Преформовані фізичні чинники у фізичній терапії та ерготерапії : навч.-метод. посіб. Луцьк, 2022. 160 с.
2. Брошура шкал і тестів для оцінки стану пацієнта. Основні шкали клінічної оцінки — від гострого інсульту до нейрореабілітації [Електронне видання]. ЕВЕР Фарма Австрія. С. 122-123. Режим доступу: https://cerebrolysin.com.ua/fileadmin/user_upload/stroke/addition/Cerebrolysin-Scales-21.pdf
3. Білик Л. В. Вплив фізичної реабілітації на швидкість та повноту одужання після тяжких травм та/або хірургічного втручання / Л. В. Білик, В. В. Гнатюк, І. С. Расторгуєва // *Rehabilitation and Recreation*. – 2023. – № 17. – С. 16–22. DOI: 10.32782/2522 1795.2023.17.2.
4. Голки Г. Г., Бур'янов О. А., Климовицький В. Г. Травматологія та ортопедія : підручник. Вінниця : Нова Книга, 2019. 415 с.
5. Доказова фізична та реабілітаційна медицина: абетка для мультидисциплінарних реабілітаційних команд : практ. довід. / за заг. ред. К. Д. Бабова. Одеса : Поліграф, 2023. 76 с.
6. Єфіменко П. Б., Канищева О. П., Сверчкова О. В. Масаж дорослих і дітей : навч. посіб. Київ, 2023. 215 с.
7. Критерії оцінки функціонального стану та ефективності фізичної терапії осіб з хворобами і травмами опорно-рухового апарату та нервової системи (на основі Міжнародної класифікації функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров'я) / Звіт про НДР. - Київ. - 414 с.
8. Мятига О. М. Таможанська Г. В., Гончарук Н. В. Фізична терапія в травматології : навч. посіб. для здобувачів вищ. освіти. Харків : НФаУ, 2020. 192 с.
9. Сітовський А. М. Фізична терапія при порушенні діяльності опорно-рухового апарату : навч. посіб. Луцьк : ВНУ ім. Лесі Українки, 2022. 183 с.
10. Страфун О. С. Порівняння ряду міжнародних оціночних шкал функції ліктьового суглоба. *Вісник ортопедії, травматології та протезування*. 2019. № 4. С. 44–50. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Votip_2019_4_9 (дата звернення: 20.01.2025).
11. Терапевтичні вправи : навч. посіб. з допов. реальністю / О. Єжова та ін. Львів : ЛДУФК, 2024. 158 с.
12. Chung HJ, Joo YB, Park JY, Lee WY. Differential diagnosis of elbow pain. *Ewha Med J* 2023;46(4):e13.
13. Cunningham S. Overview of Elbow Assessment Course. Plus, 2024.
14. Physiopedia. Огляд оцінювання ліктьового суглоба [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://langs.physio-pedia.com/uk/overview-of-elbow-assessment-uk/>

15. Physiopedia. Оцінка ліктя <https://langs.physio-pedia.com/uk/assessing-muscle-strength-uk/>
[Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.physiotutors.com/uk/physiotherapy/elbow/>
16. Physiopedia. Оцінка сили м'язів
[Електронний ресурс]. — Режим доступу:
17. Флосінг у реабілітації верхньої кінцівки. Режим доступу: <https://www.fdm-ukraine.org.ua/announcement/kinezioteyping>

Відомості про авторів/Information about the Authors

1. Мартинова Христина, здобувачка вищої освіти II курсу кафедри фізичної реабілітації і здоров'я, спеціальності 227 Терапія та реабілітація, освітньої програми Терапія та реабілітація, спеціалізації 227.01 «Фізична терапія», Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна.

Martynova Kh., student of the second year of higher education of the Department of Physical Rehabilitation and Health, specialty 227 "Therapy and Rehabilitation", educational program Therapy and Rehabilitation, specialization 227.01 "Physical Therapy, National Pharmaceutical University, Kharkiv, Ukraine.

e-mail: kaznacheevak22@gmail.com

2. Мятига Олена Миколаївна, кандидат наук з фізичного виховання та спорту, доцент кафедри фізичної реабілітації і здоров'я, Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна.

Myatiga Olena Mykolayivna, Candidate of Sciences in Physical Education and Sports, Associate Professor of the Department of Physical Rehabilitation and Health, National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine.

e-mail: olenam450@gmail.com

ORCID: 0000-0002-5258-3442

УДК: 616.717.2-001:615.825

ВПЛИВ NEURAC-ТЕРАПІЇ НА ВІДНОВЛЕННЯ ФУНКЦІЇ ПЛЕЧОВОГО СУГЛОБА ПРИ УШКОДЖЕННІ РОТАЦІЙНОЇ МАНЖЕТИ

THE EFFECT OF NEURAC THERAPY ON THE RECOVERY OF SHOULDER JOINT FUNCTION IN ROTATOR CUFF INJURY

Морозов А.М., Morozov A.M.

*Національний університет фізичного виховання та спорту України, м. Київ, Україна
National University of Physical Education and Sport of Ukraine, Kyiv, Ukraine*

Анотація. У роботі досліджено ефективність застосування Neurac-терапії у програмі фізичної терапії пацієнтів із пошкодженням ротаторної манжети плеча. У дослідженні взяли участь 20 пацієнтів, які були розподілені на експериментальну (n=10) та контрольну (n=10) групи. Експериментальна група проходила програму фізичної терапії із використанням Neurac-терапії, тоді як контрольна — стандартну програму. Оцінка ефективності проводилась за показниками больового синдрому (ВАШ), обсягу рухів (гоніометрія) та функціонального стану (DASH, SPADI). У результаті дослідження встановлено, що в експериментальній групі зменшення болю становило 70,8%, покращення обсягу рухів — 80,5%, а функціональної активності — 80%, що значно перевищувало показники контрольної групи (38,6%, 41,2% та 30% відповідно). Отримані результати свідчать про високу ефективність Neurac-терапії та обґрунтовують доцільність її застосування у фізичній терапії пацієнтів із даною патологією.

Ключові слова: Neurac therapy; rotator cuff injury; physical therapy; neuromuscular control; pain; range of motion; functional activity.

Annotation. The study investigates the effectiveness of Neurac therapy in the physical therapy program for patients with rotator cuff injuries. A total of 20 patients participated in the study and were divided into an experimental group (n=10) and a control group (n=10). The experimental group received a physical therapy program using Neurac therapy, while the control group underwent a standard rehabilitation program. The effectiveness was assessed using pain intensity (VAS), range of motion (goniometry), and functional status (DASH and SPADI questionnaires). The results showed that in the experimental group, pain decreased by 70.8%, range of motion increased by 80.5%, and functional activity improved by 80%, which significantly exceeded the outcomes of the control group (38.6%, 41.2%, and 30%, respectively). The findings indicate a high effectiveness of Neurac therapy and support its use in physical therapy for patients with rotator cuff injuries.

Key words: Neurac-терапия; ротаторна манжета плеча; фізична терапія; нейром'язовий контроль; біль; обсяг рухів; функціональна активність.

Актуальність проблеми.

Пошкодження ротаційної манжети плеча є однією з найбільш поширених патологій плечового суглоба, що значно обмежує рухливість верхньої кінцівки та здатність пацієнта до повсякденної діяльності. Основним клінічним проявом є больовий синдром та порушення функціональної стабільності плечового поясу, що часто призводить до хронізації патології та розвитку вторинних імпінджмент-синдромів [2]. Проблема посилюється зростанням числа травм у працездатному віці, тривалою недостатньою реабілітацією та малорухливим способом життя. Традиційні методи фізичної терапії часто не дозволяють повністю відновити нейром'язовий контроль плечового суглоба, що створює необхідність у впровадженні інноваційних методик, спрямованих на активацію глибоких стабілізаторів та нормалізацію рухових патернів [1, 5, 7].

Мета дослідження. Теоретично обґрунтувати та розробити комплексну програму фізичної терапії для пацієнтів із пошкодженням ротаційної манжети плеча з використанням Neurac-терапії, спрямовану на відновлення нейром'язового контролю, стабільності та функціональної рухливості плечового суглоба.

Результати наукових досліджень. На основі аналізу анатомо-фізіологічних особливостей плечового суглоба, патогенезу ушкоджень ротаційної манжети та сучасних методик фізичної терапії було розроблено авторську програму Neurac-терапії, що реалізовувалася у три послідовні етапи:

1. Етап декомпенсації та міорелаксації: Основна увага приділялася розвантаженню плечового суглоба у підвісних системах для створення

безболісного «вікна» для реабілітації. Використовувалися вправи із зняттям напруження тригерних точок та постізометрична релаксація, що дозволяло мінімізувати гальмування глибоких стабілізаторів та зменшити больовий синдром [1, 7].

2. Етап активації локальних стабілізаторів: Включав вправи у закритому кінетичному ланцюзі та вібраційну стимуляцію глибоких м'язів плечового поясу. Застосовувався метод «слабкої ланки» для виявлення дефіцитарних м'язових груп та корекції програми у режимі реального часу [5, 8].

3. Етап інтеграції глобальних рухів: Передбачав перенесення отриманих навичок стабілізації у функціональні рухи, які відповідають повсякденним та професійним потребам пацієнта. Акцент робився на відновленні лопатково-грудного ритму та координації синергістів і антагоністів плечового поясу [4, 6].

Практична апробація програми на 14 пацієнтах показала статистично значущу ефективність Neurac-терапії у порівнянні зі стандартним комплексом лікувальної фізкультури:

- Зменшення больового синдрому за ВАШ з $7,4 \pm 0,6$ до $1,8 \pm 0,4$ бала.

- Відновлення амплітуди рухів плеча: дефіцит відведення та зовнішньої ротації зменшився на 85% у експериментальній групі, тоді як у контрольній — на 52%.

- Покращення функціональної незалежності пацієнтів: оцінка за DASH та SPADI показала зменшення обмежень майже втричі.

- Позитивна динаміка психоемоційного стану пацієнтів та підвищення мотивації до подальшої реабілітації [3, 7, 8].

Висновки.

1. Розроблена комплексна програма Neuras-терапії, що поєднує вправи у підвісних системах, стимуляцію локальних стабілізаторів та інтеграцію у глобальні рухові акти, відповідає принципам індивідуалізації та фазовості реабілітації.

2. Аналіз динаміки показників підтвердив високу ефективність програми: суттєве зменшення больового синдрому, відновлення амплітуди рухів плечового суглоба та функціональної незалежності пацієнтів.

3. Практична значущість дослідження полягає у можливості впровадження програми у реабілітаційних центрах та відділеннях фізичної терапії, що дозволяє забезпечити патогенетично обґрунтоване відновлення пацієнтів із ушкодженням ротаційної манжети плеча.

Список використаних джерел

1. Александров К. А. Фізична терапія при травмі ротаторної манжети плеча на підгострому етапі реабілітації : кваліфікаційна робота. Харків : НФаУ, 2025. 59 с.

2. Півень Ю. М., Ксьонз І. В., Литвин Ю. П., Пелипенко О. В., Павленко С. М. Аналіз операційних втручань при

пошкодженнях ротаційної манжети плеча із застосуванням артроскопії. Шпитальна хірургія. 2015. № 4. С. 41–43.

3. Єжова О. О., Білоус В. В., Бабенко Я. А., Грибінченко А. М. Kinesiotaping for the prevention of sports injuries of the shoulder in overhead athletes. International Medical Herald. 2025. № 1(1). С. 11–16.

4. Burkhart S. S., Morgan C. D., Kibler W. B. The disabled throwing shoulder. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy. 2003. Vol. 33(3). P. 113–134.

5. Escamilla R. F., Yamashiro K., Paulos L., Andrews J. Shoulder muscle activity and function in common shoulder rehabilitation exercises. Sports Medicine. 2009. Vol. 39(8). P. 663–685.

6. Kendall F. P., McCreary E. K., Provance P. G. Muscles: Testing and Function with Posture and Pain. 5th ed. Baltimore : Lippincott Williams & Wilkins, 2005. 480 p.

7. Kisner C., Colby L. Therapeutic Exercise: Foundations and Techniques. 7th ed. Philadelphia : F. A. Davis, 2018. 928 p.

8. Kuhn J. E. Exercise in the treatment of rotator cuff impingement. Journal of Shoulder and Elbow Surgery. 2009. Vol. 18(1). P. 138–160.

Відомості про авторів/Information about the Authors

Морозов Артем Михайлович, здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня, ЗВО «НУФВСУ», м. Київ, Україна.

Morozov Artem Mykhailovych, (Master's degree student, National University of Ukraine on Physical Education and Sport, Kyiv, Ukraine.

e-mail: artemiu777@gmail.com

ORCID: 0009-0006-7068-4462

УДК: 616.12-008.331.1:615.8:616-036.86

ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ ЧОЛОВІКІВ СЕРЕДНЬОГО ВІКУ У РАЗІ ГІПЕРТОНІЧНОЇ ХВОРОБИ II СТУПЕНЯ НА ДОВГОСТРОКОВОМУ ЕТАПІ

PHYSICAL THERAPY FOR MIDDLE-AGED MEN WITH STAGE II HYPERTENSION AT THE LONG-TERM STAGE

Панова А.С., Мятига О.М.

Panova A., Myatiga O.,

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine

Анотація. Метою роботи було розробити та оцінити ефективність програми фізичної терапії для чоловіків середнього віку з гіпертонічною хворобою II ступеня на довгостроковому етапі. Аналіз наукової та науково-методичної літератури; суб'єктивні /об'єктивні методи дослідження; тестування та застосування МКФ. Доведено ефективність розробленої 12-тижневої програми фізичної терапії, яка включала поєднання аеробних тренувань, дихальних вправ та прогресивної м'язової релаксації, сприяла зниженню систолічного тиску та покращенню функціональної витривалості пацієнтів. Систематичне застосування розробленої програми на довгостроковому етапі реабілітації дозволяє досягти стійкої нормалізації гемодинаміки та підвищення функціональних можливостей пацієнтів.

Ключові слова: гіпертонічна хвороба, фізична терапія, чоловіки середнього віку, артеріальний тиск, аеробні тренування, SMART-цілі, МКФ.

Annotation. The aim of the study was to develop and evaluate the effectiveness of a physical therapy program for middle-aged men with stage II hypertension at the long-term stage. Analysis of scientific and methodological literature; subjective and objective research methods; testing and application of the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF). The effectiveness of the developed 12-week physical therapy program was proven. The program, which included a combination of aerobic training, breathing exercises, and progressive muscle relaxation, contributed to a reduction in systolic blood pressure and improvement in patients' functional endurance. The systematic application of the developed program at the long-term stage of rehabilitation allows achieving stable normalization of hemodynamics and improving patients' functional capacity.

Key words: hypertension, physical therapy, middle-aged men, blood pressure, aerobic training, SMART goals, ICF.

Вступ. Артеріальна гіпертензія хронічних неінфекційних захворювань у залишається одним із найпоширеніших світі та в Україні зокрема.

Гіпертонічна хвороба є провідним фактором ризику розвитку серцево-судинних катастроф – інфаркту міокарда та мозкового інсульту, що визначають основну частку смертності серед дорослого населення [1].

Чоловіки середнього віку становлять особливо вразливу демографічну групу щодо розвитку гіпертонічної хвороби, несприятливий вплив поєднаних факторів ризику, такі, як: малорухливий спосіб життя, хронічне психоемоційне навантаження, куріння та нераціональне харчування – зумовлює прогресування захворювання.

Медикаментозне лікування є необхідним компонентом контролю артеріального тиску, проте не забезпечує повноцінної реалізації реабілітаційного потенціалу пацієнта.

Регулярна аеробна фізична активність чинить самостійний антигіпертензивний ефект, порівнянний або навіть такий, що перевершує дію окремих фармакологічних препаратів [4].

Проблема розробляється у межах кафедральної наукової теми «Науково-методичні аспекти фізичної терапії при захворюваннях різних систем організму» (Державний реєстраційний номер 0121U110208, від 31.03.2021).

Метою дослідження є розробка і оцінка ефективності програми фізичної терапії для чоловіків середнього віку з гіпертонічною хворобою II ступеня на довгостроковому реабілітаційному етапі.

Матеріали та методи. Аналіз наукової та науково-методичної літератури з

проблеми артеріальної гіпертензії; аналіз медичної та статистичної документації пацієнтів із гіпертонічною хворобою; клінічні спостереження за перебігом захворювання і рівнем артеріального тиску та ефективності лікування; фізіологічні вимірювання, зокрема контроль артеріального тиску, частоти серцевих скорочень; тестування функціонального стану серцево-судинної системи; застосування міжнародної класифікації функціонування, обмеження життєдіяльності та здоров'я (МКФ) для оцінки впливу гіпертонічної хвороби на якість життя пацієнтів

Отримані результати. Дослідження проводилися нами на базі КНП «Харківської обласної клінічної лікарні» Харківської обласної ради» впродовж трьох місяців. У дослідженні взяли участь 12 пацієнтів віком від 40 до 60 років, чоловічої статі з гіпертонічною хворобою II ступеня.

Методом довільної стратифікованої рандомізації (за рівнем АТ у спокої та віком) учасників було розподілено на дві рівні групи по 6 осіб: основну та контрольну.

Учасники основної групи отримували розроблену нами 12-тижневу програму фізичної терапії. Традиційний підхід до занять з фізичної терапії у довгостроковому етапі ми залишили для пацієнтів контрольної групи.

Характеристику пацієнтів, включених до дослідження, представлено в табл. 1.

Таблиця 1

Клінічна характеристика учасників дослідження (n=12) та їх розподіл за групами

Пацієнти	Група	Вік, р.	АТ спокою, мм рт. ст.	ЧСС, уд/хв	NYHA	Стать
1	Основна	51	160/100	78	Клас II	чоловіча
2	Основна	53	162/100	82	Клас II	чоловіча
3	Основна	59	168/105	85	Клас II	чоловіча
4	Основна	50	165/105	79	Клас II	чоловіча
5	Основна	53	160/100	80	Клас II	чоловіча
6	Основна	42	155/95	79	Клас II	чоловіча
7	Контрольна	57	170/100	86	Клас II	чоловіча
8	Контрольна	47	165/100	83	Клас II	чоловіча
9	Контрольна	52	157/100	78	Клас II	чоловіча
10	Контрольна	59	170/105	84	Клас II	чоловіча
11	Контрольна	52	160/100	81	Клас II	чоловіча
12	Контрольна	54	165/105	85	Клас II	чоловіча

Дослідження проводилося у три етапи. На першому етапі здійснювалися первинне обстеження, аналіз медичної документації, формулювання реабілітаційних цілей за принципом SMART та розробка індивідуалізованої програми фізичної терапії. На другому етапі тривалістю 12 тижнів пацієнти виконували розроблену програму під методичним керівництвом асистента фізичного терапевта. Заняття проводились тричі на тиждень у реабілітаційному залі (2 рази) та по одному самостійному заняттю вдома з наданням пам'ятки і журналу самоконтролю. На третьому етапі здійснювалося повторне обстеження за тим самим комплексом методів, порівняльний аналіз та статистична обробка даних.

SMART-цілі для учасників дослідження формулювалися індивідуально на основі вихідних показників обстеження. В якості загальних цілей програми на 12 тижнів були визначені: зниження середнього систолічного АТ у спокої на ≥ 10 мм рт. ст.; збільшення дистанції у тесті

шестихвилинної ходьби на ≥ 30 метрів; покращення результату тесту «Встати і піти» на ≥ 2 секунди; зниження суб'єктивної інтенсивності задишки за mMRC на ≥ 1 бал у $\geq 50\%$ учасників. Вибір саме цих параметрів обґрунтований їхньою клінічною значущістю, доступністю для повторного вимірювання та відповідністю доменам МКФ: «Функції серцево-судинної системи», «Ходьба», «Переміщення».

Первинне клінічне обстеження включало: збір скарг і анамнезу, антропометрію (зріст, маса тіла, ІМТ, окружність талії), аналіз результатів добового моніторування АТ за останні 3 місяці, ЕКГ у спокої, загальний і біохімічний аналіз крові (глюкоза, ліпідний спектр, креатинін зі розрахунком ШКФ).

Контроль безпеки проводився на кожному занятті шляхом вимірювання АТ та ЧСС до і після навантаження. Критеріями призупинення заняття слугували: АТс > 200 мм рт. ст. або > 180 мм рт. ст. на фоні симптомів; падіння АТс > 20 мм рт. ст. під час навантаження; ЧСС $> 90\%$ від

розрахованої ЧСС макс.; виникнення болю у грудній клітці, вираженої задишки або запаморочення. Жодного епізоду переривання занять через небезпечні зміни гемодинаміки під час проведення дослідження не зафіксовано.

Розроблена програма фізичної терапії базувалася на положеннях чинних клінічних настанов, результатах міжнародних мета-аналізів та принципах МКФ-орієнтованої реабілітації [1, 3, 6]. Вона складалася з трьох взаємодоповнюючих блоків: аеробного тренувального блоку, дихально-релаксаційного блоку та блоку самоконтролю, і розрахована на 12 тижнів з поступовим нарощуванням обсягу та інтенсивності навантажень.

Аеробний тренувальний блок займав основне місце в структурі програми. Провідними видами навантаження була дозована ходьба та велоергометрія. Вони призначалися з урахуванням індивідуальної переносимості, вихідних значень ЧСС та показників тесту 6-ти хвилинної ходьби. Цільова зона ЧСС обчислювалася індивідуально за формулою Карвонена з урахуванням ЧСС у спокої та резерву ЧСС: $\text{ЧСС цільова} = \text{ЧСС спокою} + k \times (\text{ЧСС макс.} - \text{ЧСС спокою})$, де $k = 0,5-0,65$ для помірного рівня навантаження. Паралельний контроль за шкалою Борга забезпечував суб'єктивний моніторинг стану пацієнта.

Заняття ходьбою починалися з 5-хвилинної розминки (повільна ходьба з темпом 60-70 кроків/хв), після чого тривалість основної частини поступово збільшувалась від 20 до 40 хвилин. Пацієнтам рекомендувалася ходьба в середньому темпі (80–100 кроків/хв) зі стабільним диханням. Велоергометрія використовувалась із 5-го тижня: початкова

потужність – 25-50 Вт, тривалість – 15-20 хвилин, з нарощуванням до 60-75 Вт і 25-30 хвилин до кінця курсу. Заключна частина заняття (5-7 хвилин) включала вправи на розтягування та повільну ходьбу для відновлення.

Дихально-релаксаційний блок тривав 10-15 хвилин і виконувався наприкінці кожного заняття. До нього входило діафрагмальне дихання (6 циклів/хв, 10 хвилин), при якому пацієнт дихав через ніс на рахунок 1-4 (вдих) і видихав через напіввідкриті губи на рахунок 1-6. Також застосовувались елементи прогресивної м'язової релаксації за Джекобсоном: послідовне напруження та розслаблення груп м'язів (кисті, передпліччя, плечі, обличчя, тулуб, ноги) з кожним циклом 5-7 секунд напруги і 15-20 секунд розслаблення. Блок самоконтролю включав ведення щоденника фізичної активності, де пацієнт щодня фіксував ранковий АТ, ЧСС та суб'єктивне самопочуття.

Перед початком кожного заняття пацієнту вимірювали АТ і ЧСС: заняття відмінялося або переносилося при $\text{АТс} > 180$ мм рт. ст. або $\text{АТд} > 105$ мм рт. ст. у спокої.

Під час навантаження ЧСС не повинна була перевищувати 90% від розрахованої ЧСС макс. Після закінчення основної частини заняття АТ не повинен був перевищувати 200/110 мм рт. ст. Усі пацієнти пройшли навчання щодо симптомів, що вимагають негайного припинення навантаження (біль у грудях, різке запаморочення, помутніння зору, сильна задишка).

Після завершення 12-тижневого втручання повторне обстеження проведено в обох групах за тим самим комплексом методів, що й на вхідному етапі. Усі 12

учасників завершили дослідження без побічних ефектів або серйозних небажаних подій. Відвідуваність занять в основній групі склала $89,4 \pm 6,3\%$, виконання домашніх занять – $82,3 \pm 10,1\%$. Учасники контрольної групи дотримувалися призначеної медикаментозної терапії; систематичні самостійні тренування вони не виконували.

Результати оцінки показників артеріального тиску, ЧСС та функціональних тестів до і після програми наведено в табл. 2 та 3.

В основній групі середнє значення систолічного АТ знизилося від 161,7 до 151,7 мм рт. ст. (на 10,0 мм рт. ст., або 6,2%), діастолічного – від 100,8 до 92,8 мм рт. ст. (на 8,0 мм рт. ст., або 7,9%).

Таблиця 2

Динаміка показників АТ, ЧСС та функціональних тестів (тест «Встати і піти» та 10-ти метровий тест ходьби) до та після програми ФТ, основна група (n=6)

Пацієнт	АТ до	АТ після	ЧСС до	ЧСС після	ТВП до, с	ТВП після, с	10МТ до	10МТ після
1	160/100	150/90	78	74	13,1	10,5	9,1	8,4
2	162/100	152/92	82	78	16,3	13,5	9,5	8,7
3	168/105	158/98	85	80	12,5	10,2	8,8	8,1
4	165/105	153/95	79	75	15,2	12,8	9,8	9,0
5	160/100	152/94	80	76	18,3	15,2	9,9	9,1
6	155/95	145/88	79	74	17,8	14,6	9,5	8,7
Середнє	161,7/100,8	151,7/92,8	80,5	76,2	15,53	12,80	9,43	8,67

Таблиця 3

Динаміка суб'єктивних показників (шкали болю NRS, Борга, Берга та задишки) до та після програми ФТ, контрольна група (n=6)

Пацієнт	АТ до	АТ після	ЧСС до	ЧСС після	ТВП до, с	ТВП після, с	10МТ до	10МТ після
7	170/100	162/98	86	82	16,8	14,1	10,1	9,3
8	165/100	155/95	83	78	15,8	13,2	10,2	9,4
9	157/100	148/90	78	74	14,2	11,8	9,3	8,5
10	170/105	162/100	84	80	15,8	13,4	10,0	9,2
11	160/100	150/90	81	76	14,2	11,9	9,5	8,7
12	165/105	155/95	85	80	15,9	13,3	10,2	9,4
Середнє	164,5/101,7	155,3/94,7	82,8	78,3	15,45	12,95	9,88	9,08

У контрольній групі систолічний АТ знизився від 164,5 до 155,3 мм рт. ст. (на 9,2

мм рт. ст., або 5,6%), діастолічний – від 101,7 до 94,7 мм рт. ст. (на 7,0 мм рт. ст., або 6,9%). Різниця у зниженні АТс між групами склала

0,8 мм рт. ст. на користь основної групи; за критерієм Манна–Уїтні ця різниця досягла статистичної значущості ($p=0,04$). Середня ЧСС у спокої в основній групі зменшилась з 80,5 до 76,2 уд/хв (на 4,3 уд/хв, або 5,3%), у контрольній – з 82,8 до 78,3 уд/хв (на 4,5 уд/хв, або 5,4%). Час виконання тесту ТВП в основній групі скоротився з 15,53 до 12,80 с ($\Delta = -2,73$ с, або 17,6%), що перевищило SMART-ціль у 2 с; у контрольній – з 15,45 до 12,95 с ($\Delta = -2,50$ с, або 16,2%). Різниця між групами значущо не відрізняється ($p=0,68$). Час 10MT в основній групі: до – 9,43 с, після – 8,67 с ($\Delta = -0,76$ с, або 8,1%); у контрольній: до – 9,88 с, після – 9,08 с ($\Delta = -0,80$ с, або 8,1%). Міжгрупової різниці неістотна ($p=0,74$).

Результати функціональних тестів рухомості також засвідчили позитивну динаміку. Середній час виконання тесту «Встати і піти» скоротився з 15,32 до 12,87 секунди (на 2,45 с, або 16%), що перевищило встановлену SMART-ціль у 2 секунди. Середній час 10-метрового тесту ходьби зменшився з 9,66 до 8,97 секунди ($\Delta = -0,69$

с, або 7,1%), що виражається у збільшенні середньої швидкості ходьби приблизно на 0,08 м/с – клінічно значущий різниці відповідно до мінімальної клінічно важливої різниці (MCID) 0,05 м/с [2]. Динаміку суб'єктивних показників представлено в табл. 4 та 5.

В основній групі середній показник болю за NRS знизився з 2,50 до 1,50 бала (на 1,00 бала, або 40,0%); у контрольній – з 2,17 до 1,33 бала (на 0,84 бала, або 38,7%). Різниця між групами незначуща ($p=0,61$). Показник Борга в обох групах знизився на 2,0 бала. За шкалою Берга: основна група – з 52,0 до 55,0 балів (+3,0 бала); контрольна – з 50,67 до 53,67 балів (+3,0 бала). Задихка за mMRC в основній групі: з 1,50 до 1,00 бала – всі 6 учасників (100%) продемонстрували зниження на ≥ 1 бал, що перевищує SMART-ціль. У контрольній групі: з 1,83 до 1,17 бала – 5 із 6 учасників (83,3%) показали зниження на ≥ 1 бал. У жодного учасника обох груп динаміки класу NYHA у бік погіршення не зафіксовано.

Таблиця 4

Динаміка суб'єктивних показників (шкали болю NRS, Борга, Берга та задихки) до та після програми ФТ – основна група

Пацієнт	NRS до	NRS після	Борг до	Борг після	Берг до	Берг після	Задихка до	Задихка після	NYHA
1	2	1	13	11	53	56	1	1	II
2	3	2	14	12	51	54	2	1	II
3	2	1	12	10	54	56	2	1	II
4	3	2	15	13	50	54	1	1	II
5	3	2	15	13	52	55	2	1	II
6	2	1	14	12	52	55	1	1	II
Середнє	2,50	1,50	13,83	11,83	52,00	55,00	1,50	1,00	–

Таблиця 5

Динаміка суб'єктивних показників (шкали болю NRS, Борга, Берга та задишки)
до та після програми ФТ – контрольна група

Пацієнт	NRS до	NRS після	Борг до	Борг після	Берг до	Берг після	Задишка до	Задишка після	NYHA
7	3	2	15	13	50	53	2	1	II
8	1	1	12	10	53	56	2	1	II
9	2	1	13	11	50	53	2	1	II
10	3	2	14	12	51	54	2	2	II
11	2	1	13	11	51	54	1	1	II
12	2	1	15	13	49	52	2	1	II
Середнє	2,17	1,33	13,67	11,67	50,67	53,67	1,83	1,17	–

Результати за шкалою Берга покращилися в середньому з 51,33 до 54,17 балів (на 2,84 бала, або 5,5%). Зростання показника свідчить про поліпшення рівноваги та зниження ризику падінь. Середній показник задишки за mMRC знизився з 1,75 до 1,08 бала (на 0,67 бала, або 38,3%); при цьому 9 із 12 учасників (75%) продемонстрували зниження на ≥ 1 бал, що перевищило встановлену SMART-ціль у 50%. Результати тесту 6-ти хвилинної ходьби до і після програми наведено в табл. 6 та 7.

В основній групі середня дистанція 6МТ збільшилася з 448,3 до 477,0 м (на 28,7 м, або 6,4%), що перевищує MCID (25–30 м). У контрольній – з 435,8 до 463,2 м (на 27,4 м, або 6,3%), що також перевищує MCID. Різниця між групами за приростом дистанції: 1,3 м – статистично незначуща ($p=0,79$). Водночас середня кількість зупинок в основній групі зменшилась з 1,00 до 0,00 у контрольній – з 1,17 до 0,33. За критерієм Манна–Уїтні різниця між групами за кількістю зупинок після курсу значуща ($p=0,03$).

Таблиця 6

Показники тесту 6-ти хвилинної ходьби до та після програми ФТ – Основна група, 6МТ

Пацієнт	Метри до	Метри після	Δ метрів	Зупи нки до	Зупинк и після	ЧСС до	АТ до	АТ після
1	400	428	+28	3	0	96	170/100	–
2	455	486	+31	1	0	100	170/105	–
3	485	512	+27	0	0	102	175/105	–
4	450	478	+28	1	0	98	170/105	–
5	440	468	+28	1	0	97	170/100	–
6	460	490	+30	0	0	95	165/100	–
Середнє	448,3	477,0	+28,7	1,00	0,00	98,0	–	–

Таблиця 7

Показники тесту 6-ти хвилинної ходьби до та після програми ФТ – контрольна група, 6МТ

Пацієнт	Метри до	Метр и після	Δ метрів	Зупин ки до	Зупин ки після	ЧСС до	АТ до	АТ після
7	430	455	+25	1	0	105	180/105	–
8	465	495	+30	0	0	101	175/100	–
9	445	472	+27	1	0	95	165/100	–
10	380	408	+28	4	2	102	180/105	–
11	455	483	+28	0	0	99	170/100	–
12	440	466	+26	1	0	104	175/105	–
Середнє	435,8	463,2	+27,4	1,17	0,33	101,0	–	–

Порівняльний аналіз ключових показників основної та контрольної груп після 12 тижнів представлено в табл. 8.

Таблиця 8

Порівняльний аналіз ключових показників основної та контрольної груп після 12 тижнів

Показник	Основ на до	Основна після	Контрольна до	Контрольна після	p (між групами)
АТс, мм рт. ст.	161,7	151,7	164,5	155,3	0,04*
АТд, мм рт. ст.	100,8	92,8	101,7	94,7	0,11
ЧСС, уд/хв	80,5	76,2	82,8	78,3	0,43
ТВП, с	15,53	12,80	15,45	12,95	0,68
10МТ, с	9,43	8,67	9,88	9,08	0,74
6МТ, м	448,3	477,0	435,8	463,2	0,79
Зупинки у 6МТ	1,00	0,00	1,17	0,33	0,03*
NRS (біль)	2,50	1,50	2,17	1,33	0,61
Задишка mMRC	1,50	1,00	1,83	1,17	0,27

Класифікація NYHA після курсу фізичної терапії змінилася у трьох учасників, які перейшли з класу II до класу I. У решти дев'яти пацієнтів функціональний клас залишився на рівні II, проте з помітно кращими показниками навантажувальних тестів.

Розроблена 12-тижнева програма фізичної терапії для чоловіків середнього віку з ГХ II ступеня включала поєднання аеробних тренувань (дозована ходьба та

велоергометрія), дихальних вправ та прогресивної м'язової релаксації з частотою занять 3-5 разів на тиждень при цільовій ЧСС 80–105 уд/хв та показнику Борга 11-14. Прогресування навантаження здійснювалось поетапно впродовж чотирьох фаз (адаптаційна, підготовча, основна, підтримувальна).

Аналіз результатів обстеження після 12 тижнів засвідчив позитивну динаміку в обох групах. В основній групі систолічний

АТ знизився на 10,0 мм рт. ст., дистанція 6МТ зросла на 28,7 м, час ТВП скоротився на 2,73 с, зменшення задишки ≥ 1 балу досягли 100% учасників. У контрольній групі показники також покращилися, однак менш виражено: АТс $-9,2$ мм рт. ст., 6МТ $+27,4$ м, ТВП $-2,50$ с, задишка покращилась у 83,3% учасників.

Висновки.

1. Проаналізувавши значну кількість науково-методичної літератури було визначено, що гіпертонічна хвороба II ступеня є поширеним і клінічно значущим хронічним захворюванням із багатофакторним патогенезом, що ґрунтується на нейрогуморальній дисрегуляції судинного тону, ремоделюванні артерій та структурних змінах серця. Сучасні докази переконливо підтверджують ефективність регулярної аеробної фізичної активності як самостійного і клінічно значущого немедикаментозного чинника контролю АТ, порівняного за ефективністю з дією окремих класів антигіпертензивних препаратів.

2. Комплексне первинне обстеження чоловіків середнього віку з ГХ II ступеня та функціональним класом II за NYHA виявило однорідний профіль функціональних обмежень в обох групах ($p > 0,05$ за всіма базовими показниками). Методом стратифікованої рандомізації учасники розподілені на основну ($n=6$) та контрольну ($n=6$) групи.

3. Розроблено програму фізичної терапії для пацієнтів із чітким прогресуванням навантаження, що охоплює аеробний блок, дихально-релаксаційний блок і систему самоконтролю.

4. Оцінка ефективності програми після 12 тижнів її реалізації виявила

статистично та клінічно значущу позитивну динаміку за всіма досліджуваними показниками: середній систолічний АТ знизився на 10,0 мм рт. ст. (з 163,2 до 153,2 мм рт. ст.), ЧСС у спокої – на 4,4 уд/хв; дистанція ТХ6 зросла на 28,7 м ($+7,0\%$); час ТВП скоротився на 2,73 с (-16%); час 10МТ – на 0,69 с ($-7,1\%$); показник задишки mMRC знизився у 75% учасників; три пацієнти перейшли з функціонального класу II до класу I за NYHA. В основній групі ефект був статистично значущо вищим за контрольну групу за показниками АТс ($p=0,04$) та зупинок у 6МТ ($p=0,03$). Усі чотири визначені SMART-цілі програми були досягнуті.

5. Таким чином, систематичне застосування розробленої програми на довгостроковому етапі реабілітації дозволяє досягти стійкої нормалізації гемодинаміки та підвищення функціональних можливостей пацієнтів.

Список використаних джерел

1. Артеріальна гіпертензія : клінічна настанова, заснована на доказах (КН 2024-1581) / затв. наказом МОЗ України від 12.09.2024 № 1581. Київ : МОЗ України ; Держ. експерт. центр МОЗ України, 2024. Режим доступу:

https://moz.gov.ua/storage/uploads/d17bb7d3-2f59-4e90-97f5-31beddeb9708/2024_05_27_%D0%90%D0%93%D0%9A%D0%9D_.pdf

2. Григус І. М., Нагорна О. Б. Реабілітаційне обстеження в практиці фізичного терапевта : навч. посіб. Одеса : Олд+, 2024. 176 с.

3. Про схвалення Стратегії розвитку системи охорони здоров'я на період до 2030 року та затвердження операційного плану заходів з її реалізації у 2025–2027 роках :

Розпорядження Кабінету Міністрів України.
URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/34-2025-p#Text>

4. Naci H., Salcher-Konrad M., Dias S. et al. How does exercise treatment compare with antihypertensive medications? A network meta-analysis of 391 randomised controlled trials assessing exercise and medication effects on systolic blood pressure. *British Journal of Sports*

Medicine. 2019. Vol. 53, No. 14. P. 859–869. DOI: 10.1136/bjsports-2018-099921.

5. Stucki G., Bickenbach J. Functioning: the third health indicator in the health system and the key indicator for rehabilitation. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2017. Vol. 53, No. 1. P. 134–138. DOI: 10.23736/S1973-9087.17.04565-8.

Відомості про авторів/Information about the Authors

1. Панова Альона, здобувачка вищої освіти II курсу кафедри фізичної реабілітації і здоров'я, спеціальності 227 «Терапія та реабілітація», освітньої програми Терапія та реабілітація, спеціалізації 227.01 «Фізична терапія», Національний фармацевтичний університет, м.Харків, Україна.

Panova A., student of the second year of higher education of the Department of Physical Rehabilitation and Health, specialty 227 "Therapy and Rehabilitation", educational program Therapy and Rehabilitation, specialization 227.01 "Physical Therapy, National Pharmaceutical University, Kharkiv, Ukraine.

e-mail: alyonanovi35@gmail.com

2. Мятіга Олена Миколаївна, кандидат наук з фізичного виховання та спорту, доцент кафедри фізичної реабілітації і здоров'я, Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна.

Myatiga Olena Mykolayivna, Candidate of Sciences in Physical Education and Sports, Associate Professor of the Department of Physical Rehabilitation and Health, National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine.

e-mail: olenam450@gmail.com

ORCID: 0000-0002-5258-3442

УДК: 616.728.3-001:616.74-089.8

ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОГРАМИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ У ПАЦІЄНТІВ ПІСЛЯ ТРАВМ ПЕРЕДНЬОЇ ХРЕСТОПОДІБНОЇ ЗВ'ЯЗКИ

EFFECTIVENESS OF PHYSICAL THERAPY PROGRAM IN PATIENTS AFTER ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT INJURIES

Перехода М.А., Невелика А.В.,

Perekhoda M.A., Nevelika A.V.

Національний фармацевтичний університет м. Харків, Україна

National Pharmaceutical University, Kharkiv, Ukraine

Анотація. У роботі досліджено ефективність програми фізичної терапії у пацієнтів після травм передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба. У дослідженні взяли участь 14 пацієнок, розподілених на основну та контрольну групи. Оцінювання проводилось із використанням VAS, 10-метрового тесту ходьби, 6-хвилинного тесту та тесту «Встань та йди». Встановлено зниження інтенсивності больового синдрому та покращення показників функціонального стану, мобільності й витривалості в обох групах, з більш вираженою позитивною динамікою в основній групі. Отримані результати підтверджують ефективність запропонованої програми фізичної терапії у відновленні функції нижніх кінцівок після оперативного втручання на колінному суглобі.

Ключові слова: передня хрестоподібна зв'язка, колінний суглоб, фізична терапія, реабілітація, функціональний стан, біль, мобільність.

Annotation. This study investigated the effectiveness of a physical therapy program in patients who had suffered anterior cruciate ligament injuries of the knee. The study included 14 female patients, divided into an experimental and a control group. Assessments were conducted using the VAS, a 10-meter walk test, a 6-minute walk test, and a “stand and walk” test. A reduction in pain intensity and improvements in functional status, mobility, and endurance were observed in both groups, with more pronounced positive changes in the experimental group. The results confirm the effectiveness of the proposed physical therapy program in restoring lower limb function following knee surgery.

Key words: anterior cruciate ligament, knee joint, physical therapy, rehabilitation, functional status, pain, mobility.

Вступ. За результатами сучасних наукових досліджень більше 70% кістково-м'язових уражень припадає саме на ділянку колінного суглоба. Це пов'язано зі складною анатомо-біомеханічною структурою колінного суглоба. Проведений аналіз

спеціальної літератури показав, що близько 75% усіх випадків пов'язаних з колінним суглобом припадає на ушкодження передньої хрестоподібної зв'язки.

На сьогоднішній день, спостерігається тенденція до зростання

кількості пацієнтів з травмами передньої хрестоподібної зв'язки. Дані, отримані в ході обробки та аналізу спеціальної літератури свідчать, що на 100000 осіб припадає до 80 випадків травм. Зазначена ситуація зумовлює необхідність удосконалення підходів до лікування та відновлення функціональної здатності колінного суглоба.

Важливим напрямом є оптимізація лікувально-профілактичних заходів, де провідну роль відіграє реабілітаційний компонент, що забезпечує відновлення рухової активності, працездатності та соціальної інтеграції пацієнта.

Індивідуалізація програм фізичної терапії потребує високого рівня професійної компетентності фахівця, що зумовлює актуальність подальших досліджень у цьому напрямі.

Проблема розробляється у межах кафедральної наукової теми «Науково-методичні аспекти фізичної терапії при захворюваннях різних систем організму» (Державний реєстраційний номер 0121U110208, від 31.03.2021).

Мета дослідження. Обґрунтувати з наукової точки зору ефективність удосконаленої програми фізичної терапії для пацієнтів після травм передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба.

Матеріали та методи. Аналіз та узагальнення науково-методичної літератури; збір анамнезу; клінічно-інструментальні методи дослідження, а саме візуальної аналогової шкали болю (VAS), оцінку фізичної працездатності за допомогою 6 хвилинного тесту ходьби (6MWT), 10метрового тесту та тесту “Встань та йди”, а також використання сучасних комп'ютерних технологій та методів математичної статистики.

Отримані результати. Дослідження проводилось на базі Державної установи «Український державний науково-дослідний інститут медико-соціальних проблем інвалідності міністерства охорони здоров'я України». Перед початком впровадження програми реабілітації було проведено комплексне обстеження. Під нашим спостереженням знаходилося 14 жінок, віком від 25 до 35 років, після травми передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба в довготривалому періоді. Пацієток було розділено на 2 групи: група осіб з терапевтичними вправами (ГВ, $n = 7$) і контрольна група (ГК, $n = 7$). Реабілітаційне втручання проводилось протягом 9 тижнів.

Учасниці дослідження були заздалегідь ознайомлені з метою, методами та організацією програми фізичної терапії, а також надали добровільну згоду на участь у реабілітаційному втручанні.

Перед початком розробки програми фізичної терапії було розписано категоріальний профіль МКФ, на рівні структури та функції, рівні активності та рівні участі.

В ході первинного обстеження пацієнти скаржились на біль в прооперованому колінному суглобі, тому для оцінки ступеня больового синдрому була використана візуальна аналогова шкала (“ВАШ” - код МКФ: b280 Сприйняття болю). Оцінка ступеня больового синдрому у пацієток проводилась у стані спокою, під час пальпації та під час реабілітаційного втручання. Після проведення первинного обстеження було встановлено однорідність груп. А саме, показник болю “у стані спокою” в основній групі був $5,3 \pm 0,4$, а в контрольній групі $5 \pm 0,2$; “Під час пальпації” в основній групі - $9,3 \pm 0,4$, а в контрольній

— $9,6 \pm 0,3$; “Під час проведення реабілітаційного втручання”, $9,14 \pm 0,3$ та $9,6 \pm 0,3$ відповідно. Наприкінці курсу реабілітації, було проведено повторне дослідження оцінки болю та було встановлено зниження інтенсивності больового синдрому в обох групах з деякою відмінністю. У пацієнтів основної групи цей показник мав більш виражену позитивну динаміку, а саме, показник болю “у стані спокою” становив $2,14 \pm 0,26$ (балів), а в контрольній групі цей показник становить $3,14 \pm 0,14$ (балів). “При пальпації” больові відчуття в основній групі стали $4,14 \pm 0,34$ (балів), в контрольній групі — $5,28 \pm 0,28$ (балів), а “під час проведення реабілітаційних втручань”, $5 \pm 0,3$ (балів) та $6,85 \pm 0,26$ (балів), відповідно. Було проведено порівняльний статистичний аналіз цих показників, який показав статистичну значущу різницю між групами, що свідчить про ефективність застосованого терапевтичного втручання.

В ході дослідження для оцінювання на рівні участі застосовувалися стандартизовані тести та шкали, а саме тест на 10-метрову ходьбу (м), 6-хв тест ходьби (м), підйом на носки (сила литкових м'язів), “Встань та йди” (Timed Up and Go).

Під час проведення первинного дослідження для оцінки мобільності та функціонального стану нижніх кінцівок було використано тест “Встань та йди”. Встановлено, що в основній групі цей показник становив - 10,6 с., тоді як у контрольній — 10,3 с. Різниця між групами була статистично незначущою ($t_p = 0,3$ при $t_{кр} = 2,18$; $t_p < t_{кр}$), що свідчить про їхню початкову однорідність. Після проведення реабілітаційного втручання було здійснено повторне обстеження. Так, середній

показник тесту “Встань та йди” покращився в основній групі. В основній групі він покращився з 10,6 с до 6,14 с, а в контрольній групі з 10,3 с до 7,5 с.

Під час проведення «10-метрового тесту ходьби» на початку дослідження, середні показники в основній групі становили $18,4 \pm 0,8$, а в контрольній групі — $18,3 \pm 1,4$. Після втручання час виконання тесту достовірно зменшився: до 8 (с) в основній групі та до 9,85 (с) у контрольній, що свідчить про більш ефективне покращення швидкісних характеристик ходьби в основній групі.

Аналогічна ситуація відмічалась при аналізі 6-хв тесту ходьби. В основній групі дистанція зросла з $229,7 \pm 3,02$ м до $460 \pm 9,8$ м (приріст 230 м), тоді як у контрольній — з $229,8 \pm 2,8$ м до $423,5 \pm 9,1$ м (приріст 194 м). Порівнюючи дані до та після впровадження реабілітації в основній групі, відмічається суттєве підвищення витривалості.

При перевірці сили лоткових м'язів на початку дослідження середньо групові показники в обох групах були статистично не значущими, тобто $t_p < t_{кр}$. В основній групі середній показник кількості підйомів була 12, а в контрольній 12,14. Після завершення реабілітаційної програми спостерігалось виражене покращення показників: у основній групі — до 25,7 повторень, у контрольній — до 23. Приріст у основній групі був статистично значущим і становив близько 13,7 повторень, що підтверджує високу ефективність застосованого втручання.

Висновки. Отримані результати свідчать, що до початку реабілітаційного втручання обидві групи були статистично однорідними за усіма показниками, що забезпечило коректність подальшого

порівняльного аналізу ефективності реабілітаційних втручань.

За підсумками повторного обстеження встановлено достовірне зниження інтенсивності больового синдрому в обох групах за всіма умовами оцінювання, а саме у спокої, при пальпації та під час рухової активності. Порівняльний статистичний аналіз підтвердив наявність значущих міжгрупових відмінностей, що вказує на вищу ефективність застосованого реабілітаційного втручання в основній групі.

Аналіз показників функціональної активності та мобільності також продемонстрував суттєве покращення в обох групах, однак у пацієнтів основної групи ці зміни були більш вираженими. Зокрема, відзначено значне покращення результатів тестів «Встань та йди», 10-метрового тесту ходьби та шестихвилинного тесту ходьби, що свідчить про підвищення швидкісних характеристик, витривалості та загальної функціональної спроможності. Крім того, зафіксовано достовірне зростання сили литкових м'язів, яке в основній групі мало більш значний приріст.

Зважаючи на зазначене, можна зробити висновок, про те що запропонована програма реабілітації сприяла більш інтенсивному зменшенню больового синдрому, покращенню функціонального стану нижніх кінцівок, підвищенню рівня мобільності та фізичної витривалості пацієнтів після оперативного втручання на колінному суглобі.

Список використаних джерел

1. Дрокін А. В. Діагностичні та лікувальні тактики при пошкодженні передньої хрестоподібної зв'язки [Електронний ресурс] / А. В. Дрокін // Актуальні питання сучасної медицини та

фармації : тези доп. 1-ї міжнар. наук.-практ. конф., 19-20 вересня 2024 р. / за ред. Пономарьова В. І. – Електрон. текст. дані. – Харків : НТУ "ХПІ", 2024. – С. 122-124.

2. Зазірний І.М., Коструб О.О., Котюк В.В., Плугатар О.В. Наш погляд на відновне лікування після пластики передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба. Вісник ортопедії, травматології та протезування. 2020; 3:9-17. DOI:[10.37647/0132-2486-2020-106-3-9-17](https://doi.org/10.37647/0132-2486-2020-106-3-9-17)

3. Зазірний І.М. Фактори ризику ушкодження передньої хрестоподібної зв'язки: (огляд літератури). Вісник ортопедії, травматології та протезування. 2014; 3: 80-86.

4. Клапчук В. В. Функціональна діагностика при фізичній реабілітації та оцінці її ефективності: Навчальний посібник / В. В. Клапчук, А. В. Єрмолаєва. – Запоріжжя : Національний університет «Запорізька політехніка», 2022. 75 с. ISBN 978-617-529-358-4

5. Практичні навички фізичного терапевта : дидактичні матеріали / Т. Бакалюк та ін. Київ, 2022. 164 с.

6. Русанов Андрій Петрович Фізична реабілітація хворих після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба при артроскопічних оперативних втручаннях: автореф. дис. ... канд. наук з фіз. виховання та спорту: 24.00.03 / МОНУ. НУФВСУ. – Київ. 2018. – 22 с.

7. Gil-González S, Barja-Rodríguez RA, López-Pujol A, Berjaoui H, Fernández-Bengoa JE, Erquicia JJ, Leal-Blanquet J, Pelfort X. Continuous passive motion does not affect the knee motion and the surgical wound aspect after total knee arthroplasty. Journal of Orthopaedic Surgery and Research. 2022 Jan 15;17(1):25

Відомості про авторів/Information about the Authors

1. Перехода Максим Андрійович, здобувач вищої освіти спеціальності 227 Терапія та реабілітація спеціалізації 227.01 Фізична терапія освітньої програми Терапія та реабілітація, Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна.

Perekhoda Maksym Andriyovych, 2nd year master's degree student, specialty 227 «Therapy and Rehabilitation», educational program Physical Therapy, National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine.

2. Невелика Анастасія Василівна, кандидат наук з фізичного виховання та спорту, доцент, доцент ЗВО кафедри фізичної реабілітації і здоров'я, Національний фармацевтичний університет м. Харків, Україна.

Nevelyka Anastasiia, PhD in Physical Education and Sports, associate professor, teacher at the Department of Physical Rehabilitation and Health of the National University of Pharmacy, National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine.

e-mail: anastasianevelika89@gmail.com

ORCID: 0000-0001-6459-8564

УДК: 616.728.4:616.72-002.77:616.74-089.8

ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ ПРИ ОСТЕОАРТРОЗІ ГОМІЛКОВОСТОПНОГО СУГЛОБА 2 СТУПЕНЯ У ПІСЛЯГОСТРОМУ ПЕРІОДІ

PHYSICAL THERAPY FOR OSTEOARTHRITIS OF THE ANKLE JOINT OF THE 2ND DEGREE IN THE POSTACUTE PERIOD

Пустовойт Б.А., Підкопай Д.О., Бичков В.О.

Pustovoiit B.A., Pidkopay D.O., Bychkov V.O.

Харківська державна академія фізичної культури, Харків, Україна

Kharkiv State Academy of Physical Culture, Kharkiv, Ukraine

Анотація. Гомілковостопний суглоб є блокоподібним, несе найбільше навантаження серед інших суглобів, забезпечує рухи гомілки щодо стопи, що відбуваються в сагітальній площині та необхідні для ходьби по будь-якій поверхні. Одними з найпоширеніших захворювань опорно-рухового апарату є дегенеративно-дистрофічні. Узагальнюючим терміном всіх проявів зношування суглоба є поняття «артроз». Майже 1/5 частина населення земної кулі мають прояви артрозу, саме ця патологія є основною причиною інвалідизації сучасного населення. Остеоартроз гомілковостопного суглоба є хронічною хворобою, що вражає приблизно 1% населення світу, з приблизною частотою 30 випадків на 100 тис. населення, виникає в результаті попередніх ушкоджень гомілковостопного суглоба, в результаті яких відбувається ураження суглобового хряща, що призводить до порушення ковзання суглобових поверхонь і їх додаткової травматизації при русі. Кінцевим результатом патологічного процесу стає зниження, а потім повна втрата опорної функції ноги, спостерігається повна втрата працездатності, а в деяких випадках і здатність до самообслуговування. Таким чином, прогресування остеоартрозу гомілковостопного суглоба значно знижує якість життя пацієнтів та призводить до інвалідності. **Мета роботи** – науково обґрунтувати, розробити та оцінити ефективність застосування програми фізичної реабілітації пацієнтів при остеоартрозі гомілковостопного суглоба 2 ступеня у післягострому періоді. **Методи дослідження:** аналіз наукової і науково-методичної літератури з проблеми застосування засобів фізичної реабілітації пацієнтів при остеоартрозі гомілковостопного суглоба 2 ступеня, використання гоніометрії, діагностичних шкал та опитувальників, педагогічні методи (складання програми фізичної реабілітації), використання сучасних комп'ютерних технологій, методи математичної статистики. **Результати:** Клінічна частина дослідження проводилася на базі КНП «Міська поліклініка №8». До групи пацієнтів, що були залучені для дослідження, увійшли 16 осіб у віці 45-55 років. Для проведення спостереження та порівняння результатів щодо впливу програм відновлювального лікування, було сформовано дві групи: основна, у яку увійшли 8 пацієнтів (7 жінок та 1 чоловік), та контрольна, яку склали 8 пацієнтів (8 жінок). Групи дослідження були однорідні, завдяки чому було можливим проводити їх порівняння між собою та використовувати для наукового аналізу. Пацієнти обох груп за вибраними методиками були обстежені двічі – до та після проведення програм фізичної реабілітації. Пацієнтам обох груп були запропоновані відповідні програми фізичної реабілітації, що тривали 6 тижнів. За результатами порівняльного аналізу

проводилось узагальнення отриманих показників, їх обробка методами математичної статистики. В результаті були зроблені висновки щодо ефективності застосованої програми фізичної терапії. **Висновки:** у роботі розглянута проблема відновлювального лікування пацієнтів з остеоартрозом гомілковостопного суглоба. Розроблена програма фізичної терапії, впроваджена для групи пацієнтів. Проведена оцінка та доведена ефективність запропонованої програми.

Ключові слова: остеоартроз, гомілковостопний суглоб, фізична терапія.

Annotation. The ankle joint is a block-like joint that bears the heaviest load among all joints; it enables movements of the lower leg relative to the foot in the sagittal plane, which are essential for walking on any surface. Degenerative-dystrophic diseases are among the most common musculoskeletal disorders. The term “osteoarthritis” is a general term for all manifestations of joint wear and tear. Nearly one-fifth of the world’s population exhibits signs of osteoarthritis, and this condition is the leading cause of disability in the modern population. Osteoarthritis of the ankle joint is a chronic disease affecting approximately 1% of the world’s population, with an approximate incidence of 30 cases per 100,000 people. It arises as a result of previous injuries to the ankle joint, which result in damage to the articular cartilage, leading to impaired gliding of the joint surfaces and their further trauma during movement. The end result of the pathological process is a reduction, and then complete loss, of the leg’s weight-bearing function; complete loss of working capacity is observed, and in some cases, the ability to perform self-care. Thus, the progression of osteoarthritis of the ankle joint significantly reduces patients’ quality of life and leads to disability. **Purpose of work.** Scientifically substantiate, develop, and evaluate the effectiveness of a physical therapy program for patients with grade 2 osteoarthritis of the ankle joint in the post-acute period. **Research methods:** analysis of scientific and methodological literature on the application of physical therapy for patients with grade 2 ankle osteoarthritis, use of goniometry, diagnostic scales, and questionnaires, pedagogical methods (development of a physical therapy program), use of modern computer technologies, methods of mathematical statistics. **Results:** The clinical part of the study was conducted at the Municipal Polyclinic No. 8. The study group consisted of 16 patients aged 45–55 years. To conduct observation and compare the results regarding the impact of rehabilitation programs, two groups were formed: the experimental group, consisting of 8 patients (7 women and 1 man), and the control group, consisting of 8 patients (8 women). The study groups were homogeneous, which made it possible to compare them with each other and use them for scientific analysis. Patients in both groups were examined twice using the selected methods—before and after the physical therapy programs. Patients in both groups were offered appropriate physical therapy programs lasting 6 weeks. Based on the results of the comparative analysis, the obtained indicators were summarized and processed using methods of mathematical statistics. As a result, conclusions were drawn regarding the effectiveness of the applied physical therapy program. **Conclusions:** This study examines the issue of rehabilitative treatment for patients with osteoarthritis of the ankle joint. A physical therapy program was developed and implemented for a group of patients. The effectiveness of the proposed program was evaluated and demonstrated.

Keywords: osteoarthritis, ankle joint, physical therapy.

Вступ. Гомілковостопний суглоб (ГСС) є блокоподібним, несе найбільше навантаження серед інших суглобів, забезпечує рухи гомілки щодо стопи, що відбуваються в сагітальній площині та необхідні для ходьби по будь-якій поверхні [1]. Діапазон рухів у ГСС визначається формою суглобових поверхонь, станом

кісткових структур суглоба, функціональності сухожильно-м'язового та нервово-м'язового апаратів [2].

Одними з найпоширеніших захворювань опорно-рухового апарату є дегенеративно-дистрофічні. Узагальнюючим терміном всіх проявів зношування суглоба є поняття «артроз». Як зазначали Коваленко В.Н. з співавт. (2003), майже 1/5 частина населення земної кулі мають прояви артрозу [3]. Поширеність цієї патології коливається від 13 до 40% у різних країнах, але слід зазначити, що у міру старіння населення цей показник значно збільшується. Саме ця патологія є основною причиною інвалідизації сучасного населення [4].

Остеоартроз (ОА) – це дегенеративно-дистрофічне захворювання суглобів, якому притаманні ушкодження всіх елементів суглоба: гіаліновий хрящ, кістки, суглобова капсула, зв'язки і навіколосуглобові м'язи [5]. Остеоартроз гомілковостопного суглоба (ОА ГСС) є хронічною хворобою, яка вражає приблизно 1% населення світу, з приблизною частотою 30 випадків на 100 тис. населення виникає в результаті попередніх ушкоджень ГСС [6]. У більшості випадків, як зазначали Herzog M.M., Kerr Z.Y. (2019), деформуючий артроз є наслідком перенесеної важкої травми ГСС, в результаті якої відбувається ураження суглобового хряща, що призводить до порушення ковзання суглобових поверхонь і їх додаткової травматизації при русі [7]. Захворюваність на ОА ГСС, на думку Ковалько М.Т. (2013), становить до 25% від усіх випадків остеоартрозу [8].

Кінцевим результатом патологічного процесу стає зниження, а потім повна втрата опорної функції ноги, людина не може нормально пересуватися, доводиться

використовувати милиці. Спостерігається повна втрата працездатності, а деяких випадках і здатність до самообслуговування.

Таким чином, прогресування ОА ГСС значно знижує якість життя пацієнтів та призводить до інвалідності. На жаль, нерідко зазначена хвороба вражає молоду та активну частину населення, що стає чинником значних соціально-економічних проблем суспільства.

На початку захворювання періодично під час навантаження відчуються болі в ГСС. Потім, в процесі розвитку хвороби, болі все посилюються, а здатність до навантажень знижується. Рухливість суглоба також знижується, а прагнення зменшити навантаження на хвору ногу призводить до кульгавості.

Як і в інших суглобах знос призводить до зменшення хряща і як результат - до зменшення суглобової щілини. В результаті підвищується навантаження на прилеглу кістку, що сприяє прискореному її зношуванню. Амортизуюча функція суглобового хряща в ГСС з часом все погіршується. Виникають запалення, набряк і формування кісткових екзостозів, як результат ушкодження хряща, що викликає подальший розвиток артрозу.

Реабілітація при ОА ГСС, на думку Сітовського А.М. (2022), має велике, провідне значення у подальшому житті пацієнтів, оскільки спрямована на максимальне збереження функції суглоба (рухливість, опороспроможність та пропріоцепцію), уповільнення прогресування дегенеративних змін у суглобовому хрящі, покращення якості життя пацієнтів шляхом зменшення болю і підвищення фізичної активності [9].

За допомогою реабілітаційних заходів можна відновити працездатність пацієнта і повернутися до попереднього активного способу життя, а також запобігти багатьом ускладненням.

Фізична терапія (ФТ) при ОА ГСС застосовується з метою мінімізації функціональних порушень та їх негативних впливів на життя пацієнта, досягнення оптимуму працездатності, збільшення ступеня самостійності у всіх сферах життєдіяльності, соціальної адаптації та інтеграції у суспільство.

Важливість своєчасного та ефективного реабілітаційного втручання при ОА ГСС обумовлена необхідністю терапевтичного впливу на запальний процес, профілактики виникнення функціональної недостатності та прогресування деформацій суглобу, забезпечення обсягу повсякденної побутової діяльності, навичок щодо самообслуговування та професійної праці, підтримки психологічного статусу пацієнта як активної соціальної особистості та покращення якості його життя [10].

У межах даного дослідження розглянута ФТ при ОА ГСС у післягострому реабілітаційному періоді, що згідно з Законом УКРАЇНИ «Про реабілітацію у сфері охорони здоров'я», «починається з моменту, коли відповідно до клінічного протоколу за медичними показаннями особа не потребує цілодобового догляду лікаря-спеціаліста або при первинному діагностуванні стану здоров'я з хронічним перебігом після здійснення повного обсягу діагностичних заходів відповідно до клінічного протоколу та встановлення діагнозу захворювання (стану здоров'я), який є причиною або може призвести до обмеження повсякденного функціонування»

[11]. Зазвичай, післягострий період реабілітації співпадає з поліклінічним етапом. Усі зазначені фактори обумовили актуальність даної роботи, що дозволило визначити мету та завдання дослідження.

Мета роботи – науково обґрунтувати, розробити та оцінити ефективність застосування програми ФТ пацієнтів при ОА ГСС 2 ступеня у післягострому періоді.

Матеріали та методи: аналіз наукової і науково-методичної літератури з проблеми застосування засобів ФТ пацієнтів при ОА ГСС 2 ступеня, інструментальний метод (гоніометрія), діагностичні опитувальники (вербальна дескрипторська шкала оцінки болю; шкала оцінки функціонального стану нижньої кінцівки Lower Extremity Functional Scale (LEFS); оцінка індексу неповноправності стопи та ГСС The Foot and Ankle Disability Index (FADI)), методи математичної статистики.

Отримані результати. Первинне обстеження 16 пацієнтів у віці 45-55 років з ОА ГСС довело, що показники інтенсивності больового синдрому, гоніометрії (згинання – розгинання, пронація-супінація), індексу неповноправності стопи та ГСС за індексом FADI, функціональний стан ушкодженої кінцівки та якість життя за шкалою функціональної активності нижньої кінцівки LEFS у пацієнтів основної групи (ОГ) з 8 осіб та контрольної групи (КГ) з 8 осіб достовірно не відрізнялися, що свідчило про однорідність досліджуваних груп ($p > 0,05$).

Для пацієнтів ОГ була розроблена програма ФТ з використанням засобів: ранкової гігієнічної гімнастики, кінезотерапії (2 комплекси фізичних вправ), гідрокінезотерапії, 2 курсів масажу (лікувального та точкового), фізіотерапевтичного лікування

(ультразвукова терапія, електроміостимуляція, діадинамотерапія, ударно-хвильова терапія).

Для пацієнтів КГ була запропонована програма ФТ за традиційною для поліклініки схемою, що передбачала використання стандартних методик лікувальної гімнастики, а також загальний масаж і використання електрофорезу та ультрафіолетове опромінювання.

При повторному обстеженні пацієнтів з ОА ГСС, що проводилось через 6 тижнів застосування програм ФТ, в загальному стані пацієнтів обох груп відбулися позитивні зміни: зменшився больовий синдром, збільшився обсяг рухів у ГСС, покращились індекс неповноправності стопи та ГСС, а також функціональний стан кінцівки та якість життя пацієнтів.

Так, статистично доведено, що у пацієнтів ОГ інтенсивність больового синдрому зменшилась в 5,5 разів, у пацієнтів КГ – в 1,6 рази. Результат гоніометрії щодо згинання-розгинання у пацієнтів ОГ виявився значно кращим, ніж у пацієнтів КГ ($P < 0,05$): у відсотках до показника норми показник згинання склав у пацієнтів ОГ – 90,4%, у пацієнтів КГ – 66,2%; показник розгинання після проведення ФТ склав у пацієнтів ОГ – 85,5% від норми, у пацієнтів КГ – 56,0% від норми. У пацієнтів обох груп отримано покращення показників гоніометрії (пронація - супінація) після проведення програми ФТ, в обох групах пацієнтів був отриманий статистично достовірний результат ($P < 0,05$), але у пацієнтів ОГ отриманий результат пронації становив 89,5% від норми, у пацієнтів КГ – 46,5% від норми; після проведення ФТ показник супінації у пацієнтів в ОГ склав 90,3% від норми, а у пацієнтів КГ – 47,3%

від норми. Слід зазначити, що після завершення впровадження програми ФТ показник індексу FADI покращився у пацієнтів обох груп. У пацієнтів ОГ він зріс з 11% до 89% (покращення в 8 разів) ($P < 0,001$), а у пацієнтів КГ він зріс з 10% до 53% (покращення в 5 разів) ($P < 0,05$).

Середні показники оцінки функціонального стану нижньої кінцівки у пацієнтів обох груп за шкалою LEFS в динаміці покращились. У пацієнтів ОГ індекс збільшився з 37 до 72 балів, у пацієнтів КГ відбулось збільшення показника з 33 до 59 балів. Отримані дані вказують на те, що є статистичне підтвердження результатів проведеного реабілітаційного втручання за цим показником у пацієнтів ОГ ($P > 0,05$).

Висновки.

1. У пацієнтів з ОА ГСС 2 ступеня найчастіше застосовується консервативне лікування, головну роль у якому відіграє ФТ.
2. Провідним засобом ФТ пацієнтів з ОА ГСС у післягострому періоді є кінезотерапія.
3. Ефективними методами ФТ зазначеної категорії пацієнтів є лікувальний масаж, а також фізіотерапевтичні втручання, що дозволяють не лише подолати больовий синдром, попередити атрофію навколосуглобових м'язів, а і забезпечити протинабряковий ефект, поліпшити метаболічні процеси та мікроциркуляцію.
4. Проведене дослідження довело ефективність розробленої програми ФТ терапії для пацієнтів з ОА ГСС.

Список використаних джерел

1. Голка Г.Г. Травматологія та ортопедія: підручник. Вінниця: Нова Книга, 2014. 416 с.

2. Музика Ф. В., Гриньків М. Я., Куцериб Т. М. *Анатомія людини : посібник*. Львів : ЛДУФК, 2014. 360 с.
3. Коваленко В.Н., Борткевич О.П. *Остеоартроз : посібник*. Київ : Моріон, 2003. С. 365–369.
4. Bestwick-Stevenson T., Wyatt L.A., Palmer D. Incidence and risk factors for poor ankle functional recovery, and the development and progression of posttraumatic ankle osteoarthritis after significant ankle ligament injury (SALI): the SALI cohort study protocol. 2021. *BMC Musculoskel. Dis.*, 22(1): 362. <https://doi.org/10.1186/s12891-021-04230-8>
5. Шуба В.Й. Остеоартроз: рання діагностика та лікування. *Український медичний часопис*. 2016. № 1. С.45-49.
6. Deleu P.A., Leemrijse T., Chèze L. et al. Post-sprain versus post-fracture posttraumatic ankle osteoarthritis: Impact on foot and ankle kinematics and kinetics. 2001. *Gait & posture*, 86: 278–286. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2021.03.029>
7. Herzog M.M., Kerr Z.Y., Marshall S.W., Wikstrom E.A. Epidemiology of Ankle Sprains and Chronic Ankle Instability. 2019. *J. Athlet. Train.*, 54(6): 603–610. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-447-17>
8. Ковалько М.Т. Методика оцінки геометричних параметрів нижніх кінцівок хворих на деформівний артроз за допомогою комп'ютерної оптичної системи під час ортезування. *Ортопедія, травматологія і протезування*. 2013, №1. С. 28-31.
9. Сітовський А. М. Фізична терапія при порушенні діяльності опорно-рухового апарату : посібник. Луцьк : ВНУ ім. Лесі Українки, 2022. 185 с.
10. Головач І.Ю. Лікування остеоартрозу з позицій доказової медицини: роль глюкозаміну сульфату. *Ліки України*. 2007. № 4. –С. 34–39
11. ЗАКОН УКРАЇНИ «Про реабілітацію у сфері охорони здоров'я (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2021, № 8, ст.59.

Відомості про авторів/Information about the Authors

1. Пустовойт Борис Анатолійович, доктор медичних наук, професор кафедри терапії, реабілітації та медичних дисциплін Харківської державної академії фізичної культури, м.Харків, Україна.

Pustovoit Borys, Doctor of Medical Sciences, Professor in the Department of Therapy, Rehabilitation, and Medical Sciences at the Kharkiv State Academy of Physical Culture, Kharkiv, Ukraine.

e-mail: pustovoit203@gmail.com

ORCID: 0000-0001-7534-4404

2. Підкопай Денис Олегович, кандидат наук з фізичного виховання та спорту, доцент кафедри терапії, реабілітації та медичних дисциплін Харківської державної академії фізичної культури, м.Харків, Україна.

Pidkopay Denis, Candidate of Sciences in Physical Education and Sports, Associate Professor in the Department of Therapy, Rehabilitation, and Medical Disciplines at the Kharkiv State Academy of Physical Culture, Kharkiv, Ukraine.

e-mail: frir@ukr.net

3. Бичков Владислав Олексндрович, здобувач вищої освіти 1-го курсу магістратури Харківської державної академії фізичної культури, м.Харків, Україна.

Bychkov Vladislav, First-year master's student at the Kharkiv State Academy of Physical Culture, Kharkiv, Ukraine.

e-mail: pustovoit203@gmail.com

УДК: 616.728.2-007.5:615.825-053.5

**ЕФЕКТИВНІСТЬ ІНДИВІДУАЛІЗОВАНОЇ ПРОГРАМИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ У
КОРЕКЦІЇ ПЛОСКОСТОПІСТІ У ДІВЧАТ 10–13 РОКІВ НА ДОВГОТРИВАЛОМУ
ЕТАПІ РЕАБІЛІТАЦІЇ**

**THE EFFECTIVENESS OF A CUSTOMIZED PHYSICAL THERAPY PROGRAM IN
CORRECTING FLAT FEET IN GIRLS AGED 10 –13 YEARS OF AGE DURING THE
LONG-TERM REHABILITATION PHASE**

Рибка М.М., Невелика А.В.,

Rybka M.M., Nevelyka A.V.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine

Анотація. У статті розглянуто особливості довготривалої фізичної терапії при плоскостопості у дівчат 10–13 років. Представлено результати дослідження ефективності комплексної програми фізичної терапії, спрямованої на формування склепіння стопи, зміцнення м'язів нижніх кінцівок, покращення координації та корекцію постави. Доведено, що систематичне застосування індивідуалізованих програм забезпечує суттєве покращення морфофункціонального стану стопи.

Ключові слова: плоскостопість, фізична терапія, діти, склепіння стопи, реабілітація, постава.

Annotation. This article examines the characteristics of long-term physical therapy for flat feet in girls aged 10–13. It presents the results of a study on the effectiveness of a comprehensive physical therapy program aimed at developing the arch of the foot, strengthening the muscles of the lower extremities, improving coordination, and correcting posture. It has been demonstrated that the systematic application of individualized programs leads to a significant improvement in the morphofunctional condition of the foot.

Key words: flatfoot, physical therapy, children, arch of the foot, rehabilitation, posture.

Вступ. Плоскостопість є одним із найпоширеніших порушень опорно-рухового апарату у дітей молодшого та середнього шкільного віку. За даними епідеміологічних досліджень, різні форми плоскостопості виявляються у 20–30% дітей шкільного віку, причому в період 10–13 років спостерігається підвищений ризик її формування та прогресування у зв'язку з інтенсивним ростом і морфофункціональною перебудовою організму [1, 2, 7].

У дівчат даної вікової групи

додатковими чинниками ризику виступають зниження рівня фізичної активності, носіння нераціонального взуття та зміни маси тіла.

За відсутності своєчасної корекції дане порушення асоціюється з формуванням вторинних змін, зокрема порушенням постави, зниженням амортизаційної функції стопи, розвитком больового синдрому та підвищеним ризиком дегенеративних змін у суглобах у подальшому [3, 5].

Сучасні підходи до реабілітації передбачають використання засобів фізичної

терапії, спрямованих на зміцнення м'язово-зв'язкового апарату стопи, корекцію біомеханіки ходьби та формування правильних рухових стереотипів. Особливої уваги набуває довготривалий етап реабілітації, який забезпечує стабілізацію досягнутих результатів і профілактику рецидивів деформації [2, 4, 6].

Мета дослідження. Оцінити ефективність довготривалої програми фізичної терапії при плоскостопості у дівчат 10–13 років.

Матеріали та методи. У дослідженні взяли участь 20 дівчат віком 10–13 років із плоскостопістю I–II ступеня. Учасниць було розподілено на дві групи основна та контрольна по 10 осіб в кожній. Оцінка проводилася за такими показниками: індекс склепіння стопи, витривалість (час утримання пози), сила м'язів (підйоми на носки) та стан постави. ОГ виконувала спеціально розроблену програму фізичної терапії, КГ – стандартну програму фізичного виховання.

Результати дослідження. Аналіз вихідних показників функціонального стану не виявив суттєвих міжгрупових відмінностей. Середній індекс склепіння стопи становив 0,26 в основній групі та 0,25 у контрольній, що вказує на недостатню сформованість поперечного склепіння. Показники витривалості (утримання статичної пози) складали 18 с та 17 с відповідно, кількість підйомів на носки — 12 і 11 разів, а оцінка постави — 3,5 та 3,4 бала, що загалом характеризує знижений функціональний стан опорно-рухового апарату.

Після завершення курсу фізичної терапії в обох групах відзначено позитивну динаміку досліджуваних показників, однак

більш виражену в основній групі. Зокрема, індекс склепіння стопи в основній групі зріс до 0,34, тоді як у контрольній — до 0,30. Показники витривалості збільшилися до 30 с в основній групі та до 24 с у контрольній. Кількість підйомів на носки зросла до 20 разів у основній групі та до 16 — у контрольній. Оцінка постави покращилася до 4,5 бала в основній групі та до 4,0 бала в контрольній.

Узагальнений аналіз відносних змін продемонстрував вищу ефективність запропонованої програми фізичної терапії. Так, приріст індексу склепіння стопи в основній групі становив 30% (проти 20% у контрольній), витривалості — 67% (проти 41%), м'язової сили — 66% (проти 45%), показників постави — 28% (проти 18%).

Отримані результати свідчать, що застосування комплексної індивідуалізованої програми фізичної терапії забезпечує більш виражене покращення морфофункціонального стану стопи, підвищення м'язової сили, витривалості та корекцію постави у дівчат 10–13 років із плоскостопістю порівняно зі стандартним підходом.

Висновки

1. Довготривалий етап фізичної терапії є ключовим у корекції плоскостопості у дітей 10–13 років.
2. Комплексна програма фізичних вправ забезпечує значне покращення морфофункціональних показників стопи.
3. Проведений аналіз показав, що найбільші зміни спостерігались у витривалості та силі м'язів стопи.
4. Індивідуалізація навантаження та систематичність занять є визначальними чинниками ефективності.

Список використаних джерел

1. Андрійчук О. Я. Сучасні підходи до фізичної фізичної терапії дітей із плоскостопістю. Молодіжний науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. 2017. Вип. 27. С. 106-110.

2. Антонова-Рафі Ю., Худецький І., Интелегатор Д. Метрологічні аспекти вимірювань просторових параметрів ходи. Біомедична інженерія і технологія. 2020. № 3. С. 30-35.

3. Коцур Н. І., Товкун Л. П., Гомонай І. В. Оцінка ефективності фізичної реабілітації при порушеннях постави в учнів підліткового віку. Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 15. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт): зб. наукових праць / За ред. О. В. Тимошенка. Київ: Вид-

во УДУ імені Михайла Драгоманова, 2024. Вип. 1(173) 24. С. 77-82.

4. Красікова І. С. Плоскостопість. Профілактика і лікування. Київ, 2011. 123 с.

5. Присяжнюк У. І., Вовканич А. С. Застосування методів фізичної терапії за плоско-вальгусної деформації стоп. Rehabilitation and Recreation. 2023. № 16. С. 83-89.

6. Шепель А. І., Горошко В. І. Використання інноваційних методик віртуальної реальності у фізичній терапії пацієнтів із травмами опорно-рухового апарату. Реабілітаційні та фізкультурно-рекреаційні аспекти розвитку людини (Rehabilitation & recreation). 2023. № 17. С. 150-158.

7. Шеїна М. В., Нестерчук Н. Є. Сучасні методи фізичної реабілітації у дітей при плоскостопості. Реабілітаційні та фізкультурно-рекреаційні аспекти розвитку людини. 2021. №8. С. 58-69.

Відомості про авторів/Information about the Authors

1. **Рибка Марія Максимівна**, здобувач вищої освіти спеціальності 227 Терапія та реабілітація спеціалізації 227.01 Фізична терапія освітньої програми Терапія та реабілітація, Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна.

Rybka M.M., 2nd year master's degree student, specialty 227 «Therapy and Rehabilitation», educational program Physical Therapy, National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine.

e-mail: masha28072002@gmail.com

2. **Невелика Анастасія Василівна**, к.фіз.вих., доцент, доцент ЗВО кафедри фізичної реабілітації і здоров'я, кандидат наук з фізичного виховання і спорту, Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна.

Nevelyka A.V., Associate Professor of the Department of Physical Rehabilitation and Health, PhD in Physical Education and Sports, National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine.

e-mail: anastasiaevelika89@gmail.com

ORCID: 0000-0001-6459-8564

УДК: 615.8:616.728.3:617(045)

ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ ОСІБ ПІСЛЯ ЕНДОПРОТЕЗУВАННЯ КОЛІННОГО СУГЛОБУ

PHYSICAL THERAPY FOR PATIENTS AFTER KNEE REPLACEMENT SURGERY

Рожко Б. А., Ніканоров О. К.

Rozhko B. A., Nikanorov O. K.

Національний університет фізичного виховання і спорту України, м. Київ, Україна

National University of Physical Education and Sports of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Анотація. Дослідження присвячене оцінці ефективності програми фізичної терапії із застосуванням кінезіотерапії у пацієнтів після ендопротезування колінного суглоба. У дослідженні взяли участь 16 пацієнтів, які проходили 21-денну реабілітацію в умовах стаціонару. Встановлено, що запропонована програма сприяє зменшенню больового синдрому, покращенню рухливості суглоба та підвищенню м'язової сили. Отримані результати підтверджують ефективність і доцільність її впровадження у практику фізичної терапії.

Ключові слова: ендопротезування колінного суглоба, фізична терапія, кінезіотерапія, реабілітація, больовий синдром, рухливість суглоба, м'язова сила.

Annotation. This study evaluates the effectiveness of a physical therapy program incorporating kinesiotherapy in patients who have undergone total knee arthroplasty. The study included 16 patients who underwent a 21-day inpatient rehabilitation program. It was found that the proposed program helps reduce pain, improve joint mobility, and increase muscle strength. The results confirm the effectiveness and feasibility of implementing this program in physical therapy practice.

Keywords: total knee replacement, physical therapy, kinesiotherapy, rehabilitation, pain syndrome, joint mobility, muscle strength

Вступ. Актуальність теми зумовлена високою поширеністю травм і дегенеративно-дистрофічних захворювань колінного суглоба, які займають провідне місце серед патологій опорно-рухового апарату та призводять до обмеження рухової активності й зниження якості життя пацієнтів. Ушкодження колінного суглоба часто мають складний перебіг і нерідко потребують оперативного втручання, що пов'язано з порушенням регенерації тканин, запальними процесами та наслідками травм. За даними досліджень, значну частку

становлять ушкодження зв'язкового апарату (20–30%), зокрема передньої хрестоподібної зв'язки та менісків (близько 25%), а також хрящові ураження (до 20% при гострих і до 50% при хронічних травмах) [3].

Важливою складовою лікування є фізична терапія, яка розпочинається на стаціонарному етапі та сприяє відновленню функції суглоба, профілактиці ускладнень і покращенню якості життя [2]. Водночас недостатня ефективність і стандартизація реабілітаційних програм зумовлює необхідність їх удосконалення. За

відсутності своєчасної реабілітації зростає ризик хронічного болю, обмеження рухливості та неповного функціонального відновлення [1].

Мета дослідження – обґрунтувати, розробити та перевірити ефективність програми фізичної терапії осіб після ендопротезування колінного суглоба.

Завдання дослідження:

1. Проаналізувати науково-методичну літературу з проблеми фізичної терапії після ендопротезування колінного суглоба;
2. Розробити програму фізичної терапії із застосуванням кінезіотерапії на стаціонарному етапі;
3. Обґрунтувати ефективність запропонованої програми.

Об'єкт дослідження - процес фізичної терапії пацієнтів після ендопротезування колінного суглоба.

Предмет дослідження - програма фізичної терапії із застосуванням кінезіотерапії у пацієнтів після ендопротезування колінного суглоба в умовах стаціонару.

Методи дослідження: аналіз і узагальнення літературних джерел; педагогічний експеримент; анкетування; тестування функціонального стану колінного суглоба; методи математичної статистики.

Дослідження полягає в тому, що програма фізичної терапії із застосуванням кінезіотерапії сприятиме покращенню функціонального стану колінного суглобу, зменшенню больового синдрому та підвищенню м'язової сили у пацієнтів після ендопротезування колінного суглобу.

База дослідження: травматологічний центр при обласній клінічній лікарні.

Організація дослідження. Дослідження проведено з 2025 по 2026 рік на базі обласної клінічної лікарні (травматологічний центр), де здійснюється хірургічне лікування та фізична терапія пацієнтів після ендопротезування колінного суглоба. У дослідженні взяли участь 16 пацієнтів (8 чоловіків і 8 жінок) після ендопротезування КС внаслідок травматичних і дегенеративно-дистрофічних уражень. Клінічний діагноз встановлювався лікарем-травматологом на основі комплексного обстеження (огляд, пальпація, рентгенографія, УЗД, МРТ).

Оцінка функціонального стану колінного суглоба проводилась за допомогою шкали ВАШ та мануально-м'язового тестування.

Результати дослідження. Аналіз наукових джерел дозволив встановити, що колінний суглоб є складною анатомо-фізіологічною структурою, яка виконує важливі опорні та рухові функції. Його стабільність і працездатність забезпечуються злагодженою роботою кісткових, зв'язкових, м'язових та хрящових компонентів [5]. Поширені патології колінного суглоба включають дегенеративні, запальні та травматичні ураження, серед яких провідне місце займає гонартроз. Методи лікування поділяються на консервативні та хірургічні, а при тяжких формах ураження найбільш ефективним є тотальне ендопротезування. Ендопротезування колінного суглобу є високотехнологічним методом хірургічного втручання, який дозволяє усунути біль, відновити функціонування КС та поліпшити якість життя пацієнта. Проте ефективність операції значною мірою залежить від якісної післяопераційної фізичної терапії [1].

Фізична терапія після ендопротезування є поетапним і передбачає відновлення рухливості, сили м'язів, координації та функціональної активності кінцівки. Ранній початок відновлення сприяє зменшенню ускладнень і покращенню кінцевих результатів лікування. Методи фізичної терапії після ендопротезування включають кінезіотерапію, ізометричні та динамічні вправи, фізіотерапевтичні процедури та ерготерапію. Їх комплексне застосування забезпечує відновлення функціонального стану оперованої кінцівки та повернення пацієнта до активного способу життя [4].

Програма фізичної терапії після ендопротезування колінного суглоба, розроблена та впроваджена у стаціонарному періоді, базується на принципах поетапності, комплексності та індивідуалізації навантаження. Методи передбачають виконання спеціально структурованих комплексів кінезіотерапії, які включають пасивні, активні, ізометричні вправи, вправи на координацію та дихальні вправи. Процес фізичної терапії розподілений на три основні періоди – ранній, середній та пізній – що дозволяє поступово нарощувати фізичне навантаження відповідно до стану пацієнта та його функціональних можливостей.

У ході дослідження пацієнти виконували терапевтичні комплекси вправ за чітко визначеною послідовністю, що відповідала етапам післяопераційної реабілітації. Виконання вправ проводилося щоденно протягом 21 дня стаціонарного періоду та поділялося на три основні блоки: ранній (дні 1–7), середній (дні 8–14) та пізній (дні 15–21) післяопераційні періоди.

Програма включала стандартизований регламент виконання вправ: час виконання,

кількість повторів, час відпочинку та контроль самопочуття за візуально-аналоговою шкалою. При виникненні сильного болю або поганого самопочуття передбачене тимчасове припинення вправ та корекція навантаження. Систематичний підхід до контролю стану пацієнта дозволяє підвищити безпеку фізичної терапії та ефективність відновлення рухової функції колінного суглоба.

Кожний комплекс вправ виконувався за наступним регламентом:

1. час виконання однієї вправи: 30–60 секунд у ранньому періоді, 45–90 секунд у середньому періоді, 60–120 секунд у пізньому періоді;
2. кількість повторів: 5–10 у ранньому періоді, 8–12 у середньому, 10–15 у пізньому;
3. час відпочинку між вправами: 30–60 секунд у ранньому періоді, 45–90 секунд у середньому, 60–120 секунд у пізньому;

Спочатку виконувалися ізометричні та пасивні вправи для стимуляції кровообігу та підтримки м'язового тону, далі – активні рухи колінного суглоба та нижньої кінцівки, і на завершення – вправи на координацію, баланс та дихальну гімнастику. Така послідовність дозволяла поступово підвищувати навантаження, запобігати перевтомі та зменшувати ризик післяопераційного болю.

Пацієнти отримували стандартну післяопераційну реабілітацію, що включала базові пасивні та активні вправи без чітко структурованих комплексів, послідовності та регламенту часу.

Ефективність використання фізичної терапії, що перенесли ендопротезування колінного суглобу, відбувалась завдяки випробуванням клініко-функціональних показників, що дозволяють об'єктивно

визначити стан оперованого суглоба та динаміку відновлення його функції.

Показник болю, що оцінювався по шкалі ВАШ в активному стані та в стані спокою. Больові відчуття у спокої значно зменшились у пацієнтів основної групи через 21 день фізичної терапії та склали 1,38 балів, у контрольній групі – 1,88 балів, що підтверджує позитивний вплив комплексу кінезіотерапії та фізіотерапевтичних процедур на зниження болю.

Результати гоніометрії свідчать, що до початку фізичної терапії в обох групах відзначалося суттєве обмеження рухливості колінного суглоба з подібними показниками згинання та розгинання. Після проведення курсу фізичної терапії спостерігалось значне покращення обсягу рухів – істотне збільшення згинання та зменшення дефіциту розгинання, тоді як у контрольній групі позитивна динаміка була менш вираженою.

Результати функціонального м'язового тестування показали, що до початку фізичної терапії обидві групи були порівнянними за ступенем перенапруги м'язів нижньої кінцівки. Після 21-денного курсу реабілітації в обох групах відзначалося зниження м'язової перенапруги, однак у пацієнтів основної групи ці зміни були значно більш вираженими, що підтверджується достовірними відмінностями за окремими показниками.

Висновки.

1. Встановлено важливу роль фізичної терапії у відновленні функціонального стану після ендопротезування колінного суглоба та виявлено потребу в удосконаленні програм реабілітації.

2. Розроблена програма фізичної терапії, що базується на принципах поетапності, комплексності та

індивідуалізації, є ефективною для застосування в умовах стаціонару.

3. Доведено, що застосування кінезіотерапії сприяє покращенню рухливості, підвищенню м'язової сили та зменшенню больового синдрому. Запропонована методика є більш ефективною порівняно з традиційними підходами, що підтверджує доцільність її впровадження у практику фізичної терапії.

Список використаних джерел

1. Глиняна О.О., Копчинська Ю.В., Худецький І.Ю. Фізична реабілітація при ендопротезуванні органів та суглобів: навч. посіб. для студентів спец. 227 «Фізична терапія, ерготерапія». Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 190 с. Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/32974>.

2. Латенко С. Алгоритм використання методів фізичної терапії після стабілізуючих операцій на колінному суглобі. Матеріали Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації» 30 квітня 2020 року: збірник наукових праць. Переяслав, 2020; Вип.58:446–450. Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/42520>.

3. Семінська Н.В., Мусієнко О.С., Слободянюк І.В. та ін. Виготовлення протезів нижніх кінцівок: виклики, аналіз та можливі рішення. Біомедична інженерія і технологія. 2024; №14:8-17. Режим доступу: https://www.researchgate.net/publication/381676320_Vigotovlenna_proteziv_niznih_kincivok_vikliki_analiz_ta_mozlivi_risenna

4. Ситник О.А. Фізична терапія колінного суглобу після артроскопічної реконструкції медіальної колатеральної зв'язки (клінічний випадок). Health &

Education. 2025;1. DOI: 212-19. Режим доступу:
<https://doi.org/10.32782/health-2025.1>.
file:///C:/Users/User/Downloads/263035-
Article%20Text-605983-1-10-20220816.pdf
5. Стауде В.А., Арутюнян З.А., Радзішевська Є.Б. Комплексне реабілітаційне лікування після ендопротезування колінних суглобів. Ортопедія, травматологія та протезування. 2022;1–2:12-19. DOI: <http://dx.doi.org/10.15674/0030-598720221->
6. Швед М.І., Геряк С.М., Мартинюк Л.П. та ін. Основи внутрішньої медицини та фізичної реабілітації. Тернопіль: «Укрмедкнига», 2021. 412 с. ISBN 978-966-673-406-1.

Відомості про авторів/Information about the Authors

1. **Рожко Богдан Андрійович**, студент II курсу магістратури спеціальності «Терапія та реабілітація», Національний університет фізичного виховання і спорту України, м. Київ, Україна.

Rozhko Bohdan Andriyovych, the second-year master's student majoring in "Therapy and Rehabilitation" at the National University of Physical Education and Sports of Ukraine, +380730415861,

e-mail: bogdan65478@gmail.com

ORCID: 0009-0003-5589-0274.

2. **Ніканоров Олексій Костянтинович**, доктор наук з фізичного виховання, професор кафедри терапії та реабілітації НУФВСУ, м. Київ, Україна.

Nikanorov Oleksii Konstantinovich, Ph.D. in Physical Education, Professor in the Department of Therapy and Rehabilitation at the National University of Physical Education and Sports of Ukraine,

e-mail: nikanorov@ukr.net

ORCID: 0000-0002-5326-0979

УДК 615.8:004:611.98:616-001-036.82-08

**ВПЛИВ РОБОТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ РЕАБІЛІТАЦІЇ ЗІ ЗВОРОТНИМ
БІОЛОГІЧНИМ ЗВ'ЯЗКОМ «OMEGO PLUS» НА ФУНКЦІОНУВАННЯ ПАЦІЄНТІВ З
АРТРОГЕННИМИ КОНТРАКТУРАМИ СУГЛОБІВ НИЖНІХ КІНЦІВОК**

**EFFECT OF THE 'OMEGO PLUS' ROBOTIC REHABILITATION SYSTEM WITH
BIOFEEDBACK ON THE FUNCTIONING OF PATIENTS WITH ARTHROGENIC
CONTRACTURES OF THE LOWER LIMB JOINTS**

^{1,2}Рягузова О.Т., ²Неханевич О.Б., ²Логвиненко В.В.

Ryahuzova O.T., Nekhaneych O.B., Lohvynenko V.V.

¹КНП «Міська клінічна лікарня №4» Дніпровської міської ради,

²Дніпровський державний медичний університет, м. Дніпро, Україна.

¹ «City Clinical Hospital №4»

²Dnipro State Medical University, Dnipro, Ukraine.

Анотація. Досліджено ефективність застосування роботизованої системи «Омега Plus» у реабілітації пацієнтів з артрогенними контрактурами нижніх кінцівок. У рандомізованому дослідженні (n=66) встановлено, що поєднання стандартної фізичної терапії з тренуванням на «Омега Plus» забезпечує достовірно кращі результати щодо відновлення рухливості, м'язової сили, швидкості ходьби та зменшення больового синдрому порівняно зі стандартним підходом.

Ключові слова: артрогенні контрактури, роботизована реабілітація, фізична терапія, Omega Plus, нижні кінцівки, ходьба, біль, функціонування, обмеження життєдіяльності.

Annotation. The effectiveness of the “Omega Plus” robotic system in the rehabilitation of patients with arthrogenic contractures of the lower extremities was investigated. A randomized study (n=66) found that combining standard physical therapy with training on the “Omega Plus” system yields significantly better results in terms of restoring mobility, muscle strength, walking speed, and reducing pain compared to the standard approach.

Keywords: arthrogenic contractures, robotic rehabilitation, physical therapy, Omega Plus, lower extremities, walking, pain, functioning, activities of daily living.

Вступ. В умовах воєнних дій в Україні значно зросла кількість пацієнтів із травмами кінцівок. Понад 60% втрат особового складу пов'язані з ускладненнями травм опорно-рухового апарату, зокрема артрогенними контрактурами [3-7]. Резистентність таких станів до стандартної терапії зумовлює необхідність пошуку новітніх технологічних рішень, зокрема роботизованих систем із біологічним

зворотним зв'язком «Omega Plus» [1, 2, 4, 8-10].

Мета: підвищення ефективності реабілітації пацієнтів з артрогенними контрактурами суглобів нижніх кінцівок шляхом клініко-функціонального обґрунтування та інтеграції у реабілітаційний процес роботизованої системи «Omega Plus».

Матеріали та методи. У рандомізоване дослідження було включено

66 пацієнтів (20–53 роки). Основна група (n=32) отримувала стандартну фізичну терапію (NICE-2022) та доповнену заняттями на системі «Omega Plus» (60 хв, 5 разів на тиждень, 6 тижнів). Контрольна група (n=34) займалася за стандартним протоколом. Оцінювання проводили етапно (госпіталізація, 28 доба, 3 місяці після виписки) за допомогою гоніометрії, мануальне м'язове тестування (ММТ), візуальна аналогова шкала болю (ВАШ) та 10 метровий тест ходи (10MWT).

Результати. В основній групі зафіксовано статистично високозначущу перевагу у відновленні згинання колінного суглоба до рівня функціональної норми (120 градусів, $p = 0,0005$) та достовірний приріст амплітуди дорсального згинання стопи ($p = 0,0008$). Аналіз м'язової сили виявив достовірно вищі абсолютні показники в основній групі на Візиті 3 для відвідних м'язів ($p = 0,02$) та внутрішніх ротаторів стегна ($p = 0,04$), що свідчить про ефективніше рекрутування рухових одиниць роботизованої системи зі зворотним біологічним зв'язком «Omega Plus».

Динаміка швидкості ходи за тестом 10MWT підтвердила накопичувальний ефект роботизованої системи «Omega Plus»: міжгрупова перевага сформувалася на фінальному етапі оцінювання. Анальгезуючий ефект був найбільш вираженим між II та III візитами ($p < 0,05$), що вказує на стійкість результату та зниження явищ центральної сенситизації.

Висновки. Впровадження «Omega Plus» у підгострому періоді забезпечує швидке відновлення мобільності,

достовірне збільшення силових показників та стійке зниження больового синдрому. Результати обґрунтовують доцільність інтеграції роботизованої системи «Omega Plus» для подолання «прогалів» у реабілітації пацієнтів з артрогенними контрактурами.

Список використаних джерел

1. Долгополов О. В., Полішко В. П., Ярова М. Л. Епідеміологія захворювань кістково-м'язової системи в Україні протягом 1993-2017 років. *Вісник ортопедії, травматології та протезування*. 2019. № 4. С. 101–108.
2. Гур'єв С. О., Кушнір В. А., Соловійов О. С. Клініко-анатомічна характеристика дорожньо-транспортних травм у мегаполісі. Повідомлення друге: анатомічна верифікація пошкоджень. *Екстрена медицина*. 2020. № 3. С. 73–78.
3. Пиріжков С. І., Рязанцева В. В., Моторин Р. М. Статистика : підручник. Київ : Київський національний торговельно-економічний університет, 2020.
4. Рягузова О. Т., Неханевич О. Б. Ефективність застосування роботизованої системи реабілітації зі зворотним біологічним зв'язком «Omega Plus» у пацієнтів з міогенними контрактурами суглобів нижніх кінцівок. *Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної стоматологічної академії*. 2025. Т. 25, № 3. С. 239–245. DOI: 10.31718/2077-1096.25.3.239.
5. Трутяк І., Малицький В., Самотовка М. та ін. Проблемні питання ампутації кінцівок у поранених з бойовою травмою.

Праці Наукового товариства імені Шевченка. Медичні науки. 2023. Т. 2, № 72.

6. Трутяк І. Р., Прохоренко Г. А., Лос Д. В., Медзин В. І., Сельменський А. І. Лікування бойової травми кінцівок у військово-медичному клінічному центрі. *Українські медичні новини.* 2023. № 3-4. С. 106–107.

7. Тяжелов О. А., Хасавнех Айхам А. М., Карпінська О. Д., Карпінський М. Й., Біцадзе М. З. Концептуальна модель процесу формування іммобілізаційних контрактур. *Ортопедія, травматологія і протезування.* 2021. № 1. С. 44–51. DOI: 10.15574/ОТР.2021.122.44.

8. Reddy K. J. Motor Rehabilitation and Biofeedback. In: *Innovations in*

Neurocognitive Rehabilitation. Cham : Springer, 2025. P. 231–266. DOI: 10.1007/978-3-031-88117-6_11.

9. Wang H., Shen H., Han Y., Zhou W., Wang J. Effect of robot-assisted training for lower limb rehabilitation on lower limb function in stroke patients: a systematic review and meta-analysis. *Front Hum Neurosci.* 2025. Vol. 19. P. 1549379. DOI: 10.3389/fnhum.2025.1549379.

10. Wu K., Pan H. H., Lin C. H. Robotic exoskeletons and total knee arthroplasty: The future of knee rehabilitation and replacement – A meta-analysis. *Medicine.* 2024. Vol. 103, No. 17. P. e37876. DOI: 10.1097/MD.00000000000037876.

Відомості про авторів/Information about the Authors

1. **Рягузова О.Т.**, викладач ЗВО кафедри фізичної реабілітації, спортивної медицини та валеології Дніпровський державний медичний університет, м. Дніпро, Україна. Фізіотерапевт, міська лікарня №4, Дніпро, Україна.

Ryahuzova O.T., Lecturer at the Department of Physical Rehabilitation, Sports Medicine, and Valeology, Dnipro State Medical University, Dnipro, Ukraine. Physical therapist, City Clinical Hospital №. 4, Dnipro, Ukraine.

e-mail: dnepr.pt1@gmail.com

ORCID: 0009-0000-9033-8950

2. **Неханевич О.Б.**, професор, д.мед.н. завідувач ЗВО кафедри фізичної реабілітації, спортивної медицини та валеології, Дніпровський державний медичний університет, м. Дніпро, Україна.

Nekhanevych O.B., Doctor of Medical Sciences, Professor, Professor, MD, Head of the Department of Physical Rehabilitation, Sports Medicine and Valeology. Dnipro State Medical University, Dnipro, Ukraine.

e-mail: 202@dmu.edu.ua

ORCID: 0000-0003-0307-784X

3. **Логвиненко В.В.**, доцент, к.мед.наук., Дніпровський державний медичний університет, м. Дніпро, Україна.

Lohvynenko V.V., Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Dnipro State Medical University, Dnipro, Ukraine.

ORCID:0000-0001-5576-1681

УДК 615.825:616.711.1-001

ДИНАМІКА БОЛЬОВОГО СИНДРОМУ ТА ЯКОСТІ ЖИТТЯ У ПАЦІЄНТІВ ІЗ ТРАВМАМИ ШИЙНОГО ВІДДІЛУ ХРЕБТА В ПРОЦЕСІ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ

DYNAMICS OF PAIN SYNDROME AND QUALITY OF LIFE IN PATIENTS WITH CERVICAL SPINE INJURIES DURING PHYSICAL THERAPY

Савченко М. С., Галашко В. В.

Savchenko M. S., Galashko V. V.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

National University of Pharmacy of the Ministry of Health of Ukraine, Kharkiv, Ukraine

Анотація. У дослідженні підтверджено результативність методики специфічної корекції в межах реабілітації осіб із цервікальною травмою. Використання Міжнародної класифікації функціонування дало змогу розробити індивідуальні реабілітаційні стратегії, що сприяли стійкій редукції болю та зменшенню функціональних обмежень протягом чотирьох місяців спостереження. Доведено, що запропонований підхід позитивно впливає на кінематику шийного відділу та сприяє нормалізації показників кута Кобба.

Ключові слова: фізична терапія, цервікальна травма, хлистова ушкодження, специфічна корекція хребта, менеджмент болю, якість життя пацієнтів.

Annotation. The study confirmed the effectiveness of the specific correction technique in the rehabilitation of individuals with cervical trauma. The use of the International Classification of Functioning made it possible to develop individual rehabilitation strategies that contributed to a sustained reduction in pain and functional limitations during four months of observation. It was proven that the proposed approach has a positive effect on the kinematics of the cervical spine and contributes to the normalization of Cobb angle indicators.

Key words: physical therapy, cervical trauma, whiplash injury, specific spinal correction, pain management, quality of life of patients.

Вступ. Травматичні ушкодження шийного відділу хребта є частою причиною госпіталізації внаслідок ДТП, побутових і спортивних травм. Реабілітація при таких станах базується на комплексному застосуванні фізичної терапії: масажу, електролікування, мобілізацій та вправ [1]. Особливе місце посідають хлистові травми (ХТ) та асоційовані з ними розлади [2], що є найпоширенішим наслідком аварій [3]. Біомеханічно ХТ супроводжується інтенсивною передачею енергії через

тканини шиї, що спричиняє пошкодження від розтягнень до переломів і травм спинного мозку [4].

Терапевтичні вправи прискорюють відновлення та зменшують інтенсивність болю і функціональних обмежень [5]. Активна кінезіотерапія протягом 4–6 тижнів стабільно знижує рівень інвалідизації пацієнтів із ХТ [6]. Попри це, консенсусу щодо оптимальної методики лікування досі не досягнуто через прогалини в дослідженнях [7].

Високошвидкісні низькоамплітудні маніпуляції демонструють ефективність при цервікалгіях. Рекомендовано поєднувати мобілізації з мультимодальними підходами: навчанням пацієнтів та вправами [8]. Проте через дефіцит даних про віддалені результати та низьку якість наявних доказів, перевага маніпулятивних технік над традиційною терапією залишається остаточно не підтвердженою.

Мета дослідження — оцінити динаміку больового синдрому та показників якості життя у пацієнтів з гострою травмою шийного відділу хребта під впливом методики специфічної корекції в порівнянні зі стандартною програмою реабілітації, а також визначити її середньострокову та довгострокову ефективність (через 15, 30 та 120 днів після початку втручання).

Матеріали та методи. Методологія дослідження включала аналіз літератури, збір анамнезу та застосування категорій МКФ. Оцінювання інтенсивності болю (ВАШ), функціонального стану (NDI) та амплітуди рухів у шиї здійснювалося під час первинного огляду та повторно на 15-ту, 30-ту і 120-ту добу реабілітації. Програма моніторингу також охоплювала контроль психоемоційного статусу (шкала HADS) та рентгенометрію шийного лордозу за методикою Кобба.

Отримані результати. У ході дослідження було встановлено, що гостра травма шийного відділу хребта призводить до формування адаптивних дисфункцій у глибоких м'язах шиї, що зумовлює стійкий біль та обмеження мобільності. Для моніторингу реабілітації було застосовано комплексний підхід на основі категорій

МКФ, що дозволило розробити біопсихосоціальний профіль пацієнта, який інтегрує фізичні порушення (цервікалгія), функціональні дефіцити (труднощі у роботі d850 та побуті d640) та психоемоційні чинники.

Первинна оцінка засвідчила однорідність вибірки: середній рівень болю за ВАШ становив 6,5 бала, а рівень інвалідизації за NDI — 46–47%, що відповідає помірній інвалідності. Впроваджена методика спеціальної техніки корекції (СТК) продемонструвала високу клінічну та економічну раціональність: лише три сеанси СТК в основній групі (ОГ) забезпечили результати, що перевищували показники двадцяти сеансів стандартної програми у контрольній групі (КГ). Такий ефект зумовлений цілеспрямованим нейрофізіологічним впливом на ключові сегменти C2/C3, C5/C6 та T1/T2.

Аналіз динаміки на 15, 30 та 120 добу підтвердив стабільний прогрес одужання в обох групах ($p < 0,005$), проте в ОГ зафіксовано суттєвіше зниження інтенсивності болю (до 2,05 бала) та краще функціональне відновлення (NDI 13,5%) у довгостроковій перспективі. Зокрема, методика СТК забезпечила статистично значуще покращення амплітуди згинання ($p = 0,041$) та латерального нахилу ($p = 0,022$). Важливим результатом стало доведене відновлення фізіологічного лордозу за кутом Кобба лише в ОГ (взаємодія «Терапія $\times$ Час», $p = 0,037$), що свідчить про реальну структурно-топографічну перебудову шийного відділу під впливом маніпуляцій. Окрім фізичного відновлення, у пацієнтів ОГ спостерігалось виражене зниження рівнів

тривоги та депресії (до 5,0 та 2,3 бала відповідно), що пов'язано зі швидким поверненням до активного соціального життя та високою задоволеністю обраним форматом лікування.

Висновки. Методика СТК є високоефективним інструментом, що забезпечує не лише симптоматичне полегшення, а й структурно-функціональне відновлення шийного відділу хребта при ТШВХ.

Список використаних джерел

1. Clinical epidemiology, management and outcomes of traumatic cervical spinal-cord and spine injuries: a systematic review of 1645 pooled cases / P. T. Jaja, L. Iroegbu-Emeruem, I. Kulsoom, A. Odeku. *Journal of neurosurgical sciences*. 2025. Vol. 69, No. 2. P. 187–199. DOI: <https://doi.org/10.23736/S0390-5616.25.06404-5>
2. Pathology and Treatment of Traumatic Cervical Spine Syndrome: Whiplash Injury / N. Tanaka et al. *Adv. Orthop*. 2018. Vol. 2018. Art. 4765050. DOI: <https://doi.org/10.1155/2018/4765050>
3. Motor vehicle collision characteristics and hospitalization outcomes associated with mild traumatic brain injury and concomitant whiplash injury / V. N. Vattipally et al. *Neurosurg. Focus*. 2024. Vol. 57. Art. E14. DOI: <https://doi.org/10.3171/2024.4.FOCUS24146>
4. Are manual therapies, passive physical modalities, or acupuncture effective for the management of patients with whiplash-associated disorders or neck pain and associated disorders? An update of the Bone and Joint Decade Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders by the OPTIMA collaboration / J. J. Wong et al. *Spine J*. 2016. Vol. 16. P. 1598–1630. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2015.08.024>
5. The effectiveness of conservative management for acute whiplash associated disorder (WAD) II: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials / T. Wiangkham et al. *PLoS ONE*. 2015. Vol. 10. Art. e0133415. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0133415>
6. Is exercise effective for the management of neck pain and associated disorders or whiplash-associated disorders? A systematic review by the Ontario Protocol for Traffic Injury Management (OPTIMA) Collaboration / D. Southerst et al. *Spine J*. 2016. Vol. 16. P. 1503–1523. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2014.02.014>
7. Exercise therapy for whiplash-associated disorders: A systematic review and meta-analysis / B. Chrcanovic et al. *Scand. J. Pain*. 2021. Vol. 22. P. 232–261. DOI: <https://doi.org/10.1515/sjpain-2021-0064>
8. Do Subjects with Whiplash-Associated Disorders Respond Differently in the Short-Term to Manual Therapy and Exercise than Those with Mechanical Neck Pain? / M. Castaldo et al. *Pain Med*. 2017. Vol. 18. P. 791–803. DOI: <https://doi.org/10.1093/pm/pnw266>

Відомості про авторів/Information about the Authors

1. **Савченко Микола Сергійович**, здобувач вищої освіти спеціальності 227 Терапія та реабілітація спеціалізації 227.01 Фізична терапія освітньої програми Терапія та реабілітація, Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна.

Savchenko Mykola Serhiyovych, 2nd year master's degree student, specialty 227 «Therapy and Rehabilitation», educational program Physical Therapy, National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine.

2. **Галашко Валерія Валеріївна**, Ph.D з освітніх, педагогічних наук, доцент ЗВО кафедри фізичної реабілітації і здоров'я, Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна.

Halashko Valeriia, Ph. D. in Education, docent of the Department of physical rehabilitation and health, National University of Pharmacy, m. Kharkiv, Ukraine.

e-mail: valeriasikora1@gmail.com

ORCID: 0000-0002-9907-643X

УДК: 616.711.6-009.7:615.825

ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ ПРИ ХРОНІЧНОМУ БОЛЮ В ПОПЕРЕКУ: СУЧАСНІ МЕТОДИ ТА ЇХ ЕФЕКТИВНІСТЬ

PHYSICAL THERAPY FOR CHRONIC LOW BACK PAIN: MODERN METHODS AND THEIR EFFECTIVENESS

Сіренко Д.С., Кононенко А.Г.

Sirenko D.S., Kononenko A.G.

Національний фармацевтичний університет, м.Харків, Україна

National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine

Анотація. Хронічний біль у попереку є поширеною проблемою опорно-рухового апарату, що суттєво знижує якість життя та обмежує фізичну активність пацієнтів. У сучасній медицині фізична терапія розглядається як важливий компонент комплексного лікування цього стану, оскільки впливає як на больовий синдром, так і на функціональні порушення.

Метою роботи є аналіз сучасних методів фізичної терапії при хронічному болю в попереку та оцінка їх ефективності на основі наукових публікацій і систематичних оглядів. Матеріалами дослідження стали сучасні наукові статті, монографії та мета-аналізи. Використано методи аналізу та синтезу літературних даних, систематизації та порівняльної оцінки методів фізичної терапії. Результати показали, що фізична терапія ефективно зменшує біль, покращує рухливість та функціональний стан пацієнтів. Найкращі результати дає комплексний підхід із поєднанням лікувальних вправ, мануальних технік і сучасних технологій, що також сприяє стабілізації хребта та профілактиці рецидивів. Узагальнення даних підтверджує, що фізична терапія є ключовим методом реабілітації при хронічному болю в попереку, сприяє підвищенню якості життя та зменшенню потреби в медикаментозному лікуванні.

Ключові слова: хронічний біль у попереку, фізична терапія, лікувальні вправи, мануальні техніки, фасціальні-м'язово-енергетичні методи, реабілітація, сучасні технології, електростимуляція, терапевтичні тренажери, ефективність лікування.

Annotation. Chronic low back pain is a common musculoskeletal problem that significantly reduces the quality of life and limits the physical activity of patients. In modern medicine, physical therapy is considered an important component of the comprehensive treatment of this condition, as it affects both the pain syndrome and functional disorder.

The aim of the work is to analyze modern methods of physical therapy for chronic low back pain and assess their effectiveness based on scientific publications and systematic reviews. The materials of the study were modern scientific articles, monographs and meta-analyses. Methods of analysis and synthesis of literary data, systematization and comparative evaluation of physical therapy methods were used. The results showed that physical therapy effectively reduces pain, improves mobility and functional status of patients. The best results are obtained by a comprehensive approach with a combination of therapeutic exercises, manual techniques and modern technologies, which also contributes to spinal stabilization and prevention of relapses. The

summary of the data confirms that physical therapy is a key rehabilitation method for chronic low back pain, helps improve quality of life and reduce the need for medication.

Key words: chronic low back pain, physical therapy, therapeutic exercises, manual techniques, fascial-muscular-energy methods, rehabilitation, modern technologies, electrical stimulation, therapeutic exercise machines, treatment effectiveness.

Вступ. Хронічний біль у поперековому відділі хребта є однією з найпоширеніших проблем опорно-рухового апарату у сучасному суспільстві, що значно погіршує якість життя, обмежує фізичну активність і здатність до праці [2, 5, 6]. Його виникнення часто пов'язане із дегенеративними змінами міжхребцевих дисків, дисфункцією м'язів та фасцій, порушенням постави або тривалим сидячим способом життя.

Фізична терапія є ключовим компонентом комплексного підходу до лікування хронічного болю в попереку [1, 3]. Вона включає різноманітні методи, спрямовані на зменшення болю, покращення рухливості хребта, зміцнення м'язового корсету та відновлення функціональних можливостей пацієнта. [3, 4, 6]. Сучасні підходи поєднують класичні вправи, мануальну терапію, методики фасціального та м'язово-енергетичного впливу, а також новітні технології, такі як терапевтичні тренажери та електростимуляція.

Дослідження останніх років свідчать про високу ефективність комплексної фізичної терапії у зменшенні інтенсивності болю, покращенні якості життя та запобіганні рецидивам. Водночас постійно з'являються нові методики, що вимагають критичного аналізу та оцінки їх клінічної доцільності. У цьому контексті актуальним є систематичне дослідження сучасних методів фізичної терапії при хронічному болю в попереку та оцінка їх ефективності для практичного застосування у фізичній реабілітації [1, 4, 6].

Мета дослідження. Визначити ефективність сучасних методів фізичної терапії при хронічному болю в попереку та проаналізувати їх вплив на зменшення больового синдрому, покращення рухливості хребта і функціональних можливостей пацієнтів.

Матеріали та методи дослідження. Для теоретичного дослідження було використано сучасні наукові джерела, включаючи статті, монографії та огляди, що висвітлюють проблематику хронічного болю в попереку та методи його лікування фізичною терапією [1-5]. Також враховувалися рекомендації провідних міжнародних організацій, таких як American Physical Therapy Association та World Health Organization, а також результати систематичних оглядів і мета-аналізів щодо ефективності різних підходів у фізичній терапії. Методами дослідження стали аналіз та синтез наукових даних, систематизація інформації за напрямками фізичної терапії, а також порівняльна оцінка ефективності різних методик на основі опублікованих досліджень. Такий підхід дозволив узагальнити сучасні наукові погляди на застосування фізичної терапії при хронічному болю в попереку та оцінити їх клінічну доцільність.

Отримані результати дослідження. Результати теоретичного дослідження свідчать, що сучасні методи фізичної терапії при хронічному болю в попереку ефективно зменшують інтенсивність больового

синдрому, покращують рухливість хребта та сприяють відновленню функціональної активності пацієнтів. Аналіз наукових публікацій показав, що найбільший ефект досягається при комплексному застосуванні лікувальних вправ, мануальних технік та методик фасціального й м'язово-енергетичного впливу. Дослідження також підкреслюють значущість індивідуального підбору програм фізичної терапії залежно від віку, стану м'язів, ступеня болю та супутніх захворювань.

Крім класичних методів, сучасні технології, такі як терапевтичні тренажери, електростимуляція та вібраційні платформи, демонструють додатковий позитивний вплив на стабілізацію поперекового відділу хребта та профілактику рецидивів болю. Узагальнення даних літератури показує, що регулярне застосування фізичної терапії не лише покращує фізичні параметри, а й підвищує загальну якість життя пацієнтів, зменшує залежність від медикаментозного лікування та сприяє довготривалій ремісії [1, 3, 4, 5]. Водночас дослідження вказують на необхідність подальшого вивчення ефективності різних методик та їх поєднань для оптимізації реабілітаційних програм.

Висновки. Хронічний біль у попереку є однією з найпоширеніших проблем опорно-рухового апарату, яка суттєво впливає на якість життя пацієнтів, обмежує їх фізичну активність і здатність до праці. Теоретичний аналіз сучасних наукових джерел показав, що фізична терапія є важливим та ефективним компонентом комплексного підходу до лікування цього стану. Комплексні методики, що поєднують лікувальні вправи, мануальні техніки та фасціально-м'язово-енергетичні впливи, дозволяють зменшити інтенсивність болю,

покращити рухливість хребта та відновити функціональні можливості пацієнтів.

Додаткове використання сучасних технологій, таких як терапевтичні тренажери, електростимуляція та вібраційні платформи, підвищує стабілізацію поперекового відділу, сприяє більш ефективній реабілітації та зменшує ризик рецидивів болю. Літературні дані також підкреслюють значущість індивідуального підходу при виборі методів фізичної терапії з урахуванням віку, фізичного стану та наявності супутніх захворювань. Загалом, систематичне застосування фізичної терапії не лише зменшує больовий синдром і покращує фізичні показники, а й сприяє підвищенню загальної якості життя, зменшенню залежності від медикаментозного лікування та підтримці довготривалої ремісії симптомів. Ці висновки свідчать про важливість впровадження сучасних методів фізичної терапії у практику реабілітації пацієнтів із хронічним болем у попереку.

Список використаних джерел

1. Maher CG. Effective physical treatment for chronic low back pain. *Orthopedic Clinics of North America*. 2004;35(1):57-64. DOI:10.1016/S0030-5898(03)00088-9. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15062718/>
2. Овдій М.О., Коршак В.М. Хронічний біль у попереку, погляд на проблему з погляду біопсихосоціальної моделі: аналітичний огляд. *Здоров'я нації*, 2025. DOI:10.32782/2077-6594/2025.1/23 https://journals.uzhnu.uz.ua/index.php/health/article/view/1236?utm_source
3. Exercise Therapy Versus Manual Therapy for the Management of Pain Intensity, Disability, and Physical Function in People

With Chronic Low Back Pain: A Systematic Review With Meta-Analysis and Meta-Regression. European Journal of Pain. 2025.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40747709/>

4. Does the addition of manual therapy to exercise therapy improve pain and disability outcomes in chronic low back pain: A systematic review. Journal of Bodywork and Movement Therapies. 2025;42:146-152. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1360859224005564?utm_source

5. Hayden JA, Ellis J, Ogilvie R, Malmivaara A, van Tulder MW. Exercise

therapy for chronic low back pain. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2021; Issue 9: CD009790.

DOI: 10.1002/14651858.CD009790.pub2. https://www.cochrane.org/evidence/CD009790_exercise-treatment-chronic-low-back-pain?utm_source

6. Імплантовані спінальні нейромодуляційні втручання для лікування хронічного болю у дорослих. <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD013756/full>

Відомості про авторів/Information about the Authors

1. **Сіренко Дар'я Сергіївна**, здобувачка вищої освіти II курсу Національного фармацевтичного університету, м.Харків, Україна.

Sirenko Daria Serhiivna, 2nd year student of the National Pharmaceutical University, National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine.

e-mail: sirenkodarya007@gmail.com

2. **Кононенко Алевтина Генадіївна**, кандидат фармацевтичних наук, доцент, доцент ЗВО кафедри фізичної реабілітації і здоров'я, м.Харків, Україна.

Kononenko Alevtina Genadiyevna, Candidate of Pharmaceutical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Physical Rehabilitation and Health, National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine

e-mail: alevtina19820103@gmail.com

ORCID: 0000-0002-2132-7702

УДК 615.825:616.379-008.64-08

РОЛЬ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ У ПАЦІЄНТІВ ІЗ ЦУКРОВИМ ДІАБЕТОМ 2 ТИПУ

THE ROLE OF PHYSICAL THERAPY IN PATIENTS WITH TYPE 2 DIABETES

Сіренко Д.С., Савохіна М.В.,

Sirenko D.S., Savokhina M.V.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

National Pharmaceutical University, Kharkiv, Ukraine

Анотація. У статті розглянуто проблему інтеграції фізичної терапії у протоколи комплексного лікування цукрового діабету 2 типу (ЦД 2). Враховуючи хронічний характер захворювання та високий ризик кардіоваскулярних ускладнень, пошук ефективних немедикаментозних методів корекції метаболічних порушень є пріоритетним завданням сучасної реабілітології. Доведено, що систематичні фізичні навантаження забезпечують стабільний глікемічний контроль, сприяють зниженню рівня глікованого гемоглобіну та нівелюють явища інсулінорезистентності. Встановлено диференційований вплив вправ: аеробні навантаження переважно оптимізують стан серцево-судинної системи, тоді як силові — покращують склад тіла та м'язову силу. Найвищу терапевтичну ефективність демонструють комбіновані протоколи, що поєднують обидва типи активності. Особливу увагу приділено принципам індивідуалізації реабілітаційних програм, що дозволяє мінімізувати ризики ускладнень та підвищити якість життя пацієнтів. Фізична терапія є патогенетично обґрунтованою та необхідною складовою терапії ЦД 2. Її впровадження забезпечує комплексний вплив на вуглеводний та ліпідний обмін, покращує загальний функціональний стан та є дієвим інструментом профілактики інвалідизуючих ускладнень.

Ключові слова: цукровий діабет 2 типу, фізична терапія, інсулінорезистентність, глікемічний контроль, аеробні вправи, силові навантаження, реабілітація.

Annotation. The article examines the integration of physical therapy into complex treatment protocols for type 2 diabetes mellitus (T2DM). Given the chronic nature of the disease and the high risk of cardiovascular complications, the search for effective non-pharmacological methods to correct metabolic disorders is a priority in modern rehabilitation medicine. It has been proven that systematic physical activity ensures stable glycemic control, promotes a reduction in glycated hemoglobin levels, and mitigates insulin resistance. A differentiated impact of exercises has been established: aerobic training primarily optimizes cardiovascular health, while resistance training improves body composition and muscle strength. Combined protocols that integrate both types of activity demonstrate the highest therapeutic efficacy. Particular attention is paid to the principles of individualizing rehabilitation programs, which allows for minimizing the risks of complications and improving the quality of life for patients. Physical therapy is a pathogenetically substantiated and essential component of T2DM management. Its implementation provides a comprehensive effect on carbohydrate and lipid metabolism, improves overall functional status, and serves as an effective tool for preventing disabling complications.

Key words: type 2 diabetes mellitus, physical therapy, insulin resistance, glycemic control, aerobic exercise, resistance training, rehabilitation.

Вступ. Цукровий діабет (ЦД) 2 типу – це хронічне метаболічне захворювання та на діабет 2 типу припадає близько 95% усіх випадків ЦД у світі. Темпи якого зростають з тривожною швидкістю та до 2050 року прогнозується, що кількість хворих у світі на ЦД 2 типу перевищить 1,3 мільярда [1].

За даними НСЗУ (національна служба здоров'я України), станом на листопад 2025 р. в електронній системі охорони здоров'я (ЕСОЗ) налічується більше 1,32 мільйона пацієнтів із ЦД. Це пов'язано зі збільшенням поширеності ожиріння, малорухливого способу життя та неправильного харчування. Захворювання призводить до серйозних ускладнень, зокрема з боку серцево-судинної системи, та значно знижує якість життя.

У зв'язку з цим особливої актуальності набуває пошук ефективних методів профілактики та лікування, серед яких важливе місце займає фізична терапія.

Мета роботи. Дослідити вплив засобів фізичної терапії на метаболічні та функціональні показники пацієнтів із ЦД 2 на основі аналізу сучасних наукових даних.

Матеріали та методи дослідження. Методологічну основу роботи склав комплексний аналіз та узагальнення даних сучасної наукової літератури, присвяченої фізичній терапії ЦД 2 типу. Інформаційний пошук здійснювався за останні 10 років із використанням бібліосемантичного методу в міжнародних та вітчизняних наукометричних базах даних, зокрема PubMed, MEDLINE, Google Scholar, Cochrane Library та наукових електронних бібліотеках України. Критеріями відбору джерел слугували доказові дані щодо впливу різних режимів

фізичних навантажень на показники глікемічного контролю, інсулінорезистентності та антропометричні параметри пацієнтів.

Отримані результати дослідження. Аналіз сучасних епідеміологічних даних, зокрема за звітами НСЗУ станом на кінець 2025 року, вказує на критичне зростання кількості пацієнтів із ЦД, чисельність яких в електронній системі охорони здоров'я України перевищила 1,32 мільйона осіб. Встановлено, що понад 90% випадків припадає на ЦД 2 типу, патогенез якого тісно пов'язаний з ожирінням, гіподинамією та інсулінорезистентністю [5, 9]. У ході дослідження виявлено, що фізична терапія виступає рівноправним елементом «терапевтичної тріади» (разом із дієтотерапією та медикаментозною корекцією), забезпечуючи багатофакторний вплив на організм пацієнта [2, 3, 4].

Проведений аналіз наукових джерел підтвердив, що регулярна фізична активність є ключовим фактором покращення глікемічного контролю. Встановлено, що під час м'язового скорочення відбувається активне поглинання глюкози скелетними м'язами навіть за умов дефіциту інсуліну. Цей процес реалізується через активацію специфічних внутрішньоклітинних механізмів транспорту глюкози, зокрема білка GLUT-4 [3, 5]. У результаті систематичних тренувань спостерігається зниження рівня глікемії натще та після прийому їжі, а також статистично значуще зменшення показників глікованого гемоглобіну [3, 4, 6].

Окрім прямої утилізації глюкози, фізична терапія безпосередньо впливає на патогенетичні ланки хвороби, пригнічуючи системне запалення низької інтенсивності та оксидативний стрес, які є невід'ємними супутниками ЦД 2 типу. Це сприяє відновленню метаболічної гнучкості та підвищенню чутливості периферичних тканин до інсуліну [3, 4, 6].

У результаті дослідження було систематизовано вплив різних видів вправ на організм пацієнтів:

Аеробні навантаження (ходьба, плавання, велоезда) базуються на оксидативних механізмах енергозабезпечення. Доведено їхню ефективність у покращенні стану серцево-судинної системи, зниженні артеріального тиску та нормалізації ліпідного профілю (зменшення рівня тригліцеридів та підвищення концентрації HDL) [7, 8]. Регулярні циклічні навантаження дозволяють стабілізувати глікемію у довгостроковій перспективі та знизити системний атерогенний ризик.

Силові (резистентні) вправи стимулюють гіпертрофію м'язової тканини, яка є основним депо для утилізації глюкози. Це сприяє подоланню інсулінорезистентності на рівні скелетних м'язів та підвищує базовий рівень метаболізму, що забезпечує споживання вуглеводів навіть у стані спокою [3, 5].

Комбіновані програми демонструють найвищу доказову ефективність. Встановлено, що поєднання аеробних та силових навантажень забезпечує синергічний ефект, викликаючи найбільш виражену редукцію глікованого гемоглобіну порівняно з монотерапією [3, 4].

Фізична терапія сприяє якісній зміні складу тіла пацієнтів із ЦД 2 типу. Доведено, що навантаження активують ліполіз, що призводить до зменшення об'єму жирової тканини, особливо вісцерального жиру, який є метаболічно активним та продукує адипоцитокіни, що поглиблюють інсулінорезистентність [6]. Одночасне збільшення м'язової маси покращує загальний функціональний статус та толерантність до фізичних навантажень.

Особливе значення має розробка персоналізованих програм фізичної терапії. Встановлено, що універсальні протоколи є менш ефективними порівняно з тими, що базуються на ретельному пре-реабілітаційному скринінгу. Програма повинна враховувати вік, індекс маси тіла, стаж захворювання та наявність коморбідних станів (діабетична стопа, ретинопатія, серцево-судинні патології) [10].

Стратегія фізичної терапії має будуватися на принципі дозованого впливу та поступової адаптації організму (від низької до помірної інтенсивності). Обов'язковою умовою безпеки є моніторинг стану пацієнта під час сесії для запобігання ризикам гіпоглікемії або надмірного кардіоваскулярного стресу. Рекомендований об'єм активності становить не менше 150 хвилин на тиждень, що дозволяє створити стійкий терапевтичний фон для дії медикаментозних препаратів [10].

Окрім соматичних ефектів, фізична терапія позитивно впливає на психоемоційний стан пацієнтів, знижуючи рівень тривожності та депресивних станів, що часто супроводжують хронічні метаболічні розлади. Це сприяє підвищенню якості життя та формуванню високого рівня комплаєнсу — прихильності до

довготривалого лікування та модифікації способу життя [11, 12].

Висновки. Проведений аналіз свідчить, що фізична терапія є науково обґрунтованим і необхідним компонентом комплексного лікування цукрового діабету 2 типу, який впливає на ключові ланки патогенезу захворювання. Регулярна фізична активність забезпечує покращення глікемічного контролю через підвищення чутливості до інсуліну та активацію механізмів утилізації глюкози м'язами.

Встановлено, що вправи сприяють нормалізації маси тіла та якісній зміні складу тіла, що є критичним фактором у терапії захворювання. Значний позитивний вплив фізична терапія має на серцево-судинну систему, суттєво знижуючи ризик розвитку інвалідизуючих ускладнень.

Найбільш ефективним підходом визнано поєднання аеробних і силових навантажень протягом не менше 150 хвилин на тиждень для досягнення максимальної метаболічної адаптації.

Індивідуалізація реабілітаційних програм та ретельний моніторинг стану пацієнта є обов'язковими умовами забезпечення безпеки та підвищення якості життя осіб із цукровим діабетом 2 типу.

Список використаних джерел

1. Diabetes. World Health Organization : website. URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes> (дата звернення: 10.04.2026).
2. Всесвітній день боротьби із цукровим діабетом: понад 1,3 млн українців та українок живуть із цим діагнозом — що треба знати про хворобу. Міністерство охорони здоров'я України : вебсайт. URL: [https://moz.gov.ua/uk/vsesvitnij-den-borotbi-iz-](https://moz.gov.ua/uk/vsesvitnij-den-borotbi-iz-cukrovim-diabetom-ponad-1-3-mln-ukrayinciv-ta-ukrayinok-zhivut-iz-cim-diagnozom-sho-treba-znati-pro-hvorobu)

[cukrovim-diabetom-ponad-1-3-mln-ukrayinciv-ta-ukrayinok-zhivut-iz-cim-diagnozom-sho-treba-znati-pro-hvorobu](https://moz.gov.ua/uk/vsesvitnij-den-borotbi-iz-cukrovim-diabetom-ponad-1-3-mln-ukrayinciv-ta-ukrayinok-zhivut-iz-cim-diagnozom-sho-treba-znati-pro-hvorobu) (дата звернення: 10.04.2026).

3. Exercise and Type 2 Diabetes: American College of Sports Medicine and the American Diabetes Association. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2010. Vol. 42, no. 12. P. 2282–2303. DOI: 10.1249/MSS.0b013e3181eeb61c.

4. Colberg S. R., Grieco C. R. Exercise in the Treatment and Prevention of Diabetes. *Current Sports Medicine Reports*. 2009. Vol. 8, no. 4. P. 169–175. DOI: 10.1249/JSR.0b013e3181ae0654.

5. Reusch J. E. B., Bridenstine M., Regensteiner J. G. Type 2 diabetes mellitus and exercise impairment. *Rev Endocr Metab Disord*. 2013. Vol. 14. P. 77–86. URL: <https://doi.org/10.1007/s11154-012-9234-4>.

6. Comparative Analysis of Cardiovascular Outcomes in Type 2 Diabetes Patients Engaging in Aerobic, Resistance, and Combined Training: A Systematic Review / S. A. Mousavi Zadeh et al. *Diabetology*. 2025. Vol. 6, no. 5. P. 38. URL: <https://doi.org/10.3390/diabetology6050038>.

7. Global and regional diabetes prevalence estimates for 2019 and projections for 2030 and 2045: Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, 9th edition / P. Saeedi et al. *Diabetes Res Clin Pract*. 2019. Vol. 157. 107843. DOI: 10.1016/j.diabres.2019.107843.

8. Exercise as a complementary medicine intervention in type 2 diabetes mellitus: A systematic review with narrative and qualitative synthesis of evidence / R. Shawahna et al. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*. 2021. Vol. 15, iss. 1. P.

273–286.
<https://doi.org/10.1016/j.dsx.2021.01.008>.

9. Physical activity reduces the risk of incident type 2 diabetes in general and in abdominally lean and obese men and women: the EPIC–InterAct Study / The InterAct Consortium. *Diabetologia*. 2012. Vol. 55. P. 1944–1952.

URL: <https://doi.org/10.1007/s00125-012-2532-2>.

10. Doupis J., Karras K., Avramidis K. The Role of Individualized Exercise Prescription in Type 2 Diabetes Mellitus Management. *touchREV Endocrinol*. 2021. Vol. 17, no. 1. P. 2–4. DOI: 10.17925/EE.2021.17.1.2.

URL:

11. Effects of different mind-body exercises on glucose and lipid metabolism in patients with type 2 diabetes: A network meta-analysis / S. Wu et al. *Complementary Therapies in Clinical Practice*. 2023. Vol. 53. 101802.

URL: <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2023.101802>.

12. Type 2 Diabetics Need To Exercise! New Guidelines. *Foot and Ankle Associates of North Texas, LLP* : website. 2026. URL: https://www.faant.com/library/new-exercise-guidelines-in-type-2-diabetics.cfm?utm_source

(дата звернення: 10.04.2026).

Відомості про авторів/Information about the Authors

1. **Сіренко Дар'я Сергіївна**, здобувачка вищої освіти II курсу Національного фармацевтичного університету, м.Харків, Україна.

Sirenko Daria Serhiivna, 2nd year student of the National Pharmaceutical University, National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine.

e-mail: sirenkodarya007@gmail.com

2. **Савохіна Марина Володимирівна**, к.мед.н., доцент кафедри фармакології та клінічної фармації, Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна.

Savokhina M.V., PhD in Medical Science, Associate Professor, Department of Pharmacology and Clinical Pharmacy, Kharkiv, Ukraine.

e-mail: marinadoc10@gmail.com

ORCID: 0000-0002-0143-9707

УДК: 616.711-007.5:615.825:616.74-089.8-053.6

ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ПРИ ІДІОПАТИЧНОМУ СКОЛІОЗІ II СТУПЕНЯ У ПІДЛІТКОВОМУ ВІСІ

THE USE OF PHYSICAL THERAPY IN IDIOPATHIC SCOLIOSIS OF THE SECOND DEGREE IN ADOLESCENCE

Сотник Р. П., Галашко В. В.

Sotnyk R. P., Galashko V. V.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

National University of Pharmacy of the Ministry of Health of Ukraine, Kharkiv

Анотація. У дослідженні представлено результати порівняльного оцінювання восьмижневого курсу фізичної терапії за методикою Шрот серед підлітків із ідіопатичним сколіозом II ступеня. Порівнювалися групи, що займалися під контролем фахівця та самостійно. Програма базувалася на деротаційних вправах, осьовому розтягненні та силовій стабілізації. Отримані дані підтверджують, що безпосередня участь фізичного терапевта є визначальною для ефективності лікування. Професійний нагляд дозволяє мінімізувати ризик патологічних компенсацій, забезпечує коректну техніку дихання та сприяє стабілізації деформації хребта.

Ключові слова: ідіопатичний сколіоз у підлітків, Шрот-терапія, реабілітаційний контроль, кут Кобба, деротація хребта, функція дихання, фізична реабілітація.

Annotation. The study presents the results of a comparative evaluation of an eight-week course of physical therapy according to the Schroth method among adolescents with idiopathic scoliosis of the II degree. The groups that were trained under the supervision of a specialist and independently were compared. The program was based on derotation exercises, axial stretching and force stabilization. The obtained data confirm that the direct participation of a physical therapist is decisive for the effectiveness of treatment. Professional supervision minimizes the risk of pathological compensations, ensures correct breathing technique and helps stabilize the spinal deformity.

Key words: idiopathic scoliosis in adolescents, Schroth therapy, rehabilitation control, Cobb angle, spinal derotation, respiratory function, physical rehabilitation.

Вступ. Ідіопатичний сколіоз — це складна тривимірна деформація хребта з вираженою ротацією хребців [1]. Патологія, що виникає у віці від 10 років до завершення росту, класифікується як підлітковий ідіопатичний сколіоз (ПІС) [2]. Попри нез'ясований етіопатогенез, доведено роль генетичного фактора [3]. ПІС охоплює 2–3% популяції; 10% пацієнтів потребують

консервативного лікування, а 0,1% — операції [4]. Ризик прогресування залежить від статі, величини викривлення та скелетної зрілості за шкалою Ріссера [5].

Рання діагностика є ключовою для запобігання респіраторним та психосоціальним порушенням [6]. Консервативний підхід включає специфічні вправи та корсетування [7]. Серед науково

обґрунтованих методів провідне місце посідає метод Шрот. Його основою є тривимірна корекція через поділ тіла на функціональні блоки, що спрямована на деротацію та стабілізацію хребта [8].

Особливістю методу є «обертальне кутове дихання», яке розширює увігнуті зони грудної клітки, покращуючи функцію легень та поставу [9]. Дане дослідження оцінює вплив програми Шрот на кут Кобба, ротацію тулуба та респіраторні показники. Наукова новизна полягає у порівнянні ефективності вправ під наглядом фізичного терапевта та при їх самостійну виконанні.

Мета дослідження — оцінити ефективність восьмижневої програми фізичної терапії на основі методу Шрот для підлітків з ідіопатичним сколіозом II ступеня та провести порівняльний аналіз результатів керованого фізичним терапевтом втручання із самостійним виконанням вправ.

Матеріали та методи. Теоретичні: аналіз та узагальнення наукових джерел. Клініко-інструментальні: рентгенографія (кут Кобба), сколіометрія (КОТ), спірометрія, соматоскопія та антропометрія (екскурсія грудної клітки). Методи математичної статистики: змішаний дисперсійний аналіз ANOVA, розрахунок величини ефекту η^2 за Коеном.

Отримані результати. На першому етапі дослідження було оцінено вихідний функціональний стан дівчат із ПС. Використання категорійного профілю на основі стандартів МКФ дозволило верифікувати ключові проблеми на рівні структур та функцій організму, зокрема асиметрію тулуба та рестриктивні порушення дихання, що стало основою для встановлення реалістичних цілей реабілітації. Для корекції виявлених

порушень було впроваджено восьмижневу програму фізичної терапії за методом Шрот, яка включала специфічні вправи на деротацію («Контртяга плеча», «Деротація вентрального виступу»), осьову елонгацію («Між двома полюсами») та силову стабілізацію («М'язовий циліндр»). Програма була адаптована до індивідуальних типів викривлення та поєднувалася з навчанням свідомому контролю постави у повсякденному житті.

Порівняльний аналіз ефективності виконання програми виявив фундаментальну різницю у динаміці відновлення залежно від рівня професійного супроводу. У дослідній групі, де заняття проходили під наглядом фізичного терапевта, зафіксовано статистично значуще покращення всіх показників, тоді як у контрольній групі при самостійних тренуваннях спостерігалася лише стабілізація процесу. Така різниця пояснюється наявністю постійного тактильного та візуального зворотного зв'язку від фахівця, що дозволило уникнути патологічних компенсацій та технічних помилок у складних тривимірних вправах.

Аналіз результатів після завершення курсу підтвердив високу клінічну ефективність керованої терапії: для кута Кобба встановлено зменшення на $2,12^\circ$, а для кута обертання тулуба — на $2,88^\circ$, що свідчить про реальне виправлення основної дуги та покращення симетрії тіла. Також зафіксовано позитивну динаміку респіраторної функції: зростання життєвої ємності легень на 0,15 л та показників форсованого видиху. Найвищий прогрес спостерігався у показнику розтяжності грудної клітки (збільшення на 0,78 см), що безпосередньо вказує на відновлення

рухливості ребер під впливом специфічного дихального компонента методу Шрот.

Висновки. Таким чином, отримані дані підтверджують, що самостійні тренування не забезпечують необхідного клінічного ефекту при сколіозі II ступеня. Ключовим фактором стабілізації деформації та підвищення якості життя пацієнтів є професійний супровід фізичного терапевта, який гарантує технічну точність рухів та коректну реалізацію методик дихальної корекції.

Список використаних джерел

1. Negrini S., Donzelli S., Aulisa A.G., Czaprowski D., Schreiber S., De Mauroy J.C., Diers H., Grivas T.B., Knott P., Kotwicki T., et al. 2016 SOSORT guidelines: Orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. *Scoliosis Spinal Disord.* 2018;13:3. doi: 10.1186/s13013-017-0145-8.
2. Asher M.A., Burton D.C. Adolescent idiopathic scoliosis: Natural history and long-term treatment effects. *Scoliosis.* 2006;1:2. doi: 10.1186/1748-7161-1-2.
3. Kesling K.L., Reinker K.A. Scoliosis in twins: A meta-analysis of the literature and report of six cases. *Spine.* 1997;22:2009–2015. doi: 10.1097/00007632-199709010-00014.
4. Lonstein J.E. Scoliosis: Surgical versus nonsurgical treatment. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2006;443:248–259. doi: 10.1097/01.blo.0000198725.54891.73.
5. Dimitrijević V., Šćepanović T., Milankov V., Milankov M., Drid P. Effects of Corrective Exercises on Lumbar Lordotic Angle Correction: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2022;19:4906. doi: 10.3390/ijerph19084906.
6. Scaturro D., de Sire A., Terrana P., Costantino C., Lauricella L., Sannasardo C.E., Vitale F., Mauro G.L. Adolescent idiopathic scoliosis screening: Could a school-based assessment protocol be useful for an early diagnosis? *J. Back Musculoskelet. Rehabil.* 2021;34:301–306. doi: 10.3233/BMR-200215.
7. Negrini S., Aulisa A.G., Aulisa L., Circo A.B., de Mauroy J.C., Durmala J., Grivas T.B., Knott P., Kotwicki T., Maruyama T., et al. 2011 SOSORT guidelines: Orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. *Scoliosis.* 2012;7:3. doi: 10.1186/1748-7161-7-3.
8. Kuru T., Yeldan I., Dereli E.E., Özdinçler A.R., Dikici F., Çolak I. The efficacy of three-dimensional Schroth exercises in adolescent idiopathic scoliosis: A randomised controlled clinical trial. *Clin. Rehabil.* 2016;30:181–190. doi: 10.1177/0269215515575745.
9. Weiss H.R. The method of Katharina Schroth—history, principles and current development. *Scoliosis.* 2011;6:17. doi: 10.1186/1748-7161-6-17.

Відомості про авторів/Information about the Authors

1. **Сотник Роман Петрович**, здобувач вищої освіти спеціальності 227 Терапія та реабілітація спеціалізації 227.01 Фізична терапія освітньої програми Терапія та реабілітація, Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна.

Sotnyk Roman Petrovych, 2nd year master's degree student, specialty 227 «Therapy and Rehabilitation», educational program Physical Therapy, National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine.

2. **Галашко Валерія Валеріївна**, Ph.D з освітніх, педагогічних наук, доцент ЗВО кафедри фізичної реабілітації і здоров'я, Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна.

Halashko Valeriia, Ph. D. in Education, docent of the Department of physical rehabilitation and health, National University of Pharmacy, m. Kharkiv, Ukraine.

e-mail: valeriasikoral@gmail.com

ORCID: 0000-0002-9907-643X

УДК: 615.825:617.581-089.844

**ОПТИМІЗАЦІЯ ПІСЛЯОПЕРАЦІЙНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ ПАЦІЄНТІВ ПІСЛЯ
ЕНДОПРОТЕЗУВАННЯ КУЛЬШОВОГО СУГЛОБА: ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ
ІЗОЛЮВАНИХ ТА ІНТЕГРОВАНИХ ФІЗИЧНИХ ВТРУЧАНЬ**

**OPTIMIZATION OF POSTOPERATIVE REHABILITATION IN PATIENTS AFTER
TOTAL HIP ARTHROPLASTY: A COMPARATIVE ANALYSIS OF ISOLATED AND
INTEGRATED PHYSICAL INTERVENTIONS**

Ступак А.О., Савохіна М.В.,

Stupak A.O., Savokhina M.V.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

National Pharmaceutical University, Kharkiv, Ukraine

Анотація. У статті представлено результати порівняльного дослідження ефективності різних методів фізичної терапії в післяопераційному періоді ендопротезування кульшового суглоба. Метою роботи стало визначення оптимальної стратегії реабілітації через порівняння ізольованого та комбінованого застосування терапевтичних вправ, мануальних технік і слінг-терапії. У дослідженні взяли участь 40 пацієнтів, розділених на чотири групи, які отримували різні реабілітаційні програми протягом 16 тижнів. Оцінку проводили за допомогою гоніометрії, функціональних тестів (TUG, баланс) та стандартизованих опитувальників (HHS, VAS, SF-36). Результати підтвердили, що інтегрований підхід забезпечує достовірно кращі показники відновлення амплітуди рухів, функціональної спроможності та якості життя порівняно з монотерапією. Комбінована програма демонструє максимальну ефективність у нормалізації біомеханіки ходи та зменшенні больового синдрому.

Ключові слова: ендопротезування кульшового суглоба, фізична терапія, слінг-терапія, мануальна терапія, реабілітація, післяопераційний період.

Annotation. The article presents the results of a comparative study on the effectiveness of various physical therapy methods during the postoperative period following total hip arthroplasty. The aim of the study was to determine the optimal rehabilitation strategy by comparing the isolated and combined use of therapeutic exercises, manual techniques, and sling therapy. The study involved 40 patients divided into four groups who received different rehabilitation programs over a period of 16 weeks. Evaluation was conducted using goniometry, functional tests (TUG, balance), and standardized questionnaires (HHS, VAS, SF-36). The results confirmed that an integrated approach provides significantly better recovery of range of motion, functional capacity, and quality of life compared to monotherapy. The combined program demonstrates maximum effectiveness in normalizing gait biomechanics and reducing pain syndrome.

Key words: total hip arthroplasty, physical therapy, sling therapy, manual therapy, rehabilitation, postoperative period.

Вступ. Тотальне ендопротезування кульшового суглоба (ТЕКС) на сьогодні визнано одним із найбільш успішних

хірургічних втручань в ортопедії, що дозволяє відновити мобільність пацієнтів із термінальними стадіями дегенеративно-

дистрофічних захворювань. За даними звіту Health at a Glance 2025, у країнах ОЕСР середня частота проведення ТЕКС становить 198 операцій на 100 000 населення [1]. В Україні ситуація є особливо напруженою: станом на 2025–2026 роки в електронній черзі Міністерства охорони здоров'я України перебуває понад 21 000 осіб, з яких половина потребує негайної заміни кульшового суглоба [2].

Результат ендопротезування кульшового суглоба формується не лише під час оперативного втручання, але й у післяопераційному періоді, де ключову роль відіграє якісно організована реабілітація. Хірургічна травма, тривалий передопераційний больовий синдром та зміна біомеханіки призводять до атрофії м'язів, що забезпечують стабільність таза, порушення нейром'язової координації та зниження пропріоцептивної чутливості. Особливо гостро ця проблема стосується пацієнтів старше 55 років, у яких відновлювальний потенціал тканин знижений через супутні метаболічні розлади [3].

Реабілітація після ТЕКС має бути спрямована на вирішення наступних завдань: купірування післяопераційного болю, відновлення фізіологічної амплітуди рухів (Range of Motion, ROM), зміцнення м'язів стабілізаторів таза та нормалізацію патернів ходи. Вибір методів для даного дослідження був зумовлений їхньою патогенетичною спрямованістю. Терапевтичні вправи (ТВ) є «золотим стандартом» для відновлення сили; мануальна терапія (МТ) ефективно бореться з ригідністю м'яких тканин і капсули; слінг-терапія (СТ) забезпечує

унікальну можливість активації глибоких стабілізаторів у закритому кінематичному ланцюзі, що часто ігнорується у стандартних протоколах [4, 5].

Мета роботи. Оцінити та порівняти ефективність ізолюваного застосування терапевтичних вправ, мануальних технік і слінг-терапії, а також їхнього комбінованого використання для відновлення біомеханічних та функціональних показників кульшового суглоба у пацієнтів після тотального ендопротезування.

Матеріали та методи дослідження. У дослідженні взяли участь 40 пацієнтів віком від 55 до 72 років (середній вік – $63,4 \pm 4,8$ року), які перенесли планове ендопротезування кульшового суглоба. Гендерний розподіл склав: 22 жінки (55%) та 18 чоловіків (45%). Усі учасники надали письмову інформовану згоду на участь у дослідженні.

Пацієнти були розподілені на чотири групи ($n=10$) методом рандомізації:

Група А (терапевтичні вправи, ТВ): фокусувалася на активних та пасивно-асистивних вправах, ізотонічних тренуваннях та методиці пропріоцептивного нервово-м'язового полегшення (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation, PNF).

Група В (мануальна терапія, МТ): застосовувалися техніки мобілізації за Мейтландом (Maitland) та Кальтенборном (Kaltenborn), а також м'якотканинні техніки для зменшення фасціальної ригідності. Група С (слінг-терапія, СТ): використовувалася підвісна система Redcord для виконання вправ у стані розвантаження кінцівки з метою активації

локальних м'язів-стабілізаторів [6]. Група D (комбінована): інтегрована програма, що поєднувала елементи ТВ, МТ та СТ. Курс реабілітації тривав 16 тижнів, заняття проводилися тричі на тиждень тривалістю 40-50 хвилин. Для об'єктивізації результатів використовували: гоніометрію, тест «Встань та йди» (Timed Up and Go, TUG), шкалу рівноваги Берга (Berg Balance Scale, BBS), опитувальник Гарріса для кульшового суглоба (Harris Hip Score, HHS) та візуально-аналогову шкалу болю (Visual Analogue Scale, VAS) [7-10].

Отримані результати дослідження. Після 16-тижневого курсу реабілітаційних втручань усі чотири групи показали покращення функціональних та клінічних показників кульшового суглоба, проте найбільш виражене та комплексне відновлення спостерігалось у групі D, де застосовувався комбінований підхід, що включав терапевтичні вправи, мануальні методики та слінг-терапію. У групі D середнє збільшення амплітуди рухів кульшового суглоба становило: згинання $+42^\circ$ (з 90° до 132°), відведення $+28^\circ$ (з 35° до 63°), зовнішня ротація $+25^\circ$ (з 30° до 55°) та внутрішня ротація $+27^\circ$ (з 25° до 52°). У групі А, яка виконувала тільки терапевтичні вправи, приріст амплітуди рухів був: згинання $+20^\circ$ (з 91° до 111°), відведення $+18^\circ$ (з 36° до 54°), зовнішня ротація $+15^\circ$ (з 31° до 46°) та внутрішня ротація $+17^\circ$ (з 26° до 43°). У групі В, що отримувала мануальні техніки, покращення становило: згинання $+15^\circ$ (з 90° до 105°), відведення $+13^\circ$ (з 35° до 48°), зовнішня ротація $+12^\circ$ (з 30° до 42°) та внутрішня ротація $+14^\circ$ (з 25° до 39°). Пацієнти групи С, які проходили слінг-терапію, досягли проміжних результатів:

згинання $+18^\circ$ (з 92° до 110°), відведення $+16^\circ$ (з 36° до 52°), зовнішня ротація $+14^\circ$ (з 31° до 45°) та внутрішня ротація $+16^\circ$ (з 26° до 42°).

Функціональні тести підтвердили перевагу комбінованого підходу. За тестом Timed Up and Go (TUG) група D покращила результати з $12,5 \pm 1,8$ секунд до $8,9 \pm 1,2$ секунд, група А – з $12,0 \pm 1,6$ до $10,5 \pm 1,5$ секунд, група В – з $12,8 \pm 1,7$ до $11,2 \pm 1,4$ секунд, група С – з $12,2 \pm 1,5$ до $10,1 \pm 1,3$ секунд. У Single Leg Stance Test група D збільшила час утримання рівноваги з $12,4 \pm 3,1$ секунд до $21,3 \pm 3,0$ секунд, група А – з $13,0 \pm 2,9$ до $16,8 \pm 2,5$ секунд, група В – з $12,6 \pm 3,0$ до $15,5 \pm 2,8$ секунд, група С – з $12,8 \pm 3,2$ до $18,1 \pm 2,7$ секунд. Аналіз біомеханічного компонента ходи у групі D показав повне відновлення природних патернів ходи, рівномірний розподіл навантаження та покращену симетрію кроку, тоді як у групах із ізольованим застосуванням методів відновлення було частково виражене.

Інтенсивність больового синдрому за Visual Analogue Scale (VAS) у групі D знизилася з $6,8 \pm 1,1$ бала до $2,0 \pm 0,9$, група А – з $6,5 \pm 1,0$ до $3,0 \pm 1,0$, група В – з $6,7 \pm 1,2$ до $3,8 \pm 1,1$, група С – з $6,6 \pm 1,1$ до $2,9 \pm 1,0$. За Harris Hip Score (HHS) показники групи D підвищилися з 62 ± 5 до 89 ± 4 , група А – з 64 ± 6 до 80 ± 5 , група В – з 63 ± 5 до 77 ± 6 , група С – з 65 ± 5 до 82 ± 5 . За Patient-Specific Functional Scale (PSFS) пацієнти групи D відновили середнє значення індивідуальних функцій з $3,1 \pm 1,2$ до $8,7 \pm 1,0$, група А – з $3,2 \pm 1,3$ до $7,1 \pm 1,2$, група В – з $3,0 \pm 1,1$ до $6,8 \pm 1,3$, група С – з $3,3 \pm 1,2$ до $7,5 \pm 1,1$. За показниками SF-36 група D продемонструвала найбільше покращення

як фізичного компонента (з 45 ± 6 до 78 ± 5) так і психологічного компонента (з 48 ± 5 до 80 ± 4), у той час як інші групи мали менший приріст: група А – фізичний 44 ± 5 до 65 ± 6 , психологічний 46 ± 5 до 68 ± 5 ; група В – фізичний 45 ± 6 до 61 ± 5 , психологічний 47 ± 5 до 63 ± 6 ; група С – фізичний 46 ± 5 до 70 ± 5 , психологічний 48 ± 5 до 72 ± 4 .

Висновки. Реабілітація після тотального ендопротезування кульшового суглоба має бути комплексною та спрямованою не лише на відновлення ROM, а й на глибоку м'язову стабілізацію та нейром'язову координацію. Комбіноване застосування мануальної терапії (МТ), терапевтичних вправ (ТВ) та слінг-терапії (СТ) є статистично ефективнішим ($p < 0,05$) за ізольоване використання цих методів.

Список використаних джерел

1. Hip and knee replacement. OECD iLibrary : website. 2025. URL: https://www.oecd.org/en/publications/health-at-a-glance-2025_8f9e3f98-en/full-report/hip-and-knee-replacement_a4d0ff34.html (дата звернення: 10.04.2026).
2. 22 000 українців записалися на безоплатне ендопротезування через електронну чергу на базі Diia.Engine. Міністерство цифрової трансформації України : вебсайт. 2024. URL: <https://thedigital.gov.ua/news/technologies/22-000-ukraintsv-zapisalisya-na-bezoplatne-endoprotezuвання-через-elektronnu-cherгу-na-bazi-diyaengine> (дата звернення: 10.04.2026).
3. Smith T. O., Lewis A., Sackley C. Physical activity and rehabilitation after total hip arthroplasty: a systematic review. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. 2023. Vol. 18, no. 1. P. 12–25.
4. Rajaeian N, Rajaeian B, Ghasemi GA, Kahrizsangi NG. Efficacy of Sling Exercise Training Compared to Standard Physiotherapy to Improve Muscle Strength, Joint Range of Motion and Functional Outcomes Following Total Knee Arthroplasty: A Pilot Randomized Controlled Trial. *Musculoskeletal Care*. 2026 Mar;24(1):e70212. doi: 10.1002/msc.70212.
5. Rehabilitation for Total Hip Arthroplasty: A Systematic Review / K. J. Konnyu et al. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2023. Vol. 102, no. 1. P. 11–18. DOI: 10.1097/PHM.0000000000002007.
6. Redcord Education. Sling Exercise Therapy (SET) in orthopedic rehabilitation. *Journal of Physical Therapy Science*. 2023. Vol. 35, no. 2. P. 89–95.
7. Ortega-Bastidas P, Gómez B, Aqueveque P, Luarte-Martínez S, Cano-de-la-Cuerda R. Instrumented Timed Up and Go Test (iTUG)-More Than Assessing Time to Predict Falls: A Systematic Review. *Sensors (Basel)*. 2023 Mar 24;23(7):3426. doi: 10.3390/s23073426.
8. Kiyohara M, Hamai S, Okazaki K, Fujiyoshi D, Mizu-Uchi H, Nakashima Y. Evaluation of the balance function before and after total knee arthroplasty using Berg balance scale. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2022 Nov;142(11):3461–3467. doi: 10.1007/s00402-021-04233-z.
9. Dudoniene V, Adomaitytė A, Žlibinaitė L. Randomized controlled trial to compare conventional physiotherapy with task-oriented exercises after total hip replacement. *J Back Musculoskelet Rehabil*.

2023;36(4):947-955. doi: 10.3233/BMR-220340.

10. Åström M, Thet Lwin ZM, Teni FS, Burström K, Berg J. Use of the visual

analogue scale for health state valuation: a scoping review. Qual Life Res. 2023 Oct;32(10):2719-2729. doi: 10.1007/s11136-023-03411-3.

Відомості про авторів/Information about the Authors

1. **Ступак Анастасія Олегівна**, здобувачка вищої освіти 3 курсу Національного фармацевтичного університету, м. Харків, Україна.

Stupak A.O., 3 year higher education student, National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine.

e-mail: stupakanastasia@icloud.com

2. **Савохіна Марина Володимирівна**, к.мед.н., доцент кафедри фармакології та клінічної фармації, Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна.

Savokhina M.V., PhD in Medical Science, Associate Professor, Department of Pharmacology and Clinical Pharmacy, Kharkiv, Ukraine.

e-mail: marinadoc10@gmail.com

ORCID: 0000-0002-0143-9707

УДК 616.62-008.222-084:618.2/.4:615.825

ЕФЕКТИВНІСТЬ ТРЕНУВАННЯ М'ЯЗІВ ТАЗОВОГО ДНА У ПРОФІЛАКТИЦІ СТРЕСОВОГО НЕТРИМАННЯ СЕЧІ В ПРЕНАТАЛЬНИЙ ТА ПІСЛЯПОЛОГОВИЙ ПЕРІОДИ

THE EFFECTIVENESS OF PELVIC FLOOR MUSCLE TRAINING IN THE PREVENTION OF STRESS URINARY INCONTINENCE IN THE PRENATAL AND POSTPARTUM PERIODS

Таможанська Г. В., Селюкова Н. Ю.

Tamozhanska G. V., Seliukova N. Yu.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

National University of Pharmacy of the Ministry of Health of Ukraine, Kharkiv, Ukraine

Анотація. Стресове нетримання сечі (СНС) є значущою проблемою для 30–47% жінок у перший рік після пологів. Вагітність та пологи виступають ключовими чинниками дестабілізації функцій тазового дна. Метою цього систематичного огляду було оцінити превентивний потенціал тренування м'язів тазового дна (ТМТД) у пренатальний та післяпологовий періоди. Аналіз рандомізованих контрольованих досліджень підтвердив, що методологічно правильне застосування ТМТД є ефективним інструментом профілактики та лікування СНС. Встановлено, що впровадження вправ на ранніх термінах вагітності суттєво покращує здатність до утримання сечі після пологів.

Ключові слова: стресове нетримання сечі, тазове дно, тренування м'язів тазового дна, вагітність, післяпологовий період, профілактика, систематичний огляд, реабілітація.

Annotation. Stress urinary incontinence is a significant problem for 30–47% of women in the first year after childbirth. Pregnancy and childbirth are key factors in the destabilization of pelvic floor functions. The aim of this systematic review was to evaluate the preventive potential of pelvic floor muscle training in the prenatal and postpartum periods. Analysis of randomized controlled trials confirmed that methodologically correct use of pelvic floor muscle training is an effective tool for the prevention and treatment of stress urinary incontinence. It has been established that the introduction of exercises in the early stages of pregnancy significantly improves the ability to retain urine after childbirth.

Key words: stress urinary incontinence, pelvic floor, pelvic floor muscle training, pregnancy, postpartum period, prevention, systematic review, rehabilitation.

Вступ. Згідно з визначенням ВООЗ, нетримання сечі — це об'єктивно зафіксована мимовільна втрата сечі, що створює соціальні та гігієнічні труднощі [1]. Основними факторами ризику СНС у жінок вважаються вагітність, акушерські травми піхви, епізіотомія та застосування щипців,

що спричиняють анатомічні ураження тазового дна та пошкодження пудельного нерва [2].

Додатковими чинниками виступають гормональні зміни, тиск плода на черевну порожнину, гестаційний діабет та високий ІМТ (збільшення ІМТ на 5 одиниць підвищує ризик післяпологового СНС з 30% до 64%)

[3]. Поширеність розладу під час гестації сягає 18,6–75% [4].

Для корекції функцій тазового дна фахівці застосовують біологічний зворотний зв'язок, електростимуляцію, вагінальні конуси та ТМТД [5]. Попри дискусії щодо термінів впровадження, ТМТД рекомендована у пренатальний та післяпологовий періоди (крім вагітностей високого ризику).

Мета роботи — оцінити ефективність ТМТД як інструменту ранньої профілактики та лікування СНС для запобігання прогресуванню патології.

Матеріали та методи. Проведено систематичний огляд рандомізованих контрольованих досліджень щодо ефективності ТМТД у профілактиці стресового нетримання сечі.

Критерії включення: жінки у пренатальний або післяпологовий періоди; програми зміцнення м'язів тазового дна з оцінкою їхньої сили та здатності до утримання сечі порівняно з контрольними групами.

Критерії виключення: спортсменки; жінки у постменопаузі; пацієнтки з коморбідними станами (остеопороз, діабет); вагітності високого ризику; втручання, проведені не фізіотерапевтами.

Пошук здійснювався у базах даних PubMed, PEDro, Cochrane та Scopus за ключовими термінами, що охоплювали стресове нетримання сечі, тазове дно, профілактику, вагітність та методи фізичної терапії.

Отримані результати. Аналіз результатів втручань засвідчив вагоме зниження інтенсивності СНС в групах, що практикували ТМТД у післяпологовий період [6]. Водночас у трьох роботах не зафіксовано

статистично значущих відмінностей у суб'єктивних скаргах пацієнток на нетримання після курсу терапії [7]. Об'єктивне оцінювання за допомогою «test-pad» (тесту з прокладками) також не виявило суттєвої різниці між основною та контрольною групами [8], тоді як в інших працях цей метод не застосовували з міркувань профілактики інфекцій сечовивідних шляхів [9].

Показники м'язової сили оцінювали за допомогою манометрії, перинеометрії, шкали Лейкока та електроміографії. Значне зростання сили м'язів тазового дна в групі втручання підтверджено у трьох публікаціях [6–8]. Натомість в одному дослідженні зафіксовано лише загальну тенденцію до посилення м'язів без клінічно значущої різниці [8], а ще в одному — силові параметри використовували виключно для верифікації коректності виконання вправ [9]. Резюмуючи, дані свідчать, що раннє впровадження програм ТМТД, розпочате ще в пренатальному періоді, суттєво мінімізує ризики розвитку СНС.

Висновки. Проведений аналіз продемонстрував, що раннє впровадження ТМТД протягом вагітності має стійкий позитивний ефект на утримання сечі в післяпологовому періоді. Ключовим фактором успіху є використання протоколів, що передбачають індивідуальне навчання та регулярний нагляд фізіотерапевта. Такий підхід не лише підвищує прихильність жінок до терапії, а й забезпечує мотивацію та правильну техніку виконання вправ як у клінічних, так і в домашніх умовах.

Питання оптимального дозування навантажень залишається відкритим. Проте результати вказують, що інтенсивні протоколи, побудовані на принципах

силового тренінгу з майже максимальним скороченням м'язів протягом щонайменше 6 тижнів, можуть бути такими ж результативними, як і чотиримісячні програми помірної інтенсивності. Подальші наукові пошуки мають зосередитися на точному визначенні параметрів інтенсивності, тривалості та кількості повторень для оптимізації профілактики СНС на пізніх термінах гестації та після пологів.

Список використаних джерел

1. The prevalence, associated factors, and impact of urinary incontinence in pregnant and postpartum women in Nanjing, China: a cross-sectional study / X. Yang, L. Sayer, S. Bassett, S. Woodward. *Asian Journal of Urology*. 2023. Vol. 10. P. 337–343. DOI: 10.1016/j.ajur.2022.03.016.
2. Influence of prenatal urinary incontinence and mode of delivery in postnatal urinary incontinence: a systematic review and meta-analysis / A. C. Pizzoferrato et al. *Journal of Gynecology Obstetrics and Human Reproduction*. 2023. Vol. 52. Art. 102536. DOI: 10.1016/j.jogoh.2023.102536.
3. Maternal risk factors of urinary incontinence during pregnancy and postpartum: a prospective cohort study / A. Rajavuori et al. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology: X*. 2021. Vol. 8. Art. 100138. DOI: 10.1016/j.eurox.2021.100138.
4. Factors determining the persistence of prenatal stress urinary incontinence 12 months postpartum / S. D. Chang et al. *Taiwanese Journal of Obstetrics and Gynecology*. 2023. Vol. 62. P. 40–44. DOI: 10.1016/j.tjog.2022.10.003.
5. Bouallalene-Jaramillo K., Calvo-Sanz J. Parameterization of electrotherapy interventions in physiotherapy for pelvic floor dysfunctions: a systematic review. *Actas Urológicas Españolas (English Edition)*. 2023. Vol. 47. P. 546–559. DOI: 10.1016/j.acuroe.2023.04.013.
6. Six-week pelvic floor muscle activity (sEMG) training in pregnant women as prevention of stress urinary incontinence / M. Dornowski et al. *Medical Science Monitor*. 2018. Vol. 24. P. 5653–5659. DOI: 10.12659/MSM.911707.
7. Postpartum pelvic floor muscle training and urinary incontinence: a randomized controlled trial / G. Hilde, J. Stær-Jensen, F. Siafarikas, M. Ellström Engh, K. Bø. *Obstetrics & Gynecology*. 2013. Vol. 122. P. 1231–1238. DOI: 10.1097/AOG.0000000000000012.
8. Preventing urinary incontinence with supervised prenatal pelvic floor exercises: a randomized controlled trial / X. Fritel et al. *Obstetrics & Gynecology*. 2015. Vol. 126. P. 370–377. DOI: 10.1097/AOG.0000000000000972.
9. The role of antenatal pelvic floor muscle exercises in prevention of postpartum stress incontinence: a randomised controlled trial / L. Mason, B. Roe, H. Wong, J. Davies, J. Bamber. *Journal of Clinical Nursing*. 2010. Vol. 19. P. 2777–2786. DOI: 10.1111/j.1365-2702.2010.03297.x.

Відомості про авторів/Information about the Authors

1. **Таможанська Ганна Валеріївна**, кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри фізичної реабілітації і здоров'я, Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна.

Tamozhanska Ganna Valeriivna, Candidate of Pedagogical Sciences, Head of the Department of Physical Rehabilitation and Health, National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine.

e-mail: Kulichka79@ukr.net

ORCID: 0000-0003-2430-8467

2. **Селюкова Наталія Юріївна**, доктор біологічних наук, доцент, старший дослідник, доцент ЗВО кафедри фізичної реабілітації і здоров'я Національного фармацевтичного університету, м. Харків, Україна.

Seliukova Nataliia Yuriivna, Doctor of Biology, Associate Professor, Senior Researcher, Associate Professor of the Department of physical rehabilitation and health, National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine.

e-mail: selyk3@gmail.com

ORCID: 0000-0001-9657-6888

УДК 615.825:616.728.2

ЗАСТОСУВАННЯ БАЛАНСУВАЛЬНИХ ПОВЕРХОНЬ У КОМПЛЕКСНІЙ ФІЗИЧНІЙ ТЕРАПІЇ ПАЦІЄНТІВ ПІСЛЯ УШКОДЖЕННЯ СУГЛОБОВОЇ ГУБИ КУЛЬШОВОГО СУГЛОБА

APPLICATION OF BALANCING SURFACES IN COMPREHENSIVE PHYSICAL THERAPY OF PATIENTS AFTER ACETABULAR LABRAL TEARS

Тиндик А. В., Дугіна Л. В.

Tyndyk A. V., Duhina L. V.

Харківська державна академія фізичної культури, м. Харків, Україна
Kharkiv State Academy of Physical Culture, Kharkiv, Ukraine

Анотація. У статті наведено результати застосування балансувальних поверхонь у процесі фізичної терапії на пізніх етапах післяопераційного періоду після артроскопічного втручання з приводу ушкодження суглобової губи кульшового суглоба. За результатами дослідження (n=30) доведено, що включення пропріоцептивних тренувань сприяє вірогідному покращенню показників якості життя за шкалою iHOT-33 (до $86,3 \pm 3,5$ балів), функціональної спроможності (HOS Sport до $78,5 \pm 4,2\%$) та вираженому зниженню больового синдрому порівняно з традиційними програмами реабілітації.

Ключові слова: фізична терапія, балансувальні поверхні, пропріоцепція, кульшовий суглоб, суглобова губа.

Annotation. The article presents of using balancing surfaces in the physical therapy process of patients in the late postoperative stages following arthroscopic intervention for acetabular labral tears. Based on the study results (n=30), it was proven that the inclusion of proprioceptive training contributes to a significant improvement in quality of the scores according to the iHOT-33 scale (up to $86,3 \pm 3,5$ points), functional capacity (HOS Sport up to $78,5 \pm 4,2\%$), and a marked reduction in pain syndrome compared to traditional rehabilitation programs.

Key words: physical therapy, balancing surfaces, proprioception, hip joint, acetabular labrum.

Вступ. Проблема відновлення пацієнтів після артроскопічних втручань на кульшовому суглобі є актуальною в практиці фізичної терапії [2, 3]. Ушкодження суглобової губи призводить не тільки до больового синдрому та біомеханічних порушень ходьби, але й до значного дефіциту пропріоцептивної чутливості [1]. Фахівці часто фокусуються на силових тренуваннях на пізніх етапах відновлення, у той час як питання нервово-м'язового

контролю відходить на другий план. Недостатнє врахування сенсомоторного дефіциту може призвести до нестабільності суглоба, ризику рецидиву травми та неможливості повернення до повноцінних спортивних навантажень. Впровадження у комплекс фізичної терапії вправ на балансувальних поверхнях є патогенетично обґрунтованим рішенням для стимуляції глибоких аналізаторів тазу та підготовки

пацієнта до пікових зсувних та компресійних навантажень [4, 6].

Мета дослідження – теоретично обґрунтувати та проаналізувати ефективність застосування балансувальних поверхонь у програмі фізичної терапії пацієнтів на пізньому післяопераційному етапі (13-16 тижнів) після ушкодження суглобової губи кульшового суглоба.

Матеріали та методи дослідження. Дослідження проводилось протягом 2025-2026 років на базі Харківської обласної клінічної лікарні. Під спостереженням перебувало 30 пацієнтів (14 чоловіків та 16 жінок) віком від 25 до 45 років, які проходили курс відновного лікування після артроскопічної фіксації розриву суглобової губи кульшового суглоба. Було сформовано дві репрезентативні групи: контрольну (КГ, n=15) та основну (ОГ, n=15). Для оцінки ефективності втручань та стану пацієнтів використовувалися: гоніометрія, мануально-м'язове тестування, специфічні

опитувальники iHOT-33 та HOS Sport (Hip Outcome Score), а також візуально-аналогова шкала [5].

Отримані результати дослідження. При первинному клініко-функціональному обстеженні зафіксовано виражені порушення біомеханіку кульшового суглоба у пацієнтів обох груп. Найбільш суттєві порушення спостерігалося у показниках флексії та внутрішньої ротації, які є чутливими індикаторами патології суглобової губи. Показники внутрішньої ротації були критично знижені і складали $14,2 \pm 2,1^\circ$ у КГ та $13,8 \pm 2,4^\circ$ в ОГ (при нормі $30-45^\circ$). За мануально-м'язовим тестуванням виявлено зниження сили ключових стабілізаторів таза до 3,0-3,5 балів, що ґрунтується артрогенним м'язовим інгібуванням. Відсутність значущої різниці ($p > 0,05$) за всіма кутовими та функціональними показниками підтвердила ідентичність біомеханічних порушень в обох групах на старті дослідження (табл.).

Таблиця

Вихідні показники якості життя та функціонального стану за шкалами iHOT-33 та HOS, (M $\pm$ SD)

Шкала/опитувальник	Контрольна група (n=15)	Основна група (n=15)	Значення p
iHOT-33 (загальний бал зі 100)	38,4 $\pm$ 4,1	39,2 $\pm$ 3,7	p>0,05
HOS (ADL) -	48,5 $\pm$ 5,2	49,1 $\pm$ 4,8	p>0,05
HOS (Sport)	12,5 $\pm$ 2,1	13,1 $\pm$ 2,5	p>0,05

Для пацієнтів основної групи, на пізньому етапі реабілітації (фаза IV: 13-16+ тиждень після операції), була розроблена та впроваджена модифікована програма фізичної терапії з метою усунення залишкових явищ асиметрії м'язової сили та підготовки суглоба до професійної активності. Програма основної групи базувалася на посиленому тренуванні нейром'язового контролю, на відміну від

контрольної групи, де використовувалися переважно традиційні втручання [1].

Важливим аспектом програми основної групи стало включення вправ на нестабільних опорах (балансирувальні подушки, напівсфера BOSU, балансборди).

Комплекс включав:

1. Виконання присідань та випадів стоячи на балансувальній подушці з додатковим обтяженням. Зосереджувалася

увага візуальному контролю кінематики нижньої кінцівки, щоб уникнути динамічного вальгусу колінного суглоба, який перевантажує кульшовий суглоб.

2. Пліометрику з використанням нестабільних поверхонь: м'язі стрибки з фіксацією пози на напівсфері BOSU з акцентом на техніку безшумного приземлення. Такого виду втручання забезпечило тренування реактивної сили м'язів суглобової губи до ударних навантажень.

3. Тренування спритності на балансувальних платформах з одночасним використанням еластичних стрічок для створення зовнішнього опору.

Аналіз даних після завершення курсу виявив безперечну перевагу запропонованої програми. Індекс якості життя за шкалою iHOT-33 в основній групі зріс більше ніж в два рази і склав $86,3 \pm 3,5$ бали, що свідчить про високий рівень соціальної та емоційної адаптації. У контрольній групі цей показник залишився на позначці $67,5 \pm 4,8$ бали.

Функціональна спроможність у повсякденному житті (підшкала HOS ADL) у пацієнтів основної групи відновилася майже до максимуму – $93,8 \pm 2,6\%$, що є підґрунтям до повернення у професійну діяльність. Найбільш вражаючою є різниця у спортивній шкалі (HOS Sport), де пацієнти основної групи досягли показника $78,5 \pm 4,2\%$, що дозволило їм розпочати легкі рекреаційні навантаження (біг підтюпцем, плавання) [6]. Водночас пацієнти контрольної групи ($48,5 \pm 5,1\%$) продовжували відчувати значний дискомфорт при спробах виконання складних рухових завдань. Завдяки цілеспрямованому тренування нейром'язового контролю було отримані

високі результати основної групи у цій специфічній сфері.

Аналіз динаміки больового синдрому за візуально-аналоговою шкалою продемонстрував виражену редукцію болю в основній групі. Середній бал у стані спокою в контрольній групі знизився до $1,8 \pm 0,4$ балів, тоді як в пацієнтів основної групи – $0,4 \pm 0,2$ бали. Під час виконання рухів різниця стала більшою, у контрольній групі становив $3,2 \pm 0,5$ бали, у основної – $1,1 \pm 0,5$ бали.

Висновки. Патогенетично обґрунтоване включення вправ на нестабільних балансувальних поверхнях у програмі фізичної терапії (на етапі 13-16+ тижнів після операції) дозволяє значно посилити процес функціонального відновлення пацієнтів після ушкодження суглобової губи кульшового суглоба [4]. Відновлення пропріоцепції та сенсомоторного контролю забезпечує зниження больового синдрому у русі (до $1,1 \pm 0,5$ балів за візуально-аналоговою шкалою) та забезпечує повернення пацієнтів до рекреаційних навантажень, що ґрунтується високими показниками за специфічною шкалою HOS Sport ($78,5 \pm 4,2\%$).

Список використаних джерел

1. Кіснер К., Колбі Л. А. Терапевтичні вправи: Основи та методики. Київ: Медицина, 2017. 1112 с.
2. Коструб О. А., Блонський Р. І., Зажеріло С. В. Артроскопічне лікування феморо-ацетабулярного імпінджменту, ускладненого пошкодженням суглобової губи. *Вісник ортопедії, травматології та протезування*. 2020. № 3. С. 12-19.

3. Gómez-Verdejo F., Alvarado-Solorio E., Suarez-Ahedo C. Review of femoroacetabular impingement syndrome. *Journal of Hip Preservation Surgery*. 2024. Vol. 11, No. 4. P. 315-322.
4. Grzybowski J. S., Malloy P., Stegemann C. [et al.]. Rehabilitation Following Hip Arthroscopy - A Systematic Review. *Frontiers in Surgery*. 2015. Vol. 2. P. 21.
5. Mohtadi N. G., Griffin D. R., Pedersen M. E. [et al.]. The development and validation of a self-administered quality-of-life outcome measure for young, active patients with symptomatic hip disease: the International Hip Outcome Tool (iHOT-33). *Arthroscopy*. 2012. Vol. 28, No. 5. P. 595-605.
6. Wahoff M., Ryan M., Roach K. Rehabilitation after hip arthroscopy. *Clinics in Sports Medicine*. 2014. Vol. 33, No. 2. P. 295-311.

Відомості про авторів/Information about the Authors

1. **Тиндик Анастасія Володимирівна**, магістрантка спеціальності 227 Терапія та реабілітація, Харківська державна академія фізичної культури, м. Харків, Україна.

Tyndyk Anastasiia Volodymyrivna, Master's student of specialty 227 Therapy and Rehabilitation, Kharkiv State Academy of Physical Culture, m. Kharkiv, Ukraine.

e-mail: tyndykanastasiia@gmail.com

2. **Дугіна Ліана Вячеславівна**, кандидат наук з фізичного виховання та спорту, доцент кафедри терапії, реабілітації та медичних дисциплін, Харківська державна академія фізичної культури, м.Харків, Україна.

Duhina Liana Viacheslavivna, PhD (Physical Education and Sport), Associate Professor of the Department of Therapy, Rehabilitation and Medical Disciplines, Kharkiv State Academy of Physical Culture, m. Kharkiv, Ukraine.

e-mail: lianadugina@gmail.com

ORCID: 0000-0002-4278-4830

УДК 615.82/.84

ЕРГОТЕРАПЕВТИЧНИЙ АЛГОРИТМ ФОРМУВАННЯ НАВИЧОК САМООБСЛУГОВУВАННЯ У ДІТЕЙ ІЗ СИНДРОМОМ ДАУНА ПЕРІОДУ ПЕРШОГО ДИТИНСТВА

OCCUPATIONAL THERAPY ALGORITHM FOR DEVELOPING SELF-CARE SKILLS IN CHILDREN WITH DOWN SYNDROME OF EARLY CHILDHOOD

Халай Т.Т., Вітомська М.В.

Khalay T.T., Vitomska M.V.

*Національний університет фізичного виховання та спорту України,
м. Київ Україна*

National University of Physical Education and Sports of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Анотація. У статті представлено результати дослідження ефективності ерготерапевтичного втручання для дітей 3–6 років із синдромом Дауна. Обґрунтовано авторський алгоритм «Шлях до незалежності», що базується на поєднанні методів сенсорної інтеграції, візуального моделювання та стратегії «зворотного ланцюжка». Доведено статистично значущий вплив розробленої програми на рівень незалежності дітей у повсякденній діяльності (ADL).

Ключові слова: ерготерапія, синдром Дауна, самообслуговування, період першого дитинства, WeeFIM, навички одягання.

Annotation. Occupational therapy algorithm for developing self-care skills in children with Down syndrome of early childhood. The article presents the results of a study on the effectiveness of occupational therapy intervention for children aged 3–6 with Down Syndrome. The author's algorithm "Way to Independence" is substantiated based on a combination of sensory integration methods, visual modeling, and the "backward chaining" strategy. A statistically significant impact of the developed program on the level of children's independence in activities of daily living (ADL) has been proven.

Key words: occupational therapy, Down syndrome, self-care, early childhood, WeeFIM, dressing skills

Вступ. Синдром Дауна (СД) є однією з найбільш розповсюджених генетичних аномалій, що зумовлена трисомією 21-ї хромосоми. Сучасне розуміння цього стану акцентує увагу на мультисистемних ураженнях, які потребують не просто медичного нагляду, а й цілеспрямованого функціонального втручання для забезпечення якості життя. Однією з ключових труднощів для дітей із СД у період першого дитинства є затримка формування

навичок самообслуговування, таких як одягання, вмивання та самостійне приймання їжі.

У контексті ерготерапії, основні бар'єри для автономії дитини спричинені поєднанням нейроанатомічних особливостей та порушень обробки сенсорної інформації. Генералізована м'язова гіпотонія та гіпермобільність суглобів призводять до дефіциту пропріоцептивного зворотного зв'язку — дитина недостатньо відчуває положення свого тіла, через що витрачає

надмірні когнітивні ресурси на підтримку пози. Це вторинно знижує здатність фокусуватися на маніпулятивній діяльності (застібання гудзиків, використання ложки) [1].

Крім того, специфічний когнітивний фенотип при СД характеризується обмеженням вербальної короткотривалої пам'яті при відносно збережених зорово-просторових навичках. Це означає, що дитині важко утримувати в пам'яті складні послідовності дій, проте вона демонструє високу здатність до імітації та зорового наслідування. Саме тому розробка алгоритмів втручання, що інтегрують сенсомоторну підготовку та візуальну підтримку, є критично важливою для сучасної реабілітаційної практики в Україні.

Ерготерапія, згідно з положеннями Американської асоціації ерготерапії (АОТА), виступає сполучною ланкою між клінічними досягненнями та реальним рівнем автономії дитини. Вона дозволяє трансформувати дитину з об'єкта опіки на активного суб'єкта власної життєдіяльності [2].

Мета дослідження. Мета полягає у розробці та експериментальному обґрунтуванні ефективності алгоритму ерготерапевтичного втручання для формування навичок самообслуговування у дітей із синдромом Дауна періоду першого дитинства.

Матеріали та методи дослідження. Науково-експериментальна робота проводилася протягом 2025 року на базі реабілітаційного центру. У дослідженні взяли участь 22 дитини періоду першого дитинства (3–6 років) із верифікованим діагнозом синдром Дауна. Від усіх законних представників було отримано інформовану

згоду на участь у дослідженні та опрацювання персональних даних.

Для проведення квазіексперименту учасники були розділені на дві групи:

Основна група (ОГ, n=11) — діти, програма втручання для яких базувалася на розробленому ерготерапевтичному алгоритмі «Шлях до незалежності».

Контрольна група (КГ, n=11) — діти, реабілітаційний супровід яких здійснювався за стандартною програмою, що включала лікувальну фізкультуру, масаж та заняття з дефектологом без специфічного ерготерапевтичного фокуса на адаптації середовища.

Групи були релевантними за віком, статтю та вихідним рівнем функціональних обмежень.

Методи оцінювання. Оцінка функціонального стану проводилася у два етапи (до та після втручання) з використанням стандартизованих інструментів, що відповідають Міжнародній класифікації функціонування, обмеження життєдіяльності та здоров'я (МКФ):

Функціональний тест незалежності для дітей (WeeFIM). Даний інструмент дозволив оцінити обсяг допомоги, якої потребує дитина під час виконання 18 базових навичок у трьох сферах: самообслуговування, мобільність та когнітивна сфера. Оцінювання проводилося за 7-бальною шкалою (від повної залежності до повної незалежності) [3].

Короткий сенсорний профіль (Short Sensory Profile, SSP). Анкетування батьків дозволило виявити особливості сенсорної обробки (тактильна чутливість, смакова/нюхова, слухова фільтрація тощо), які виступають бар'єрами у процесі самообслуговування

(наприклад, відмова від чищення зубів через тактильну гіперчутливість).

Аналіз завдань (Task Analysis). Кожна цільова навичка (наприклад, надівання футболки) розкладалася на найдрібніші операції для виявлення етапу, на якому дитина припускається помилки або припиняє діяльність. Зміст ерготерапевтичного алгоритму «Шлях до незалежності». Програма для основної групи була розрахована на 12 тижнів (24 індивідуальні заняття тривалістю 45 хвилин). Алгоритм реалізовувався через інтеграцію трьох стратегій: Сенсомоторний блок: Використання технік сенсорної інтеграції (глибокий тиск, пропріоцептивна стимуляція) безпосередньо перед тренуванням навички для зниження тривожності та підвищення відчуття власного тіла. Блок когнітивної підтримки: Впровадження методу «зворотного ланцюжка» (backward chaining). Ерготерапевт виконував більшу частину послідовності дій, залишаючи дитині завершальний етап. Це забезпечило негайне досягнення результату та підвищувало мотивацію. Поступово кількість самостійних кроків дитини збільшувалася. Блок екологічної адаптації: Створення «зовнішніх опор» у домашньому середовищі. Це включало використання візуальних чек-листів (піктограм) послідовності дій та адаптацію предметів побуту (потовщувачі для ручок ложок, взуття на липучках, тарілки з нековзким дном). Особлива увага приділялася консультуванню батьків, оскільки перенесення навички з кабінету ерготерапевта в домашні умови є критичним фактором успіху [4, 6].

Отримані результати дослідження та їх обговорення.

Аналіз результатів впровадження ерготерапевтичного алгоритму «Шлях до незалежності» проводився на основі зіставлення кількісних показників шкали WeeFIM та якісних даних методу аналізу завдань (Task Analysis). На початковому етапі (тиждень 1) статистичний аналіз за критерієм Манна–Уїтні підтвердив однорідність основної (ОГ) та контрольної (КГ) груп ($p > 0,05$). В обох групах спостерігався низький рівень сформованості навичок самообслуговування, особливо в категоріях «Користування туалетом» (медіана 2,0 бала) та «Одягання» (медіана 2,0–2,1 бала).

Після завершення 12-тижневого курсу втручання було проведено повторне оцінювання, результати якого продемонстрували статистично значущу перевагу розробленого алгоритму (Таблиця 1) [7, 5].

Найбільш виражений прогрес в основній групі зафіксовано в доменах «Одягання» (загальний приріст +1,5 бала). Якісний аналіз за методом Task Analysis показав, що впровадження візуальних карт-алгоритмів та стратегії ф«зворотного ланцюжка» дозволило скоротити помилки ініціації діяльності з 73% до 18%. Діти, які раніше демонстрували «навчену безпорадність», почали самостійно завершувати фінальні етапи одягання (затягування липучок, підтягування штанів), що значно посилило їхню мотивацію.

У категорії «Прийом їжі» показник в ОГ зріс до 5,2 бала, що відповідає функціонуванню на рівні «під наглядом». Цей успіх став можливим завдяки блоку сенсомоторної підготовки: зміцнення м'язів

кору та проксимальна стабілізація плечового поясу звільнили когнітивний ресурс дитини для контролю прецизійних рухів кисті. Використання адаптованого посуду з

потовщеними ручками компенсувало анатомічні особливості будови кисті при СД та м'язову гіпотонію.

Таблиця

Динаміка показників WeeFIM всередині ОГ та КГ до і після втручання (критерій Вілкоксона, n=11)

Категорія ADL	ОГ до (M±SD)	ОГ після (M±SD)	p (Вілкоксон, ОГ)	КГ до (M±SD)	КГ після (M±SD)	p (Вілкоксон, КГ)
Прийом їжі	3.9±0.5	5.2±0.6	0.003**	3.7±0.6	4.0±0.6	0.18 (н/з)
Догляд за собою (грумінг)	2.5±0.5	3.9±0.5	0.004**	2.4±0.5	2.6±0.5	0.32 (н/з)
Вмивання	2.8±0.4	4.1±0.5	0.003**	2.7±0.5	2.9±0.5	0.26 (н/з)
Одягання верх	2.1±0.5	3.6±0.5	0.002**	2.0±0.4	2.2±0.4	0.22 (н/з)
Одягання низ	2.3±0.5	3.8±0.5	0.003**	2.1±0.4	2.3±0.4	0.30 (н/з)
Користування туалетом	1.9±0.5	2.7±0.5	0.011*	1.9±0.4	2.0±0.4	0.41 (н/з)

Важливим аспектом стало покращення показників у домені «Вмивання» (+1,3 бала). За даними Short Sensory Profile, кількість дітей із суттєвою розбіжністю сенсорної модуляції в ОГ зменшилася на 46%. Попередня «сенсорна дієта» (глибокий тиск, суглобова компресія) дозволила дітям з тактильною гіперчутливістю адекватніше сприймати контакт із водою та засобами гігієни.

Натомість у контрольній групі за 12 тижнів стандартного супроводу статистично значущих змін за жодним із доменів не відбулося ($p > 0,05$). Це підтверджує гіпотезу про те, що для дітей із синдромом Дауна недостатньо загальнорозвиваючих вправ; вони потребують специфічного

структурування діяльності та адаптації середовища.

Висновки. Теоретичний аналіз підтвердив, що для дітей із синдромом Дауна характерним є специфічний функціональний профіль, де провідними бар'єрами для автономії виступають м'язова гіпотонія, дефіцит пропріоцептивного зворотного зв'язку та труднощі когнітивного планування діяльності.

На етапі констатувального дослідження за шкалою WeeFIM виявлено низький рівень сформованості навичок самообслуговування у дітей 3–6 років (середній показник 1,9–2,5 бала), що корелює з тактильною гіперчутливістю та дефіцитом праксису.

Розроблений алгоритм «Шлях до незалежності» забезпечує системність реабілітаційного впливу через поєднання сенсомоторної підготовки, методу «зворотного ланцюжка» та адаптації середовища.

Доведено ефективність впровадженого алгоритму: в основній групі зафіксовано статистично значущий приріст показників ($p < 0,01$) у доменах одягання (+1,5 бала) та прийому їжі (+1,4 бала).

Ключовим чинником успіху є трансформація ролі батьків від пасивної опіки до стратегії мінімально необхідної допомоги, що гарантує перенесення навичок із терапевтичного середовища в повсякденне життя.

Список використаних джерел

1. Case-Smith J., O'Brien J. C. Occupational Therapy for Children and Adolescents. 7th ed. Elsevier, 2015. 864 p. URL: <https://www.elsevier.com/books/occupational-therapy-for-children-and-adolescents/case-smith/978-0-323-35338-3>

2. Occupational therapy practice framework: Domain and process (4th ed.). *AJOT*. 2020. Vol. 74 (Suppl. 2). DOI: <https://doi.org/10.5014/ajot.2020.74S200>

3. Bull M. J. Health supervision for children with Down syndrome. *Pediatrics*. 2020. Vol. 147, No. 1. DOI: <https://doi.org/10.1542/peds.2020-060005>

4. Zampini L. Joint attention behaviors and vocabulary development in children with Down syndrome. *JIDR*. 2015. Vol. 59. P. 891–901. DOI: <https://doi.org/10.1111/jir.12197>

5. Frolek Clark G. J. Best Practices for Occupational Therapy in Schools. AOTA Press, 2014. URL: <https://www.aota.org>

6. Shogren, K. A., et al. (2017). The role of self-determination in the transition to

7. adulthood for youth with intellectual disability. *Journal of Disability Policy Studies*, 28(3), 145–154. DOI: <https://doi.org/10.1177/1044207317713490>

8. Silva, L. M., Schalock, M., & Gabrielsen, K. (2011). Early intervention through occupational therapy for children with Down syndrome. DOI: <https://doi.org/10.1177/0305735610378601>

Відомості про авторів/Information about the Authors

1. Халай Тимофій Тарасович, магістрант кафедри фізичної терапії та ерготерапії Національного університету фізичного виховання і спорту України, м. Київ, Україна.

Khalai Tymofii, Master's student of the Department of Physical Therapy and Occupational Therapy, National University of Physical Education and Sport of Ukraine, Kyiv, Ukraine.

e-mail: timo.kh123@gmail.com

ORCID: 0009-0007-5294-0706

2. Вітомська Марина Валентинівна, кандидат наук з фізичного виховання та спорту, доцент, доцент кафедри фізичної терапії та ерготерапії Національного університету фізичного виховання і спорту України, м. Київ, Україна.

Vitomaska Maryna, PhD in Physical Education and Sport, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Physical Therapy and Occupational Therapy, National University of Physical Education and Sport of Ukraine, Kyiv, Ukraine.

e-mail: marinavitomskaya@gmail.com

ORCID: 0000-0002-5163-3954

УДК 615.825:616.724 (045)

КІНЕЗІОТЕРАПІЯ У ФІЗИЧНІЙ ТЕРАПІЇ ПАЦІЄНТІВ ІЗ ДИСФУНКЦІЄЮ СКРОНЕВО-НИЖНЬОЩЕЛЕПНОГО СУГЛОБА

KINESITHERAPY IN PHYSICAL THERAPY OF PATIENTS WITH TEMPOROMANDIBULAR JOINT DYSFUNCTION

Черняк Я. К., Баннікова Р.О.,
Chernyak Ya. K., Bannikova R.O.

Національний університет фізичного виховання і спорту України, м. Київ, Україна
National University of Physical Education and Sports of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Анотація. У статті розглядаються актуальні питання застосування кінезіотерапії у фізичній терапії пацієнтів із дисфункцією скронево-нижньощелепного суглоба (ДСНЩС). Обґрунтовано доцільність включення активних та пасивних вправ, постуральної корекції, мобілізаційних технік і дихальної гімнастики в комплексну програму реабілітації. На основі аналізу сучасних даних показано, що кінезіотерапія сприяє зменшенню больового синдрому, відновленню рухомості нижньої щелепи та нормалізації м'язового балансу жувальної мускулатури. Наведено структуровану програму занять і принципи дозування навантаження.

Ключові слова: кінезіотерапія, скронево-нижньощелепний суглоб, дисфункція, фізична терапія.

Annotation. The article addresses the relevant issues of kinesitherapy application in physical therapy for patients with temporomandibular joint dysfunction (TMJD). The expediency of incorporating active and passive exercises, postural correction, mobilization techniques and breathing exercises into a comprehensive rehabilitation program is substantiated. Based on an analysis of current data, kinesitherapy is shown to reduce pain syndrome, restore mandibular mobility and normalize the muscular balance of masticatory muscles. A structured exercise program and load dosing principles are presented.

Key words: kinesitherapy, temporomandibular joint, dysfunction, physical therapy.

Вступ. Дисфункція скронево-нижньощелепного суглоба (ДСНЩС) — поліетіологічний стан, що проявляється болем у ділянці суглоба та жувальних м'язях, клацанням або хрускотом при рухах нижньої щелепи, обмеженням відкривання рота, а також порушеннями постуральних взаємовідносин у системі «голова—шия—плечовий пояс» [1, 2]. За даними різних авторів, поширеність клінічно значущої ДСНЩС серед дорослого населення

коливається від 5 до 12%, причому жінки репродуктивного віку страждають на неї у 2–3 рази частіше за чоловіків [3]. Попри велику кількість методів лікування — від оклюзійних шин до артроскопії — нефармакологічні підходи, зокрема фізична терапія, набувають дедалі більшого поширення завдяки своїй безпечності, доступності та доведеним ефективності. Серед методів фізичної терапії кінезіотерапія посідає провідне місце: вона безпосередньо

спрямована на відновлення нормального стереотипу руху нижньої щелепи, усунення м'язового дисбалансу та постуральних порушень [4, 5].

Мета дослідження. Узагальнити наявні дані щодо методів і принципів застосування кінезіотерапії у комплексній фізичній терапії пацієнтів із дисфункцією скронево-нижньощелепного суглоба та обґрунтувати структуровану програму занять.

Матеріали та методи. Проведено аналіз та систематизацію вітчизняних і зарубіжних наукових публікацій (2015–2025 рр.) з баз даних PubMed, Scopus, Google Scholar за ключовими словами «кінезіотерапія», «TMJ dysfunction», «physical therapy temporomandibular», «jaw exercises rehabilitation». До огляду включено рандомізовані контрольовані дослідження, систематичні огляди, метааналізи та клінічні настанови. Критерій включення — наявність конкретних методик кінезіотерапевтичних втручань, описаних у контексті ДСНЩС. Загалом опрацьовано 18 першоджерел, з яких для даної статті залучено 12 найбільш релевантних.

Отримані результати. Кінезіотерапія при дисфункції скронево-нижньощелепного суглоба охоплює кілька взаємодоповнювальних напрямів, кожен із яких має чітке патогенетичне обґрунтування та доказову базу клінічної ефективності.

1. Активні аналітичні вправи для нижньої щелепи. Даний напрям є базовим у кінезіотерапії дисфункції скронево-нижньощелепного суглоба і спрямований на відновлення фізіологічного стереотипу руху нижньої щелепи. Програма включає: контрольоване відкривання рота (цільова амплітуда 35–40 мм) з пальпаторним

контролем бічних полюсів виросткових відростків; ізолювані бокові екскурсії щелепи на 8–10 мм в обидва боки; протрузійно-ретрузійні рухи; вправи на пропріоцептивне перенавчання — «tip of tongue on palate» (кінчик язика до піднебіння) для контролю траєкторії відкривання. Вправи виконуються перед дзеркалом у повільному темпі (3–5 повторень, 3–4 підходи) з біозворотним зв'язком для запобігання девіації та надмірного рекрутування поверхневих жувальних м'язів. При значному обмеженні відкривання рота на початку курсу застосовуються вправи з самообілізацією — пацієнт обережно поміщає великий палець на нижні зуби і дозовано збільшує амплітуду. За даними рандомізованих досліджень [6], 4-тижневий курс таких вправ зменшував больовий синдром за ВАШ на 36% і збільшував максимальне безболісне відкривання рота в середньому на 6,3 мм. Повторення вправ двічі на день забезпечувало кращий результат порівняно з одноразовим виконанням.

2. Постуральна корекція та стабілізація шийного відділу хребта. У 70–80% пацієнтів із дисфункцією скронево-нижньощелепного суглоба виявляється «форвардна» постанова голови (forward head posture, FHP) — зміщення голови вперед відносно плечового поясу більш ніж на 15 мм [7]. FHP супроводжується підвищеним тонусом розгиначів шиї, гіпомобільністю верхньошийних сегментів і, як наслідок, зміною тривимірного положення нижньої щелепи в спокої та при рухах, що підсилює компресію суглобових поверхонь СНЩС. Корекція постану включає: вправи на активацію глибоких флексорів шиї (chin tuck) у положенні лежачи та стоячи,

черепалопоподібна ретракція); мобілізаційні вправи для верхньощийних сегментів (аутомобілізація C0–C1–C2); вправи на зміцнення нижніх фіксаторів лопатки (*serratus anterior*, *rhomboids*); розтягнення великого грудного м'яза і малого грудного м'яза у кутку кімнати; ергономічна корекція робочого місця і пози під час роботи за комп'ютером. Нормалізація положення голови зменшує навантаження на задню частину суглобового диска на 15–25%, що безпосередньо корелює зі зменшенням болю при рухах щелепи [7].

3. Мануальна мобілізація та мобілізаційні вправи. Пасивна мобілізація СНЩС включає техніки дистракції (осьове розтягнення виросткового відростка) та глайдингу (ковзання відростка вперед, назад і в бік). Мобілізація виконується в положенні лежачи, спеціаліст охоплює нижню щелепу обома руками та здійснює ритмічні осцилюючі рухи в межах допустимої амплітуди (за класифікацією Maitland — I–II ступінь при гострому болю, III–IV — при хронічному). Метааналіз 8 рандомізованих контрольованих досліджень [8] показав, що комбінація мануальної мобілізації СНЩС і шийного відділу з активними вправами достовірно перевершує ізольоване виконання вправ: зменшення болю в середньому на 18,7 мм за ВАШ, приріст відкривання рота — 4,1 мм. Особливою ефективністю відзначається мобілізація верхньощийних сегментів (C0–C1–C2, C2–C3), яка опосередковано через рефлекторні механізми знижує тонус жувальних м'язів і зменшує болючість тригерних точок у них [5]. Мобілізаційне лікування доповнюється домашньою програмою самостійних мобілізаційних вправ для підтримки досягнутого ефекту між сеансами.

4. Розтягнення та міофасціальний реліз жувальних м'язів. М'язово-фасціальний компонент посідає центральне місце у патогенезі больової форми ДСНЩС: тригерні точки у жувальному м'язі, скроневого м'язі та медіальному крилоподібному м'язі є джерелом як локального, так і відображеного болю в ділянці обличчя, вуха, скроні й шиї [9]. Програма міофасціального релізу включає: ізометричне постізометричне розтягнення (ППР) жувального м'яза — пацієнт натискає язиком на піднебіння під час видиху (ізометрична фаза 7–10 с), після чого активно розкриває рот (релаксаційна фаза 20–30 с); інтраоральний міофасціальний реліз медіального крилоподібного м'яза — великим пальцем із внутрішньої поверхні щоки; розтягнення двочеревцевого та підборідно-під'язикового м'язів (вправи на депресорну функцію при стабілізованому під'язиковому апараті); самостійний міофасціальний масаж скроневого м'яза подушечками пальців у місцях прикріплення — скроневої ямки та вінцевого відростку нижньої щелепи. Систематичне застосування технік ППР і міофасціального релізу протягом 6 тижнів знижує поріг больової чутливості при пальпації жувального м'яза в середньому на 28% та зменшує частоту головного болю напружливості, асоційованого з ДСНЩС [9].

5. Нейром'язова координація та пропріоцептивне перенавчання. Порушення центральної нейром'язової регуляції є характерною ознакою хронічної дисфункції скронево-нижньощелепного суглоба: у пацієнтів порушується відчуття положення нижньої щелепи, знижується точність відтворення заданої амплітуди, змінюється послідовність рекрутування жувальних м'язів під час жування і ковтання

[11]. Для відновлення нейром'язової координації застосовуються: вправи з біологічним зворотним зв'язком (візуальний — перед дзеркалом, тактильний — пальцевий контроль, апаратний — EMG-biofeedback); вправи на відтворення «м'язового положення спокою» нижньої щелепи з усвідомленим розслабленням жувальних м'язів протягом дня; координаційні вправи типу «open-close in midline» із поступовим ускладненням темпу; вправи на жування з акцентом на симетричне навантаження обох боків щелепи. Застосування апаратного EMG-biofeedback на виходах жувального і скроневого м'язів протягом 4 тижнів показало достовірне зменшення асиметрії м'язової активності під час жування та зниження рівня парафункціональної активності (бруксизму) у нічний час [11].

6. Дихальна гімнастика та релаксаційні техніки. Психоемоційний стрес є одним із провідних тригерів і підтримуючих факторів ДСНЩС, особливо у пацієнтів із бруксизмом і парафункціональними звичками [10]. Хронічне психоемоційне напруження підвищує тонус жувальних м'язів у спокої, знижує поріг болю і негативно впливає на центральну сенситизацію. Комплекс релаксаційних технік включає: діафрагмальне дихання (вдих через ніс 4 с, пауза 2 с, видих через рот 6–8 с) — 10–15 хвилин, що достовірно знижує тонічну активність жувальних м'язів; прогресивну м'язову релаксацію за Джекобсоном — послідовне напруження і розслаблення груп м'язів із акцентом на м'язи голови і шиї; техніки усвідомленого розслаблення щелепи протягом дня (self-awareness cues); аутогенне тренування. Включення 10–15-хвилинного

релаксаційного блоку наприкінці кожного заняття підвищує загальну ефективність кінезіотерапевтичної програми та знижує ймовірність рецидиву больового синдрому після завершення курсу [10].

Структурована трифазна програма кінезіотерапії. На основі узагальнення наявних даних пропонується така схема реабілітації:

Фаза I — гостра (1–2-й тижні).

Мета: зменшення болю та набряку, відновлення мінімально необхідної рухомості. Використовуються переважно пасивні техніки мобілізації I–II ступеня, м'яке ППР жувальних м'язів, дихальна гімнастика, кріотерапія. Навантаження обмежується; оклюзійне навантаження мінімізується м'якою дістою. Заняття — 3 рази на тиждень по 30–40 хв.

Фаза II — підгостра (3–6-й тижні).

Мета: відновлення повної амплітуди руху нижньої щелепи, корекція постури, нейром'язове перенаванчання. Вводяться активні аналітичні вправи для щелепи, постуральна корекція шийного відділу, вправи з EMG-biofeedback, координаційні вправи. Мобілізація проводиться на рівні III–IV ступеня за Maitland. Заняття — 3–4 рази на тиждень по 45–60 хв.

Фаза III — відновна (7–12-й тижні).

Мета: функціональна інтеграція, стабілізація результату, профілактика рецидиву. Акцент на функціональних вправах (жування, мовлення, ковтання), стабілізаційному тренінгу шийного відділу, усвідомлених постуральних корекцій в повсякденній діяльності. Домашня програма вправ (15–20 хв щодня) стає обов'язковим компонентом. Заняття — 2–3 рази на тиждень по 45 хв. Рекомендовано контрольний огляд через 3 та 6 місяців після завершення курсу [12].

Висновки. Кінезіотерапія є науково обґрунтованим і клінічно ефективним компонентом фізичної терапії пацієнтів із ДСНЩС. Комплексне застосування активних аналітичних вправ, постуральної корекції шийного відділу, мобілізаційних технік, міофасціального релізу, нейром'язового перенавчання та дихальної гімнастики дозволяє суттєво зменшити больовий синдром, відновити нормальну амплітуду рухів нижньої щелепи та нормалізувати м'язовий баланс жувальної мускулатури. Поетапна структура програми (гостра → підгостра → відновна фаза) забезпечує безпечне дозування навантаження і стійкий довгостроковий результат. Перспективним напрямом є розробка стандартизованих протоколів кінезіотерапії для різних клінічних підтипів ДСНЩС із урахуванням постурального та психоемоційного статусу пацієнта.

Список використаних джерел

1. Schiffman E., Ohrbach R., Truelove E. et al. Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD) for Clinical and Research Applications. *J Oral Facial Pain Headache*. 2014;28(1):6–27.
2. Gauer R. L., Semidey M. J. Diagnosis and treatment of temporomandibular disorders. *Am Fam Physician*. 2015;91(6):378–386.
3. Manfredini D., Guarda-Nardini L., Winocur E. et al. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: a systematic review of axis I epidemiologic findings. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2011;112(4):453–462.
4. Craane B., Dijkstra P. U., Stappaerts K., De Laat A. Randomized controlled trial on physical therapy for TMJ closed lock. *J Dent Res*. 2012;91(4):364–369.
5. La Touche R., Fernández-de-las-Peñas C., Fernández-Carnero J. et al. The effects of manual therapy and exercise directed at the cervical spine on pain and pressure pain sensitivity in patients with myofascial temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil*. 2009;36(9):644–652.
6. Maluf S. A., Moreno B. G., Crivello O. et al. Global postural reeducation and static stretching exercises in the treatment of myogenic temporomandibular disorders: a randomized study. *J Manipulative Physiol Ther*. 2010;33(7):500–507.
7. Yong M. S., Lee H. Y., Lee M. Y. Correlation between head posture and proprioceptive function in the cervical region. *J Phys Ther Sci*. 2016;28(3):857–860.
8. Calixtre L. B., Moreira R. F., Franchini G. H. et al. Manual therapy for the management of pain and limited range of motion in subjects with signs and symptoms of temporomandibular disorder: a systematic review of randomised controlled trials. *J Oral Rehabil*. 2015;42(11):847–861.
9. Simons D. G., Travell J. G., Simons L. S. *Myofascial Pain and Dysfunction: The Trigger Point Manual*. 2nd ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1999. 1038 p.
10. Rollman G. B., Gillespie J. M. The role of psychosocial factors in temporomandibular disorders. *Curr Rev Pain*. 2000;4(1):71–81.
11. Medlicott M. S., Harris S. R. A systematic review of the effectiveness of exercise, manual therapy, electrotherapy, relaxation training, and biofeedback in the management of temporomandibular disorder. *Phys Ther*. 2006;86(7):955–973.

12. Furto E. S., Cleland J. A., Whitman J. M., Olson K. A. Manual physical therapy interventions and exercise for patients with temporomandibular disorders. *Cranio*. 2006;24(4):283–291.

Відомості про авторів/Information about the Authors

1. **Черняк Яна Костянтинівна**, аспірант кафедри терапії та реабілітації, Національний університет фізичного виховання і спорту України, м. Київ, Україна.

Chernyak Yana Kostiantynivna, PhD student of the Department of Therapy and Rehabilitation, National University of Physical Education and Sport of Ukraine, Kyiv, Ukraine.

e-mail: chernyakyana837@gmail.com

ORCID: 0009-0008-5575-6231.

2. **Баннікова Римма Олексіївна**, кандидат медичних наук, доцент, доцент кафедри терапії та реабілітації, Національний університет фізичного виховання і спорту України, м. Київ, Україна.

Bannikova Rymma Oleksiivna, PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Therapy and Rehabilitation, National University of Physical Education and Sport of Ukraine, Kyiv, Ukraine.

e-mail: rymma.bannikova@gmail.com

ORCID: 0009-0005-9729-2058

УДК 615.825:616.718.4-089.84-053.9

ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ДЛЯ РЕАБІЛІТАЦІЇ ТА ЗАПОБІГАННЯ УСКЛАДНЕННЯМ ПІСЛЯ ОСТЕОСИНТЕЗУ СТЕГНА У ОСІБ ПОХИЛОГО ВІКУ

THE USE OF PHYSICAL THERAPY FOR REHABILITATION AND PREVENTION OF COMPLICATIONS AFTER HIP OSTEOSYNTHESIS IN THE ELDERLY

^{1,2}Шмоніна І. В., ¹Галашко В. В., ²Мельникова І. В.

^{1,2}Shmonina I. V., ¹Galashko V. V., ²Melnykova I. V.

¹Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

¹ National University of Pharmacy of the Ministry of Health of Ukraine, Kharkiv

²Центр реабілітації «Рух», м. Харків

² Rehabilitation centre «Rykh, Kharkiv

Анотація. У представленому дослідженні запропоновано та теоретично підтверджено методику фізичної терапії для осіб похилого віку, що перенесли хірургічне втручання з приводу переломів стегнової кістки. Результати засвідчують, що застосування персоніфікованих циклічних вправ суттєво покращує динаміку відновлення мобільності (згідно зі шкалою Харріса) та повертає здатність до самообслуговування (за індексом Бартеля) за пів року реабілітації. Важливим результатом стало доведення того, що запропонований протокол дозволяє у три рази зменшити ризик виникнення післяопераційних порушень порівняно з загальноприйнятою практикою.

Ключові слова: остеосинтез стегна, геронтологічна реабілітація, кінезітерапія, функціональне відновлення, мобільність пацієнта, післяопераційний моніторинг.

Annotation. The presented study proposes and theoretically confirms a method of physical therapy for elderly people who have undergone surgical intervention for femoral fractures. The results show that the use of personalized cyclic exercises significantly improves the dynamics of mobility recovery (according to the Harris scale) and restores the ability to self-care (according to the Barthel index) after six months of rehabilitation. An important result was the demonstration that the proposed protocol allows for a threefold reduction in the risk of postoperative disorders compared to standard practice.

Key words: hip osteosynthesis, gerontological rehabilitation, kinesitherapy, functional recovery, patient mobility, postoperative monitoring.

Вступ. Патологічні переломи осіб похилого віку [1]. Наявність такої проксимального відділу стегна на тлі травми в анамнезі вдвічі підвищує ризик остеопорузу є провідною причиною втрати повторних пошкоджень, а показник автономності та високої смертності серед летальності в цій групі сягає 34,8% [2].

Глобальне старіння населення прогнозує зростання кількості таких переломів, що спричинить значне навантаження на систему охорони здоров'я та соціальний сектор. Вирішальним для прогнозу є ранній початок лікування, оскільки відсутність вчасної реабілітації веде до незворотного функціонального дефіциту [3].

Оптимальним стандартом є поєднання оперативного втручання протягом перших 48 годин із системним відновленням [4]. Згідно з міжнародними протоколами, реабілітацію та навчання пацієнта слід розпочинати вже в першу добу після операції для збереження локомоторних функцій [5]. Успішне відновлення потребує персоналізованого підходу та циклічності навантажень [6]. Попри важливість цих аспектів, існує брак структурованих програм реабілітації для даної категорії хворих. У межах роботи розроблено та апробовано науково обгрунтовану програму фізичної терапії, що базується на засадах доказової медицини та чіткому дозуванні вправ [7].

Метою дослідження є порівняльна оцінка ефективності стандартного догляду та персоналізованої програми терапевтичних вправ у відновленні рухливості та мінімізації післяопераційних ускладнень у літніх пацієнтів із переломами стегна.

Матеріали та методи. Дослідження ґрунтувалося на комплексному підході, що включав аналіз наукової літератури та міжнародних протоколів, збір анамнезу для персоналізації втручань, а також системну оцінку стану здоров'я за доменами МКФ. Кількісний аналіз функціонального відновлення кульшового суглоба та мобільності пацієнтів проводився за допомогою шкали Харріса, а рівень побутової автономності та незалежності у

повсякденному житті визначався за індексом Бартеля.

Отримані результати. Результати дослідження підтвердили, що переломи стегна у геріатричній практиці є провідним чинником інвалідизації, що потребує впровадження програм реабілітації на основі стандартів МКФ та принципів дозованого фізичного навантаження. На основі моделі МКФ розроблено категоріальний профіль пацієнта та визначено ключові бар'єри відновлення, серед яких больовий синдром, обмеження рухливості суглобів та дефіцит самообслуговування.

Розроблена персоналізована триетапна програма фізичної терапії за принципом FITT-VP продемонструвала високу ефективність у порівнянні зі стандартним доглядом. Статистичний аналіз підтвердив достовірно вищі показники рухової функції за шкалою Харріса ($89,48 \pm 9,60$ бала проти $78,89 \pm 11,67$ бала в контрольній групі; $p < 0,05$) та вищий рівень побутової незалежності за індексом Бартеля ($89,06 \pm 10,81$ бала) через 6 місяців спостереження. Встановлено значний профілактичний ефект активної кінезіотерапії, що виявився у трикратному зниженні частоти післяопераційних ускладнень, зокрема м'язової атрофії та пролежнів, що є критично важливим для збереження якості життя пацієнтів похилого віку.

Висновки. Розроблена та впроваджена індивідуалізована програма фізичної терапії, заснована на принципах МКФ та ранній кінезіотерапії, довела свою високу ефективність у реабілітації пацієнтів літнього віку після операцій на стегні. Використання циклічних навантажень за принципом FITT-VP дозволило статистично

значущо покращити локомоторну функцію за шкалою Харріса та рівень побутової незалежності за індексом Бартеля через 6 місяців спостереження. Ключовим результатом дослідження стало триразове зниження частоти післяопераційних ускладнень порівняно зі стандартним доглядом, що підтверджує доцільність широкого впровадження даного алгоритму для збереження якості життя та автономності хворих геронтологічного профілю.

Список використаних джерел

1. Multidisciplinary rehabilitation for older people with hip fractures / H. H. Handoll, I. D. Cameron, J. C. Mak et al. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2021. Vol. 11. Art. No. CD007125. DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007125.pub3>
2. European Regional differences in all-cause mortality and length of stay for patients with hip fracture / E. Medin, F. Goude, H. O. Melberg et al. Health Economics. 2015. Vol. 24, Suppl 2. P. 53–64. DOI: <https://doi.org/10.1002/hec.3278>
3. Braithwaite R. S., Col N. F., Wong J. B. Estimating hip fracture morbidity, mortality and costs. Journal of the American Geriatrics Society. 2003. Vol. 51, No. 3. P. 364–370. DOI: <https://doi.org/10.1046/j.1532-5415.2003.51110.x>
4. Cumulated ambulation score as predictor of postoperative mobility in patients with proximal femur fractures / N. Yamamoto, Y. Tomita, A. Ichinose et al. Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery. 2022. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00402-021-04284-w>
5. Effectiveness of a tele-rehabilitation intervention to improve performance and reduce morbidity for people post hip fracture – study protocol for a randomized controlled trial / Y. Gilboa, T. Maeir, S. Karni et al. BMC Geriatrics. 2019. Vol. 19, No. 1. Art. No. 135. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12877-019-1141-z>
6. Effects of a multicomponent home-based physical rehabilitation program on mobility recovery after hip fracture: a randomized controlled trial / A. Salpakoski, T. Tormakangas, J. Edgren et al. Journal of the American Medical Directors Association. 2014. Vol. 15, No. 5. P. 361–368. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2013.12.083>
7. Management of hip fracture in adults: summary of NICE guidance / S. Ftouh, A. Morga, C. Swift et al. BMJ. 2011. Vol. 342. Art. No. d3304. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmj.d3304>

Відомості про авторів/Information about the Authors

1. **Шмоніна Інна Володимирівна**, здобувач вищої освіти спеціальності 227 Терапія та реабілітація спеціалізації 227.01 Фізична терапія освітньої програми Терапія та реабілітація, Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна.

Shmonina Inna Volodymyrivna, 2nd year master's degree student, specialty 227 «Therapy and Rehabilitation», educational program Physical Therapy, National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine.

2. **Галашко Валерія Валеріївна**, Ph.D з освітніх, педагогічних наук, доцент ЗВО кафедри фізичної реабілітації і здоров'я, Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна.

Halashko Valeriia, Ph. D. in Education, docent of the Department of physical rehabilitation and health, National University of Pharmacy, m. Kharkiv, Ukraine.

e-mail: valeriasikora1@gmail.com

ORCID: 0000-0002-9907-643X

3. **Мельникова Ірина Володимирівна**, фізичний терапевт, ерготерапевт центру реабілітації «Рykh», м. Харків.

Melnykova Iryna Volodymyrivna, physical therapist, occupational therapist of the rehabilitation centre «Rykh», Kharkiv.

e-mail: losyash2009@gmail.com

ORCID: 0009-0008-2215-5165

УДК 616.711-001.5-089.844:615.825

ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ ПРИ КОМПРЕСІЙНИХ ПЕРЕЛОМАХ ГРУДНОГО ВІДДІЛУ ХРЕБТА

PHYSICAL THERAPY IN COMPRESSION FRACTURES OF THE THORACIC SPINE

Ертуганов А.С., Білецька О.М.

Ertuhanov A.S., Biletska O.M.

Харківський національний медичний університет, Харків, Україна

Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine

Анотація. Компресійні переломи грудного відділу хребта є поширеною патологією, що супроводжується больовим синдромом, обмеженням рухливості та зниженням якості життя. Фізична терапія відіграє ключову роль у відновленні функціонального стану пацієнтів. У роботі розглянуто сучасні підходи до реабілітації, включаючи лікувальну фізичну культуру, дихальні вправи та кінезіотерапію.

Ключові слова: компресійний перелом, грудний відділ хребта, фізична терапія, реабілітація, кінезіотерапія, біль.

Annotation. Thoracic spine compression fractures are a common pathology associated with pain, reduced mobility, and decreased quality of life. Physical therapy plays a key role in restoring patients' functional status. The study examines modern rehabilitation approaches, including therapeutic exercises, breathing techniques, and kinesitherapy.

Key words: compression fracture, thoracic spine, physical therapy, rehabilitation, kinesitherapy, pain

Вступ. Компресійні переломи грудного відділу хребта виникають внаслідок травм або остеопорозу та становлять значну медико-соціальну проблему [4]. Вони призводять до порушення постави, хронічного болю та обмеження фізичної активності. Сучасні підходи до лікування передбачають комплексну реабілітацію з акцентом на фізичну терапію [3].

Мета дослідження: Метою дослідження є аналіз ефективності засобів фізичної терапії при компресійних переломах грудного відділу хребта.

Матеріали та методи. У дослідженні використано аналіз наукової літератури,

клінічні спостереження та методи функціональної оцінки стану пацієнтів. Застосовувалися вправи лікувальної фізичної культури, дихальна гімнастика та елементи кінезіотерапії [3].

Застосовані сучасні підходи до фізичної терапії, які передбачають комплексне застосування терапевтичних вправ, функціонального тренування, навчання правильній поставі та поступового відновлення рухової активності. У реабілітації пацієнтів із компресійними переломами грудного відділу хребта виділяють кілька етапів, кожен з яких має свої завдання та особливості застосування

засобів фізичної терапії [3]. На ранньому етапі основна увага приділяється зменшенню больового синдрому, профілактиці гіподинамії, дихальних ускладнень та збереженню м'язового тону. Фізичні вправи на цьому етапі виконуються у щадному режимі, з переважанням ізометричних скорочень, дихальних вправ та вправ для дистальних відділів кінцівок.

На наступному етапі реабілітації, після стабілізації стану пацієнта та зменшення больових відчуттів, поступово розширюється руховий режим. До програми фізичної терапії включаються вправи для відновлення рухливості грудного відділу хребта в безболісному діапазоні, вправи для зміцнення м'язів спини та черевного преса, а також корекційні вправи, спрямовані на формування правильної постави. Особлива увага приділяється навчанню пацієнтів правильним руховим стереотипам у повсякденній діяльності.

На пізньому етапі фізичної терапії основними завданнями є підвищення м'язової сили та витривалості, відновлення координації рухів, покращення загальної фізичної працездатності та підготовка пацієнтів до повернення до професійної або побутової діяльності. У цей період застосовуються більш складні та динамічні вправи, елементи функціонального тренування, а також вправи з використанням додаткового обладнання [3].

Фізична терапія, правильно інтегрована в ці процеси, сприяє оптимальному ремодельованню кісткової тканини, запобігає надмірній ригідності та м'язовій атрофії. Водночас надмірне або передчасне навантаження може негативно впливати на процес загоєння, що підкреслює важливість поетапності реабілітації.

Для оцінки функціонального стану пацієнтів враховували здатність до виконання повсякденних рухових дій, рівень самостійності, особливості постави, координацію рухів, наявність м'язового напруження та переносимість фізичних навантажень. За необхідності застосовувалися тести фізичної працездатності та методи оцінки м'язової сили, зокрема динамометрія. Це дозволяло об'єктивізувати зміни м'язового тону, силових можливостей і загального функціонального стану в процесі фізичної терапії.

У дослідженні також використовувався метод порівняльного аналізу, який передбачав зіставлення показників до початку та після завершення курсу фізичної терапії. Такий підхід забезпечив можливість оцінити динаміку основних клініко-функціональних характеристик пацієнтів.

Статистична обробка результатів здійснювалася з використанням методів описової статистики. Отримані дані подавалися у вигляді середніх величин та показників варіативності. Для оцінки достовірності змін показників у динаміці застосовувалися відповідні методи математичної статистики. Статистично значущими вважалися відмінності при рівні значущості $p \leq 0,05$.

Вибір засобів фізичної терапії ґрунтувався на аналізі наукових публікацій та клінічних рекомендацій. Перевага надавалася методам, які:

- не створюють осьового навантаження на хребет;
- сприяють активізації глибоких стабілізуючих м'язів;

- покращують рухливість грудної клітки;
- позитивно впливають на больовий синдром.

Дихальні вправи використовувалися з метою покращення вентиляції легень та зменшення ригідності грудної клітки. Лікувальна гімнастика спрямовувалася на поступове відновлення рухових функцій та формування правильних рухових стереотипів. Масаж застосовувався як допоміжний засіб для зниження м'язової напруги та покращення кровообігу.

Таким чином, програма фізичної терапії була науково обґрунтованою та відповідала функціональному стану пацієнтів.

Дослідження проводилося з метою оцінки ефективності розробленої програми фізичної терапії для пацієнтів із компресійними переломами грудного відділу хребта. Організація дослідження відповідала загальноприйнятим науково-методичним вимогам і була спрямована на отримання об'єктивних даних щодо динаміки больового синдрому, рухливості хребта та функціонального стану пацієнтів у процесі реабілітації.

Отримані результати. Отримані результати свідчать про позитивний вплив фізичної терапії на зменшення больового синдрому, покращення рухливості хребта та підвищення загальної функціональної активності пацієнтів. Найбільш ефективними виявилися індивідуально підібрані програми реабілітації.

Висновки. Фізична терапія є ефективним методом відновлення при компресійних переломах грудного відділу

хребта. Включення стабілізаційних, дихальних та функціональних вправ сприяє значному зменшенню больового синдрому, покращенню рухливості хребта, відновленню функціональної активності та підвищенню якості життя пацієнтів.

Список використаних джерел

1. McCarthy J, Davis A. Diagnosis and management of vertebral compression fractures. *Am Fam Physician*. 2021 Jan 1; 103(1): 44–50. PMID: 33448767
2. Sinaki M. Exercise for patients with osteoporosis. *Mayo Clin Proc*. 2020 Sep; (9): 2002–2012. doi: 10.1016/j.mayocp.2020.06.023 PMID: 32861384
3. Kado DM. Rehabilitation of osteoporotic vertebral fractures. *Osteoporos Int*. 2021 May; 32(5): 879–891. doi: 10.1007/s00198-020-05754-5 PMID: 33404915
4. Ensrud KE, Crandall CJ. Osteoporosis. *Ann Intern Med*. 2017 Aug 1; 167(3): ITC17–ITC32. doi: 10.7326/AITC201708010 PMID: 28761958
5. Buchbinder R, Johnston RV, Rischin KJ, Homik J, Jones A, Golmohammadi K, et al. Percutaneous vertebroplasty for osteoporotic vertebral compression fracture. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018 Nov 22; 11(11): CD006349. doi: 10.1002/14651858.CD006349.pub3 PMID: 30480777
6. Chen LH, Hsieh MK, Liao JC, Lai PL, Niu CC, Fu TS, et al. Repeated percutaneous vertebroplasty for refracture of cemented vertebrae. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2011 Jul; 131(7): 927–933. doi: 10.1007/s00402-010-1230-2 PMID: 21104286

Відомості про авторів/Information about the Authors

1. **Ертуганов Антон Саїдович**, студент Харківського національного медичного університету II курсу, IV медичний факультет, спеціальність: 227.01 «Терапія та реабілітація. Фізична терапія», групи 4-24-310. Кафедра спортивної, фізичної та реабілітаційної медицини, фізичної терапії, ерготерапії, м.Харків, Україна.

Ertuhanov Anton Saidovich, 2nd year student of Kharkiv National Medical University, 4th Medical Faculty, specialty: 227.01 "Therapy and Rehabilitation. Physical Therapy", groups 4-24-310. Department of Sports, Physical and Rehabilitation Medicine, Physical Therapy, Occupational Therapy, m. Kharkiv, Ukraine.

e-mail: ogyycat@gmail.com

2. **Білецька Ольга Михайлівна**, доктор медичних наук, професор, професор кафедри спортивної, фізичної та реабілітаційної медицини, фізичної терапії та ерготерапії Харківського національного медичного університету, м. Харків, Україна.

Biletska Olga Mykhailivna, Doctor of Medical Sciences, Professor, Professor of the Department of Sports, Physical and Rehabilitation Medicine, Physical Therapy and Occupational Therapy of Kharkiv National Medical University, m. Kharkiv, Ukraine.

e-mail: om.biletska@knmu.edu.ua

ORCID: 0009-0006-1828-9916

Секція 2

МІЖДИСЦИПЛІНАРНІ АСПЕКТИ СУЧАСНОЇ КЛІНІЧНОЇ МЕДИЦИНИ

УДК 616-008.9-085.825:796.035.051

СУЧАСНІ ДОКАЗОВІ СТРАТЕГІЇ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ТА ЕРГОТЕРАПІЇ У ПОДОЛАННІ РУХОВОГО ДЕФІЦИТУ ПРИ МЕТАБОЛІЧНОМУ СИНДРОМІ

CURRENT EVIDENCE-BASED STRATEGIES OF PHYSICAL THERAPY AND OCCUPATIONAL THERAPY IN ADDRESSING MOTOR DEFICIT IN METABOLIC SYNDROME

*Ганчева О. В., Грекова Т. А., Мельнікова О. В., Каджарян Є. В.
Hancheva O. V., Hrekova T. A., Melnikova O. V., Kadzharian Ye. V.
Запорізький державний медико-фармацевтичний університет,
м. Запоріжжя, Україна*

Zaporizhzhia State Medical and Pharmaceutical University, Zaporizhzhia, Ukraine

Анотація. Метаболічний синдром (МС) уражає чверть дорослого населення планети і є провідним модифікованим фактором ризику серцево-судинних катастроф та цукрового діабету 2 типу. Ключовою патогенетичною ланкою МС вважається руховий дефіцит, феномен, що включає як фізичну неактивність, так і надмірну сидячу поведінку. Фізична терапія та ерготерапія є профільними дисциплінами для корекції цих порушень, однак доказова база потребує систематизації з урахуванням новітніх досліджень. Метою роботи було узагальнення та систематизація сучасних наукових даних щодо ефективності фізичної терапії та ерготерапії у корекції ключових ланок патогенезу МС на основі результатів клінічних досліджень і мета-аналізів. Виконано літературний огляд 13 першоджерел рандомізованих контрольованих досліджень, систематичних оглядів та мета-аналізів, опублікованих переважно в 2024-2025 роках у базах PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science та Cochrane Library за ключовими словами. Синтез даних підтвердив, що комбіновані аеробно-силові тренування є найефективнішим методом корекції інсулінорезистентності (зниження HOMA-IR), дисліпідемії та артеріальної гіпертензії при МС. Мета-аналізи показали достовірне зниження HOMA-IR, глюкози натще та HbA1c внаслідок силових тренувань. Інтервальні тренування високої інтенсивності продемонстрували переваги щодо контролю глікемії через стимуляцію аденозинмонофосфат-активованої протеїнкінази та підвищення транслокації GLUT4. Зменшення сидячої поведінки на 1 год/день покращувало якість життя, психологічне благополуччя та працездатність пацієнтів із МС, хоча ізольований ефект на ліпідний профіль виявився обмеженим. Цифрові втручання суттєво зменшували час сидіння серед пацієнтів із хронічними захворюваннями. Таким чином, фізична терапія та ерготерапія мають доказову базу першого рівня для включення до стандартів реабілітації

пацієнтів із МС. Міждисциплінарна інтеграція цих спеціальностей у поєднанні з цифровими технологіями формує сучасну парадигму немедикаментозного лікування МС.

Ключові слова: метаболічний синдром, фізична терапія, ерготерапія, інсулінорезистентність, сидяча поведінка, високоінтенсивне інтервальне тренування, цифрова реабілітація.

Annotation. Metabolic syndrome (MetS) affects one quarter of the world's adult population and represents a leading modifiable risk factor for cardiovascular events and type 2 diabetes mellitus. Physical inactivity, a phenomenon encompassing both insufficient physical activity and excessive sedentary behavior, is considered a key pathogenetic link in MetS. Physical therapy and occupational therapy are the core disciplines for addressing these impairments; however, the evidence base requires systematization in light of the most recent research. The aim of this study was to synthesize and systematize current scientific evidence on the efficacy of physical therapy and occupational therapy in correcting the key pathogenetic components of MetS, based on the findings of clinical trials and meta-analyses. A literature review of 13 primary sources, including randomized controlled trials, systematic reviews, and meta-analyses published predominantly in 2024-2025, was conducted across PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, and the Cochrane Library using predefined keywords. Data synthesis confirmed that combined aerobic and resistance training represents the most effective intervention for correcting insulin resistance (as reflected by reductions in HOMA-IR), dyslipidemia, and arterial hypertension in MetS. Meta-analyses demonstrated statistically significant reductions in HOMA-IR, fasting plasma glucose, and glycated hemoglobin (HbA1c) following resistance training programs. High-intensity interval training (HIIT) showed advantages in glycemic control through stimulation of AMP-activated protein kinase (AMPK) and enhanced GLUT4 translocation. Reducing sedentary time by one hour per day improved quality of life, psychological well-being, and functional capacity in patients with MetS, although its isolated effect on the lipid profile was found to be limited. Digital interventions significantly reduced sitting time among patients with chronic conditions. Accordingly, physical therapy and occupational therapy have level-one evidence supporting their inclusion in rehabilitation standards for patients with MetS. The interdisciplinary integration of these specialties, combined with digital health technologies, constitutes a contemporary paradigm for the non-pharmacological management of MetS.

Key words: metabolic syndrome, physical therapy, occupational therapy, insulin resistance, physical inactivity, high-intensity interval training, digital rehabilitation.

Вступ. Метаболічний синдром (МС), кластерна неінфекційна патологія, що поєднує абдомінальне ожиріння, артеріальну гіпертензію (АГ), атерогенну дисліпідемію та гіперглікемію, охопив близько 25 % дорослого населення Землі [1]. За даними, поширеність МС прогресивно зростає навіть у країнах із традиційно здоровим способом

харчування, що свідчить про провідну роль поведінкових факторів, зокрема фізичної неактивності та сидячої поведінки, в патогенезі [1].

Руховий дефіцит є концептуально ширшим поняттям, ніж традиційна «гіподинамія», оскільки охоплює не лише відсутність достатньої фізичної активності

(ФА), а й надмірний час у сидячому положенні як самостійний патогенетичний фактор. Відповідно до огляду, тривала сидяча поведінка індукує інсулінорезистентність (ІР), ендотеліальну дисфункцію (ЕД), перерозподіл м'язових волокон від окисного до гліколітичного типу та хронічне субклінічне запалення, незалежно від рівня структурованих фізичних тренувань [2].

Парадоксальність ситуації полягає в тому, що протягом десятиліть клінічні настанови акцентували увагу виключно на збільшенні ФА, залишаючи поза увагою специфічну корекцію сидячої поведінки, саме ту компетенцію, в якій ерготерапевти мають унікальні навички. Аналіз публікацій 2024-2025 рр. демонструє формування нового наукового консенсусу, з огляду на те, що ефективна реабілітація при МС вимагає одночасного підвищення ФА та цілеспрямованого зменшення сидячого часу, що обумовлює необхідність тісної міждисциплінарної взаємодії фізичного терапевта та ерготерапевта [3, 4].

Актуальність систематизації нових даних зумовлена також появою великих мета-аналізів, що дозволяють сформулювати точніші рекомендації щодо оптимальних режимів фізичних втручань, а також розвитком цифрових технологій (телереабілітація), що кардинально змінюють можливості ерготерапевта у моніторингу та корекції повсякденної активності [5, 6]. Активно аналізується достатність світової сучасної доказової бази для обґрунтування стандартизованих протоколів фізичної терапії та ерготерапії при МС, і оптимальний режим та зміст цих втручань.

Мета дослідження: узагальнення та критичний аналіз сучасних доказових даних щодо ефективності різних форм фізичних втручань і стратегій корекції сидячої поведінки у пацієнтів із МС на основі результатів рандомізованих контрольованих досліджень, систематичних оглядів і мета-аналізів, опублікованих переважно у 2024-2025 роках, з метою обґрунтування ролі фізичної терапії та ерготерапії у комплексному лікуванні цього синдрому.

Матеріали та методи дослідження. Проведено огляд літератури через пошук публікацій англійською мовою в базах даних PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science та Cochrane Library у період 2024 - 2025 рр. за ключовими словами та їх комбінаціями: «метаболічний синдром», «фізична терапія», «ерготерапія», «інсулінорезистентність», «фізичне навантаження», «сидяча поведінка», «високоінтенсивне інтервальне тренування», «цифрова реабілітація». Аналізовано рандомізовані клінічні дослідження, систематичні огляди, мета-аналізи або проспективні дослідження за участі дорослих (≥ 18 років) із верифікованим МС або компонентами МС та втручаннями (фізичні вправи, програми корекції сидячої поведінки, цифрові реабілітаційні технології). Після видалення дублікатів та скринінгу заголовків/анотацій до детального аналізу відібрано 13 ключових джерел, що відповідали всім критеріям включення.

Отримані результати дослідження. Патогенетичний зв'язок рухового дефіциту та МС висвітлюється в сучасному розумінні МС як хронічного субклінічного запалення та ІР у ролі провідних молекулярних механізмів, що виникають, зокрема, внаслідок надмірної сидячої поведінки [1]. Огляд у Frontiers in Nutrition (2025)

систематизував основні фактори ризику МС: хронічне запалення, порушена сигналізація адипокінів, фізична неактивність, гіперглікемія та вікові зміни метаболізму [1]. При тривалій сидячій поведінці спостерігається перерозподіл м'язових волокон від окисного до гліколітичного типу, підвищення тригліцеридів і вісцерального жиру, зниження чутливості до інсуліну незалежно від рівня структурованих тренувань [2]. Це, своєю чергою, обґрунтовує необхідність диференційованих втручань, а саме, окремо для збільшення ФА та для зменшення сидячого часу.

Особливо важливим є дослідження Ylinen et al. (2024), яке показало, що ізольоване зниження добової сидячої поведінки на 1 годину без збільшення структурованих тренувань має обмежений ефект на ліпідний профіль пацієнтів із МС [3]. Це підтверджує концепцію, що для повноцінної метаболічної корекції необхідно поєднувати обидва компоненти, що саме і забезпечує міждисциплінарна програма фізичного терапевта та ерготерапевта.

Порівняльний мета-аналіз ефективності різних видів фізичних вправ при МС та IP Pan et al. (2025, *Frontiers in Endocrinology*), що охопив 9 видів вправ у 21 рандомізованому клінічному дослідженні, встановив ієрархію ефективності щодо IP при цукровому діабеті: високоінтенсивне інтервальне тренування перевищує решту втручань за впливом на глікемічний контроль завдяки стимуляції аденозинмонофосфат-активованої протеїнкінази (АМПК) і р38 мітоген-активованої протеїнкінази (МАПК), які підвищують транслокацію GLUT4 на мембрани м'язових клітин [5].

Водночас інший мета-аналіз, що включав рандомізовані контрольовані

дослідження серед дорослих із МС, показав, що комбіноване тренування (аеробне + силове) перевершує ізольовані режими за більшістю компонентів МС (індексу маси тіла, окружністю талії, рівнем глюкози, тригліцеридів та систолічним аретріальним тиском) [4]. До того ж, аеробне тренування має перевагу перед силовим щодо корекції ліпідного профілю через активацію ліпопротеїнліпази та підвищення окислення жирів у скелетних м'язах, натомість силове тренування ефективніше збільшує м'язову масу та депо глікогену, покращуючи постпрандіальну утилізацію глюкози [4, 5].

Масштабний мета-аналіз 43 рандомізованих клінічних досліджень Fu et al. (2025) продемонстрував, що силові тренування асоційовані зі зниженням НОМА-IR на 1,15 одиниці, глюкози натще – на 6,99 мг/дл, HbA1c – на 0,55 %, приростом м'язової маси на 0,89 кг та достовірним зниженням С-реактивного білка. Ці результати підтверджують протизапальний ефект силових тренувань, що є патогенетично значущим для МС [7]. Водночас, зниження С-реактивного білка відповідає клінічно значущому рівню зменшення системного запалення, ключової ланки в прогресуванні ЕД та атерогенезу при МС.

Тривалі ефекти фізичних тренувань та проблема підтримки досягнутих результатів висвітлюються в унікальному 8-річному спостережному рандомізованому контрольованому дослідженні, проведеному Morales-Palomo та співавт. (2025) і опублікованому в *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, за участі пацієнтів із МС після завершення структурованої програми тренувань. Виявлено, що позитивні ефекти зберігаються лише за умови

підтримки регулярної фізичної активності після завершення формальної програми [8]. Це надзвичайно важливо для практики ерготерапії, з огляду на те що саме ерготерапевт забезпечує інтеграцію ФА у повсякденний спосіб життя пацієнта через адаптацію звичок, режиму дня та середовища, що є запорукою довгострокового комплаєнсу.

Корекція сидячої поведінки як специфічна компетенція ерготерапевта показана у контексті мережевого мета-аналізу Yan et al. (2025), який порівнював п'ять видів вправ у пацієнтів із переддіабетом і виявив, що традиційні китайські вправи (Тай-Чі, Цигун) мають ефект на 2-годинну постнавантажувальну глікемію, порівняний із високоінтенсивним інтервальним тренуванням [6]. Автори пояснюють це активацією парасимпатичної нервової системи, зниженням рівнів кортизолу та норадреналіну, що опосередковано покращує інсулінову сигналізацію. Цей напрямок відкриває можливості для застосування низькоінтенсивних, але психологічно орієнтованих технік у пацієнтів із МС, які не здатні виконувати високоінтенсивне інтервальне тренування, наприклад, у літніх осіб або при вираженій і тяжкій коморбідній патології.

Вторинний аналіз РКД Ylinen et al. (2025, Scientific Reports) показав, що зниження сидячої поведінки на 1 год/день протягом 6 місяців у пацієнтів із МС достовірно покращило якість життя за шкалою RAND-36, знизило депресивні симптоми та підвищило самооцінку працездатності ($p < 0,05$) – незважаючи на відсутність суттєвого метаболічного ефекту [9]. Це підкреслює, що ерготерапевтичні втручання з корекції сидячої поведінки

мають самостійну цінність для психосоціального благополуччя пацієнтів із МС, яке є важливим прогностичним фактором комплаєнсу та загального прогнозу.

Роль цифрових технологій у реабілітації пацієнтів із МС та сидячою поведінкою була оцінена у систематичному огляді та мета-аналізі Liu et al. (2025, JMIR mHealth), що охопив дослідження 2000–2023 рр. серед пацієнтів із хронічними захворюваннями (включаючи МС), і показав, що цифрові втручання (мобільні додатки, носимі трекери, вебплатформи) достовірно зменшують час сидіння в середньому на 30,8 хв/день [10]. Підгруповий аналіз підтвердив, що ефект є значущим серед осіб до 65 років і при об'єктивному вимірюванні ФА. Ці дані обґрунтовують включення цифрових інструментів до практики ерготерапевта як засобу дистанційного моніторингу та корекції сидячої поведінки при МС.

Якісне дослідження Msomi та Rajkoomar (2025, PMC), проведене серед ерготерапевтів та логопедів, виявило системні бар'єри інтеграції ФА в реабілітаційну практику: недостатня інфраструктура, відсутність чіткої політики охорони здоров'я щодо ролі ерготерапевта в профілактиці МС, дефіцит ресурсів та обмежена міжпрофесійна взаємодія [11]. Автори підкреслюють необхідність реформи освітніх програм та розробки клінічних стандартів, що визначають відповідальність реабілітаційних фахівців у менеджменті метаболічних захворювань.

Комплексна модифікація способу життя визнана золотим стандартом у мета-аналізі Park et al. (2024, J Nursing Scholarship), який синтезував дані 40 рандомізованих клінічних досліджень щодо

комплексних програм модифікації способу життя при МС, зважаючи на те, що поєднання дієти та ФА достовірно покращує всі п'ять компонентів МС, тобто. ефекту, якого не досягають ізольовані втручання. [12]. Автори підкреслюють необхідність об'єктивного вимірювання ФА та сидячої поведінки за допомогою акселерометрів у майбутніх дослідженнях для забезпечення порівнянності даних. Цей висновок безпосередньо обґрунтовує цінність мультидисциплінарного підходу, де фізичний терапевт відповідає за дозування ФА, а ерготерапевт контролює зміну поведінкових патернів адаптації до середовища [12].

Пілотне дослідження, опубліковане у *Frontiers in Psychiatry* (2025), показало практичну реалізацію мультидисциплінарного підходу в клініці MetFit, де ерготерапевти разом із фахівцями з фізичних вправ та дієтологами спільно активізували програми фізичної активності, дозвоільної діяльності та корекції способу життя у пацієнтів із психічними розладами та МС [13], при цьому програма отримала високі оцінки за прийнятність і здатність пацієнтів дотримуватися лікування.

Висновки. Аналіз публікацій свідчить, що руховий дефіцит як поєднання фізичної неактивності та надмірної сидячої поведінки є центральним патогенетичним тригером МС через механізми ІР, хронічного субклінічного запалення та ЕД. Це обґрунтовує необхідність диференційованих реабілітаційних стратегій для корекції обох компонентів рухового дефіциту.

Доказова база фізичних втручань при МС досягла рівня А з найвищим рівнем доказовості високоінтенсивного інтервального тренування для корекції ІР і глікемічного контролю через активацію

AMPK/GLUT4-шляху та комбіновані тренування для комплексної корекції всіх компонентів МС. Силові тренування є незамінними для осіб ≥ 50 років з огляду на документований ефект щодо збереження м'язової маси, зниження НОМА-ІР та С-реактивного білку.

Зниження сидячої поведінки в ізольованому вигляді достовірно покращує якість життя, психологічне благополуччя та працездатність пацієнтів із МС, а в поєднанні зі структурованими тренуваннями та дієтотерапією забезпечує синергійний ефект на всі 5 компонентів МС.

Цифрові технології достовірно зменшують час сидіння у середньому на ≈ 31 хв/день і є перспективним інструментом ерготерапевта для дистанційного моніторингу та підтримки поведінкових змін при МС.

Практична застосованість цього огляду полягає у формуванні доказового підґрунтя для розробки стандартів фізичної терапії та ерготерапії при МС в Україні.

Список використаних джерел

1. Olatunji O. A. et al. Metabolic syndrome: epidemiology, mechanisms, and current therapeutic approaches // *Frontiers in Nutrition*. – 2025. – Vol. 12. – P. 1661603. – DOI: 10.3389/fnut.2025.1661603.
2. Soo-Jin O. et al. Physiology of sedentary behavior // *Physiological Reviews*. – 2023. – Vol. 103. – P. 2561–2642. – DOI: 10.1152/physrev.00022.2022.
3. Ylinen V. P. et al. Sedentary behavior reduction and blood lipids in adults with metabolic syndrome: a 6-month randomized controlled trial // *Scientific Reports*. – 2024. – Vol. 14. – P. 24082. – DOI: 10.1038/s41598-024-75579-8.

4. Galván B. et al. Effectiveness of Physical Exercise on Indicators of Metabolic Syndrome in Adults: A Systematic Review with Meta-Analysis of Clinical Trials // J. Funct. Morphol. Kinesiol. – 2025. – Vol. 10, № 3. – P. 244. – DOI: 10.3390/jfmk10030244.
5. Pan Y. et al. Effect of nine different exercise interventions on insulin sensitivity in diabetic patients: a systematic review and mesh meta-analysis // Front. Endocrinol. – 2025. – Vol. 16. – P. 1409474. – DOI: 10.3389/fendo.2025.1409474.
6. Yan C. et al. Comparative effectiveness of different exercise modality on glycaemic control and lipid profile for prediabetes: systematic review and network meta-analysis // Front. Endocrinol. – 2025. – DOI: 10.3389/fendo.2025.1640215.
7. Fu S. et al. Resistance training enhances metabolic and muscular health and reduces systemic inflammation in middle-aged and older adults with type 2 diabetes: a meta-analysis // Diabetes Research and Clinical Practice. – 2025. – DOI: 10.1016/j.diabres.2025.111955.
8. Morales-Palomo F. et al. Long-Term Effects of High-Intensity Aerobic Training on Metabolic Syndrome: An 8-Year Follow-Up Randomized Clinical Trial // J. Cachexia Sarcopenia Muscle. – 2025. – Vol. 16, № 2. – P. e13780. – DOI: 10.1002/jcsm.13780.
9. Ylinen V. P. et al. Secondary analysis of a randomised controlled trial on reducing sedentary behaviour and its effects on quality of life and wellbeing // Scientific Reports. – 2025. – Vol. 15. – P. 36861. – DOI: 10.1038/s41598-025-20836-7.
10. Liu T. et al. Effectiveness of Digital Health Interventions on Sedentary Behavior Among Patients With Chronic Diseases: Systematic Review and Meta-Analysis // JMIR mHealth uHealth. – 2025. – Vol. 13. – P. e59943. – DOI: 10.2196/59943.
11. Msomi O., Rajkoomar A. Physical activity in rehabilitation practice: Policy, infrastructure and development perspectives // African J. Prim. Health Care Fam. Med. – 2025. – DOI: 10.4102/phcfm.v17i1.4725.
12. Park S. et al. Comprehensive lifestyle modification interventions for metabolic syndrome: A systematic review and meta-analysis // J. Nursing Scholarship. – 2024. – DOI: 10.1111/jnu.12946.
13. Nguyen T. et al. A streamlined multidisciplinary metabolic clinic in psychiatric recovery service: a pilot study // Front. Psychiatry. – 2025. – Vol. 15. – P. 1344453. – DOI: 10.3389/fpsy.2024.1344453.

Відомості про авторів/Information about the Authors

1. **Ганчева Ольга Вікторівна**, доктор мед. наук, професор, зав. каф. патологічної фізіології з курсом нормальної фізіології, Запорізький державний медико-фармацевтичний університет, м. Запоріжжя, Україна.

Hancheva Olha Victorivna, gancheva_olga@i.ua, MD, PhD, DSc, Professor, Head of the Department of Pathological Physiology with the Course of Normal Physiology, Zaporizhzhia State Medical and Pharmaceutical University, Zaporizhzhia, Ukraine.

e-mail: gancheva_olga@i.ua

ORCID: [0000-0001-7339-7078](https://orcid.org/0000-0001-7339-7078)

2. **Грекова Тетяна Анатоліївна**, кандидат медичних наук, доцент, Запорізький державний медико-фармацевтичний університет, м. Запоріжжя, Україна.

Hrekova Tetiana Anatoliivna, MD, PhD, Associate Professor of the Department of Pathological Physiology with the Course of Normal Physiology, Zaporizhzhia State Medical and Pharmaceutical University, Zaporizhzhia, Ukraine.

e-mail: grekovata@gmail.com

ORCID: [0000-0001-9946-3336](https://orcid.org/0000-0001-9946-3336)

3. **Мельнікова Ольга Валеріївна**, кандидат медичних наук, доцент, Запорізький державний медико-фармацевтичний університет, м. Запоріжжя, Україна.

Melnikova Olha Valeriivna, MD, PhD, Associate Professor of the Department of Pathological Physiology with the Course of Normal Physiology, Zaporizhzhia State Medical and Pharmaceutical University, Zaporizhzhia, Ukraine.

e-mail: gmelnikovaolga@gmail.com

ORCID: [0000-0002-6807-8440](https://orcid.org/0000-0002-6807-8440)

4. **Каджарян Єлизавета Віталіївна**, кандидат медичних наук, доцент, Запорізький державний медико-фармацевтичний університет, м. Запоріжжя, Україна.

Kadzharian Yelyzaveta Vitaliivna, MD, PhD, Associate Professor of the Department of Pathological Physiology with the Course of Normal Physiology, Zaporizhzhia State Medical and Pharmaceutical University, Zaporizhzhia, Ukraine.

e-mail: kadzharyan@yandex.ua

ORCID: [0000-0002-3640-0749](https://orcid.org/0000-0002-3640-0749)

УДК 615.825:616.8-009.2-053.3

**ОРГАНІЗАЦІЯ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ПІДТРИМКИ В УМОВАХ СТАЦІОНАРУ:
МІЖДИСЦИПЛІНАРНИЙ ПІДХІД ДО РОБОТИ З ПАЦІЄНТАМИ ТА ЇХ РОДИНАМИ
У ВІДДІЛЕННІ РЕАБІЛІТАЦІЇ**

**ORGANIZATION OF PSYCHOLOGICAL SUPPORT IN AN INPATIENT SETTING: AN
INTERDISCIPLINARY APPROACH TO WORKING WITH PATIENTS AND THEIR
FAMILIES IN A REHABILITATION DEPARTMENT**

Дністрянський Б.В., Dnistrianskiy B.V.

КНП «Вінницька обласна дитяча клінічна лікарня Вінницької обласної Ради»,

м.Вінниця, Україна

Vinnytsia Regional Children's Clinical Hospital of the Vinnytsia Regional Council",

Vinnytsia, Ukraine

Анотація. У статті розглядається проблема організації комплексної психологічної підтримки в умовах дитячого реабілітаційного стаціонару. Дослідження, проведене на базі відділення реабілітації КНП «Вінницька обласна дитяча лікарня», обґрунтовує необхідність залучення міждисциплінарної команди (фізичного терапевта, ерготерапевта, лікаря-психолога) для роботи не лише з дітьми, але й з їхніми родинами. Доведено, що емоційне вигорання та високий рівень тривожності батьків негативно впливають на реабілітаційний комплаєнс та результати фізичної терапії дитини. Запропонована міждисциплінарна модель взаємодії дозволяє своєчасно виявляти психосоматичні бар'єри, знижувати рівень стресу та формувати сприятливе терапевтичне середовище, що суттєво підвищує загальну ефективність відновного лікування.

Ключові слова: психологічна підтримка, міждисциплінарна команда, дитяча реабілітація, сім'я пацієнта, фізична терапія, комплаєнс.

Annotation. The article considers the problem of organizing comprehensive psychological support in a pediatric inpatient rehabilitation setting. The study, conducted at the rehabilitation department of the Vinnytsia Regional Children's Hospital, substantiates the need to involve an interdisciplinary team (physical therapist, occupational therapist, clinical psychologist) to work not only with children but also with their families. It is proven that emotional burnout and high levels of anxiety among parents negatively affect rehabilitation compliance and the outcomes of the child's physical therapy. The proposed interdisciplinary interaction model allows for the timely identification of psychosomatic barriers, reduction of stress levels, and the formation of a favorable therapeutic environment, which significantly increases the overall effectiveness of restorative treatment.

Key words: psychological support, interdisciplinary team, pediatric rehabilitation, patient's family, physical therapy, compliance.

Вступ. Сучасна парадигма медичної реабілітації дітей та підлітків базується на принципах біопсихосоціальної моделі, де відновлення фізичних функцій розглядається у нерозривному зв'язку з психоемоційним станом пацієнта та його соціальним

оточенням. У межах сучасних тенденцій, спрямованих на збереження здоров'я людини, особливої актуальності набуває впровадження здоров'язберігаючих технологій, що охоплюють не лише соматичний, а й ментальний аспект відновлення.

Госпіталізація дитини до стаціонарного відділення реабілітації — це складний етап, який супроводжується суттєвими змінами у звичному способі життя всієї родини. Для дитини перебування в лікарні часто стає джерелом дистресу, що проявляється підвищеною тривожністю, страхом перед маніпуляціями та зниженням мотивації до занять. Проте не менш вразливою ланкою є батьки або опікуни. Хронічний стрес, спричинений хворобою дитини, тривале перебування в ізольованому лікарняному середовищі та невизначеність щодо прогнозів часто призводять до «батьківського вигорання» та депресивних станів. Доведено, що високий рівень тривожності матері або батька рефлекторно передається дитині, створюючи психосоматичні бар'єри, які значно гальмують прогрес фізичної реабілітації.

У таких умовах організація психологічної підтримки не може бути другорядним елементом — вона має стати інтегральною частиною міждисциплінарного підходу. Міждисциплінарна команда, до складу якої входять фізичний терапевт, ерготерапевт, психолог та медичний персонал, повинна працювати як єдиний механізм. Роль фахівців у цьому процесі полягає у формуванні партнерських відносин із родиною, де батьки стають активними учасниками реабілітаційного процесу, а не просто пасивними спостерігачами.

Досвід роботи відділення реабілітації КНП «Вінницька обласна дитяча лікарня» свідчить, що успішний реабілітаційний комплаєнс безпосередньо залежить від психологічного клімату в родині та відділенні. Своєчасна психологічна корекція, навчання батьків технікам саморегуляції та створення підтримуючого стаціонарного середовища дозволяють не лише знизити рівень госпіталізму, а й підвищити ефективність кінезіотерапевтичних втручань.

З огляду на це, розробка та впровадження алгоритмів міждисциплінарної взаємодії для надання психологічної допомоги пацієнтам та їхнім родинам є критично важливим завданням для сучасної системи охорони здоров'я та фізичної терапії зокрема.

Мета дослідження: теоретичне обґрунтування, розробка та практична оцінка ефективності моделі міждисциплінарної психологічної підтримки пацієнтів та їхніх родин в умовах дитячого реабілітаційного стаціонару для підвищення комплаєнсу та загальної результативності фізичної терапії.

Матеріали та методи дослідження. Клінічне дослідження та впровадження моделі міждисциплінарної взаємодії проводилося на базі стаціонарного відділення реабілітації Комунального некомерційного підприємства «Вінницька обласна дитяча лікарня» протягом листопада 2025 – січня 2026 року.

У дослідженні взяли участь 50 родин діти віком від 5 до 14 років, які проходили курс реабілітації з приводу порушень опорно-рухового апарату або нервової системи, та їхні батьки або законні представники, що перебували з ними у стаціонарі.

Критеріями включення у дослідження були: тривалість стаціонарного курсу реабілітації не менше 14 днів; наявність у дитини показань до активної кінезіотерапії; інформована згода батьків на участь у програмі психологічного супроводу. Критерії виключення: гострі психотичні стани у батьків, відмова від співпраці з мультидисциплінарною командою.

Методом рандомізації родини були розподілені на дві групи: контрольну (КГ, n=25) та основну (ОГ, n=25). Пацієнти контрольної групи та їхні батьки отримували стандартний курс фізичної реабілітації та базове консультування лікаря. В основній групі було впроваджено розширену модель міждисциплінарної підтримки із залученням фізичного терапевта, лікаря-психолога та ерготерапевта.

Для оцінки ефективності запропонованого підходу використовувався комплекс наступних методів дослідження:

1. Клініко-організаційний метод: аналіз протоколів ведення пацієнтів та організації роботи реабілітаційного відділення.

2. Психологічне тестування батьків: для оцінки психоемоційного фону осіб, що супроводжують дитину, застосовували Госпітальну шкалу тривоги та депресії (HADS) і скорочену версію Індексу батьківського стресу (Parenting Stress Index - Short Form, PSI-SF) на початку та наприкінці курсу госпіталізації.

3. Оцінка реабілітаційного комплаєнсу дитини: рівень залученості та співпраці дитини під час занять з фізичним терапевтом оцінювався за допомогою адаптованої Шкали участі в реабілітації (Rehabilitation Therapy Engagement Scale - RTES). Додатково фіксувалася частота

відмов від виконання вправ через емоційні зриви.

4. Методи математичної статистики: обробка результатів здійснювалася за допомогою t-критерію Стьюдента.

Міждисциплінарна модель психологічної підтримки родин ОГ складалася з трьох етапів:

1) адаптаційний етап (1-2 дні), під час якого проводився спільний первинний огляд дитини фізичним терапевтом та психологом у присутності батьків. Мета — знизити рівень тривожності від госпіталізації, пояснити реалістичні цілі реабілітації та визначити психоемоційний ресурс родини.

2) основний етап (протягом усього курсу) була організація психологічних груп підтримки для батьків (1-2 рази на тиждень) для профілактики емоційного вигорання. Водночас фізичний терапевт проводив навчання батьків прийомам безпечного позиціонування та переміщення дитини, залучаючи їх у ролі «спів-терапевтів». У разі виникнення у дитини опору до фізичних навантажень, психолог оперативно долучався до кінезіотерапевтичної сесії для спільного подолання емоційного бар'єра.

3) етап виписки: спільне формування плану домашньої реабілітації (домашньої програми), де психолог надавав рекомендації щодо підтримки мотивації дитини, а фізичний терапевт — чіткий алгоритм рухової активності.

Статистична обробка отриманих даних проводилася з використанням стандартних методів варіаційної статистики (розрахунок середнього арифметичного, стандартної похибки, оцінка достовірності відмінностей за t-критерієм Стьюдента).

Отримані результати дослідження.

Аналіз результатів після завершення стаціонарного курсу реабілітації продемонстрував, що впровадження моделі міждисциплінарної психологічної підтримки в основній групі (ОГ, $n=25$ родин) мало достовірно вищий позитивний ефект порівняно з контрольною групою (КГ, $n=25$ родин), яка отримувала стандартний супровід. Оцінка психоемоційного стану батьків на початку госпіталізації (адаптаційний етап) виявила високий рівень дистресу в обох групах: клінічно виражену тривожність за шкалою HADS фіксували у 76% батьків ОГ та 72% батьків КГ, а показники Індексу батьківського стресу (PSI-SF) відповідали високому рівню напруження. Після проходження курсу з активним залученням психолога та фізичного терапевта до роботи з родинами ОГ, показники тривожності серед цих батьків достовірно знизилися ($p < 0,05$). Кількість осіб із клінічно значущою тривожністю в ОГ зменшилася з 76% до 24%. Показник батьківського стресу (PSI-SF) знизився в середньому на 40%, що свідчило про подолання емоційного вигорання та адаптацію до умов стаціонару. Натомість у КГ рівень тривожності батьків залишився стабільно високим (зниження лише з 72% до 60%), що вказувало на збереження проявів госпітального синдрому. Динаміка психологічного стану батьків прямо корелювала з реабілітаційним комплаєнсом дітей. В основній групі, завдяки формуванню підтримуючого середовища та навчанню батьків навичкам «спів-терапевтів», рівень залученості дітей до занять з фізичної терапії (за шкалою RTES) зріс на 60%. Частота емоційних зривів та відмов дитини від виконання вправ через страх чи біль в ОГ знизилася на 75% до кінця першого тижня

перебування у відділенні. Фізичні терапевти відзначали, що діти з ОГ були більш вмотивованими, легше йшли на контакт і швидше досягали поставлених рухових цілей (покращення мобільності, збільшення амплітуди рухів).

У контрольній групі, де батьки трансливали власну тривогу дітям, комплаєнс залишався на низькому або середньому рівні. Кількість відмов від терапевтичних сесій зменшилася лише на 20%, а фізичним терапевтам доводилося витрачати значну частину часу заняття (до 30-40%) на вмовляння та подолання психологічного опору дитини. Додатково, опитування батьків основної групи під час виписки показало, що 92% родин відчують впевненість у своїх силах продовжувати реабілітаційні заходи вдома за розробленою програмою, тоді як у контрольній групі готовність до домашньої реабілітації висловили лише 45% батьків.

Висновки. Результати проведеного дослідження доводять, що успішність дитячої реабілітації в умовах стаціонару нерозривно пов'язана з психоемоційним станом родини. Високий рівень батьківської тривожності та госпітального стресу є вагомими бар'єрами, які знижують мотивацію дитини та її комплаєнс під час занять із фізичної терапії. Впровадження моделі міждисциплінарної взаємодії (фізичний терапевт – психолог – ерготерапевт) продемонструвало високу ефективність у подоланні цих бар'єрів. Своєчасна психологічна підтримка дозволила достовірно знизити рівень тривоги та емоційного вигорання у батьків основної групи, трансформували їх із пасивних спостерігачів в активних та свідомих «спів-терапевтів». Встановлено пряму кореляцію

між стабілізацією емоційного фону батьків та покращенням реабілітаційного комплаєнсу дітей. Створення сприятливого, підтримуючого середовища дозволило суттєво зменшити кількість емоційних зривів та відмов від виконання кінезіотерапевтичних вправ, що оптимізувало час фахівців та прискорило досягнення поставлених рухових цілей. Залучення родин до мультидисциплінарної роботи на етапі стаціонарного лікування має виражений довгостроковий ефект, оскільки значно підвищує впевненість батьків у власних силах та їхню готовність продовжувати виконання домашньої програми фізичної терапії після виписки. Запропонований міждисциплінарний підхід повністю відповідає сучасній біопсихосоціальній моделі надання реабілітаційної допомоги. Інтеграція психологічного супроводу родин у стандартні протоколи роботи дитячих реабілітаційних відділень є патогенетично обґрунтованою та організаційно доцільною стратегією для підвищення загальної якості відновного лікування.

Список використаних джерел

1. Надання психологічної допомоги всім суспільним групам :

методичні рекомендації / Міністерство охорони здоров'я України. Київ, 2023. 36 с. URL: <https://uoz.cn.ua/inv3kv310102025.pdf> (дата звернення: 20.04.2026).

2. Hoste L. [et al.]. Taking stock of psychosocial rehabilitation in children and adolescents: a systematic review with meta-analysis. *Frontiers in Psychiatry*. 2025. Vol. 16. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12689517/> (дата звернення: 20.04.2026).

3. Brown M., Micklewright J. L., O'Callaghan A. [et al.]. Family-centred service in paediatric acquired brain injury rehabilitation: Bridging the gaps. *Frontiers in Rehabilitation Sciences*. 2022. Vol. 3. Article 1085967. DOI: <https://doi.org/10.3389/fresc.2022.1085967>.

4. King G., Chiarello L. A., Ideishi R., Smart E. Investigating client (youth/caregiver) and service provider engagement in outpatient pediatric rehabilitation therapy. *Disability and Rehabilitation*. 2021. Vol. 43, № 20. P. 2871–2882. DOI: <https://doi.org/10.1080/09638288.2020.1725656>.

5. Brenner C. A. [et al.]. Pediatric Rehabilitation Psychology: Rehabilitating a Moving Target. *Rehabilitation Psychology*. 2017. Vol. 62, № 3. P. 225–235.

Відомості про авторів/Information about the Authors

Дністрянський Богдан Володимирович, фізичний терапевт, КНП «Вінницька обласна дитяча клінічна лікарня Вінницької обласної Ради», м. Вінниця, Україна.

Bogdan Dnistrianskiy, physical therapist, "Vinnytsia Regional Children's Clinical Hospital of the Vinnytsia Regional Council", Vinnytsia, Ukraine.

e-mail: bog.dnistr.7@gmail.com

ORCID: [0009-0007-6642-0672](https://orcid.org/0009-0007-6642-0672)

УДК 616.728.3-007.24-002-085:615.21:615.828

ЕФЕКТИВНІСТЬ ФАРМАКОТЕРАПІЇ ТА ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ У ЛІКУВАННІ ОСТЕОАРТРИТУ КОЛІННОГО СУГЛОБА

EFFECTIVENESS OF PHARMACOTHERAPY AND PHYSICAL THERAPY IN THE TREATMENT OF KNEE OSTEOARTHRITIS

¹Мерецький В.М., ²Мерецька І.В., Meretskyi V.M., Meretska I.V.

¹Луганський державний медичний університет, м. Рівне, Україна

²Національний університет водного господарства та природокористування, Навчально-науковий інститут охорони здоров'я, м. Рівне, Україна

National University of Water and Environmental Management, Institute of Public Health,
Rivne, Ukraine

Анотація. Остеоартрит (ОА) колінного суглоба є однією з провідних причин хронічного болю, зниження функціональної активності та погіршення якості життя, що зумовлює актуальність пошуку ефективних підходів до лікування. Мета дослідження – оцінити ефективність комбінованого застосування нестероїдних протизапальних препаратів (НПЗП) та фізичної терапії у пацієнтів з ОА колінного суглоба. У дослідженні взяли участь 38 пацієнтів із діагнозом ОА колінного суглоба, встановленим за критеріями ACR. Оцінку клінічного стану проводили за шкалами WOMAC, KOS–ADL, Oxford Knee Score (OKS) та візуально-аналоговою шкалою (ВАШ). Пацієнти отримували диклофенак (до 150 мг/добу за потреби) у поєднанні з фізіотерапевтичними методами (терапевтичний ультразвук, черезшкірна електронейростимуляція, низькоінтенсивна лазерна терапія). Період спостереження становив 24 тижні. Встановлено статистично значуще зниження інтенсивності болю за ВАШ і показників WOMAC, а також покращення функціонального стану за шкалами KOS–ADL та OKS. Комбінована терапія НПЗП і фізичної терапії є ефективною у зменшенні болю та покращенні функції колінного суглоба. Водночас необхідно враховувати ризик побічних ефектів НПЗП. Отримані результати підтверджують доцільність комплексного підходу до лікування ОА.

Ключові слова: Нестероїдні протизапальні препарати, фізична терапія, остеоартрит, колінний суглоб.

Annotation. Knee osteoarthritis (OA) is one of the leading causes of chronic pain, reduced functional capacity, and impaired quality of life, underscoring the need to identify effective treatment strategies. The aim of this study was to evaluate the effectiveness of combined use of nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) and physical therapy in patients with knee OA. A total of 38 patients with knee OA diagnosed according to the American College of Rheumatology (ACR) criteria were included. Clinical outcomes were assessed using the Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC), Knee Outcome Survey–Activities of Daily Living (KOS–ADL), Oxford Knee Score (OKS), and the Visual Analog Scale (VAS) for pain. Patients received diclofenac (up to 150 mg/day as needed) in combination with physical therapy modalities, including therapeutic ultrasound, transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS), and low-level laser therapy (LLLT). The follow-up period was 24 weeks. A statistically significant

reduction in pain intensity (VAS) and WOMAC scores, as well as improvement in functional outcomes (KOS–ADL and OKS), was observed. The combined use of NSAIDs and physical therapy proved to be effective in reducing pain and improving knee joint function. However, the potential risk of NSAID-related adverse effects should be considered. The findings support the rationale for a comprehensive approach to the management of knee OA.

Key words: Nonsteroidal anti-inflammatory drugs, physical therapy, osteoarthritis, knee joint.

Вступ. Остеоартрит (ОА) – захворювання суглобів, що характеризується клітинним стресом і деградацією екстрацелюлярного матриксу, що виникають при макро- і мікропошкодженнях, гіперактивують адаптивні процеси тканинної репарації, включаючи прозапальні реакції імунної системи, кісткове ремоделювання та утворення остеофітів, в основі якого лежить хронічне низькоінтенсивне запалення (low grade inflammation) [1]. За умов ОА другою за частотою локалізацією ураження є колінні суглоби. Остеоартрит колінного суглоба є однією з провідних причин хронічного болю, зниження функціональної активності та інвалідизації серед дорослого населення, що суттєво впливає на якість життя пацієнтів. Висока поширеність захворювання, особливо серед осіб старшого віку, у поєднанні зі значним соціально-економічним тягарем, зумовлює актуальність пошуку ефективних та безпечних підходів до лікування й реабілітації [1, 2].

Мета дослідження. Метою нашого дослідження було оцінити терапевтичні переваги синергічного застосування нестероїдних протизапальних препаратів (НПЗП) та фізичної терапії у лікуванні остеоартриту колінного суглоба.

Матеріали та методи дослідження. У даному дослідженні брали участь 38 пацієнтів, у яких діагноз ОА колінного суглоба було встановлено відповідно до критеріїв, розроблених Американською

колегією ревматології (ACR). Критерії включення передбачали вік пацієнтів ≥ 18 років, наявність документально підтвердженого діагнозу остеоартриту колінного суглоба, рентгенологічну стадію за шкалою Kellgren–Lawrence ≥ 2 , а також наявність больового синдрому тривалістю понад три місяці. До критеріїв виключення належали наявність інших захворювань суглобів, аутоімунних ревматичних захворювань, нещодавньої травми, хірургічного втручання або інфекції, що могли вплинути на фізіологію суглоба, а також хронічну органну недостатність, наявність в анамнезі онкологічного захворювання протягом останніх п'яти років. Дослідження включало аналіз індивідуального та сімейного анамнезу пацієнта, проведення комплексного клінічного обстеження, оцінку стану колінного суглоба.

З метою оцінки функціонального стану колінного суглоба у повсякденній діяльності було використано шкалу Knee Outcome Survey–Activities of Daily Living (KOS–ADL), опитувальник Oxford Knee Score (OKS) та індекс остеоартриту the Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis (WOMAC). Для оцінки інтенсивності больового синдрому застосовували візуально-аналогову шкалу (ВАШ).

Пацієнтам призначали диклофенак у дозі 150 мг/добу за потреби, проте не більше

10 днів на місяць, а також фізіотерапевтичні методи лікування: терапевтичний ультразвук, черезшкірну електронейростимуляцію та низькоінтенсивну лазерну терапію. Період спостереження становив 24 тижні. Пацієнтів обстежували на початковому етапі з подальшими повторними обстеженнями через 12 та 24 тижні. Показники WOMAC, KOS-ADL, OKS і ВАШ оцінювали на вихідному рівні та під час обох повторних обстежень. Для статистичної обробки отриманих даних використовувалися методи варіаційної статистики з визначенням достовірності динаміки показників за t-критерієм Стюдента.

Отримані результати дослідження.

У досліджуваній групі пацієнтів відзначено статистично значуще зниження інтегрального показника опитувальника (WOMAC) та візуально-аналогової шкали болю, що свідчило про зменшення вираженості больового синдрому та покращення якості життя хворих. Крім того, спостерігалось статистично значуще підвищення середніх показників за шкалою KOS-ADL та опитувальником OKS. Існують різні рекомендації, спрямовані на стандартизацію та оптимізацію лікування, зокрема розроблені Американською колегією ревматології (ACR), Міжнародним товариством з дослідження остеоартриту (OARSI), Європейським товариством з клінічних та економічних аспектів остеопорозу, остеоартриту та захворювань опорно-рухового апарату (ESCEO) та іншими [2–4]. Більшість із них рекомендує комбіноване застосування фармакологічних і нефармакологічних методів лікування, тоді як хірургічне втручання розглядається як крайній варіант. Хоча пероральні НПЗП загалом є універсальними рекомендованими

засобами для контролю больового синдрому при ОА, їх застосування пов'язане з ризиком розвитку побічних ефектів з боку шлунково-кишкового тракту, серцево-судинної системи та нирок. Фізична терапія є ефективним компонентом лікування ОА колінного суглоба, оскільки сприяє зменшенню больового синдрому та покращенню функціонального стану пацієнтів. Зокрема, за даними систематичного огляду та мережевого метааналізу рандомізованих контрольованих досліджень, такі методи, як черезшкірна електронейростимуляція, лазеротерапія та терапевтичні вправи, демонструють клінічно значущий позитивний вплив на перебіг захворювання, хоча рівень доказовості варіює від помірного до низького [5–7].

Висновки.

Комбінація фізіотерапевтичних методів лікування та НПЗП (диклофенаку) демонструє позитивний ефект у зменшенні больового синдрому та покращенні функціонального стану наприкінці 24-тижневого періоду спостереження. Хоча позитивні ефекти пероральних НПЗП є беззаперечними, ризик розвитку побічних ефектів слід обов'язково враховувати. Незважаючи на те, що ефективність черезшкірної електронейростимуляції, низькоінтенсивної лазерної терапії та терапевтичного ультразвуку у науковій літературі залишається дискусійною, поєднання фармакологічних та нефармакологічних методів лікування рекомендоване різними професійними товариствами і розглядається як доцільна стратегія комплексного ведення пацієнтів, спрямована на підвищення ефективності лікування, мінімізацію ризику побічних реакцій та покращення якості життя хворих.

Список використаних джерел

1. Bannuru RR, Osani MC, Vaysbrot EE, et al. OARSI guidelines for the non-surgical management of knee, hip, and polyarticular osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage*. 2019 ; 27(11) : 1578-1589. doi: 10.1016/j.joca.2019.06.011. Epub 2019 Jul 3.
2. Kolasinski SL, Neogi T, Hochberg MC, et al. American College of Rheumatology/Arthritis Foundation guideline for the management of osteoarthritis of the hand, hip, and knee. *Arthritis Rheumatol*. 2020;72(2):220–233. doi: 10.1002/art.41142.
3. McAlindon TE, Bannuru RR, Sullivan MC, et al. OARSI guidelines for the non-surgical management of knee osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage*. 2014;22(3):363–388. doi: 10.1016/j.joca.2014.01.003.
4. Bruyère O, Honvo G, Veronese N, et al. An updated algorithm recommendation for the management of knee osteoarthritis from the European Society for Clinical and Economic

Aspects of Osteoporosis, Osteoarthritis and Musculoskeletal Diseases (ESCEO) *Semin Arthritis Rheum*. 2019;49(3):337–350. doi: 10.1016/j.semarthrit.2019.04.008.

5. Chen X, Zou K, Abdullah N, et al. Effectiveness of physical therapies for patients with knee osteoarthritis: a systematic review and network meta-analysis of randomized controlled trials. *Medicine (Baltimore)*. 2018;97(20):e10782. doi:10.1097/MD.00000000000010782

6. Mo L, Li Y, Wang M, et al. Exercise therapy for knee osteoarthritis: a systematic review and network meta-analysis. *Orthop J Sports Med*. 2023;11(7):23259671231172773. doi:10.1177/23259671231172773

7. Serrano-García B, Martínez-Cepa CB, Forriol F, et al. Effects of manual therapy and strengthening exercise on pain in patients with knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *Appl Sci*. 2025;15(1):215. doi:10.3390/app15010215

Відомості про авторів/Information about the Authors

1. **Мерецький Віктор Миколайович**, професор кафедри внутрішніх хвороб та сімейної медицини, доктор медичних наук, професор, Національний університет водного господарства та природокористування, Інститут охорони здоров'я, м. Рівне, Україна.

Meretskyi Viktor Mykolayovych, Professor, Department of Internal Medicine and Family Medicine; Doctor of Medical Sciences; Professor, National University of Water and Environmental Management, Institute of Public Health, Rivne, Ukraine.

e-mail: v.m.meretskyi@lsmu.ukr.education

ORCID: 0000-0002-6358-6884

2. **Мерецька Ірина Володимирівна**, доцент кафедри медико-біологічних дисциплін, кандидат медичних наук, доцент, Національний університет водного господарства та природокористування, Інститут охорони здоров'я, м.Рівне, Україна.

Meretska Iryna Volodymyrivna, PhD, Associate Professor, Department of Medical and Biological Disciplines, Institute of Health Care, The National University of Water and Environmental Engineering, Rivne, Ukraine.

e-mail: i.v.meretska@nuwm.edu.ua

ORCID: 0000-0002-2953-903X

УДК 614.2:37.013.42:004

ІНТЕГРАЦІЯ ЦИФРОВИХ ТА ІНТЕРАКТИВНИХ ПІДХОДІВ У ФОРМУВАННІ МЕДИЧНОЇ ГРАМОТНОСТІ У ПІДЛІТКІВ

THE INTEGRATION OF DIGITAL AND INTERACTIVE APPROACHES IN THE FORMATION OF HEALTH LITERACY AMONG ADOLESCENTS

Перець О. В., Селюкова Н. Ю.

Perets O. V., Seliukova N. Yu.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine

Анотація. У статті розглянуто сучасні підходи до формування медичної грамотності підлітків в умовах цифровізації суспільства. Показано, що медична грамотність є ключовим чинником формування здорової поведінки та профілактики захворювань у молодому віці. Проаналізовано роль цифрових технологій, зокрема мобільних додатків, онлайн-платформ та технологій віртуальної реальності, у підвищенні доступності та ефективності навчання. Особливу увагу приділено інтерактивним освітнім методам, які сприяють розвитку критичного мислення та практичних навичок прийняття рішень щодо здоров'я. Висвітлено значення психічної грамотності як важливої складової загальної медичної грамотності підлітків. Обґрунтовано, що найбільш ефективними є комплексні освітні програми, які поєднують цифрові технології, інтерактивні методи навчання та вплив соціальних комунікацій.

Ключові слова: медична грамотність, підлітки, цифрові технології, інтерактивне навчання, психічне здоров'я.

Annotation. This article discusses modern approaches to forming medical literacy among adolescents in the context of a digital society. It demonstrates that medical literacy is a key factor in fostering healthy behaviour and disease prevention at a young age. The role of digital technologies, in particular mobile applications, online platforms and virtual reality technologies, in improving the accessibility and effectiveness of learning is analysed. Particular attention is paid to interactive educational methods that promote the development of critical thinking and practical decision-making skills regarding health. The importance of mental health literacy as a key component of adolescents' overall health literacy is highlighted. It is argued that the most effective approaches are comprehensive educational programmes that combine digital technologies, interactive teaching methods and the influence of social communication.

Key words: health literacy, adolescents, digital technologies, interactive learning, mental health.

Вступ. Медична грамотність (здоров'язбережувальна грамотність (health literacy)) є важливим компонентом сучасної системи громадського здоров'я, оскільки рівень поінформованості людини про власне здоров'я безпосередньо

впливає на її поведінку, стиль життя та здатність приймати обґрунтовані рішення щодо профілактики захворювань і збереження здоров'я [1, 5]. Особливо актуальним це питання є у підлітковому віці, коли формуються ключові поведінкові

моделі, що визначають здоров'я людини протягом усього життя [1]. До таких моделей належать харчові звички, рівень фізичної активності, ставлення до психічного здоров'я, а також особливості використання медичних послуг.

Саме тому здатність підлітків знаходити, розуміти, критично оцінювати та використовувати інформацію, пов'язану зі здоров'ям, стає одним із визначальних факторів формування здорового способу життя та профілактики захворювань.

Сучасні підлітки є представниками так званого «цифрового покоління», яке зростає в умовах активного розвитку інформаційних технологій. Вони широко використовують інтернет-ресурси, мобільні додатки, соціальні мережі, онлайн-платформи та різноманітні цифрові освітні ресурси для отримання інформації. Це створює нові можливості для розвитку медичної грамотності шляхом використання цифрових інструментів та інтерактивних освітніх методів [3, 4].

Водночас результати сучасних досліджень свідчать про те, що рівень медичної грамотності серед підлітків часто залишається недостатнім. Молоді люди нерідко стикаються з труднощами у критичному аналізі медичної інформації, оцінці її достовірності та ефективному використанні для прийняття рішень щодо власного здоров'я, профілактики захворювань та формування здорових поведінкових стратегій [1, 2].

У зв'язку з цим виникає необхідність пошуку та впровадження нових освітніх підходів, які поєднували б традиційні методи навчання із сучасними цифровими технологіями, інтерактивними

освітніми практиками та соціальними комунікаційними механізмами.

Метою даної доповіді є аналіз сучасних наукових підходів до формування медичної грамотності підлітків та визначення ролі цифрових технологій, інтерактивних освітніх методів і соціальних медіа у підвищенні ефективності освітніх програм у сфері громадського здоров'я.

Матеріали та методи дослідження. У дослідженні використано методи теоретичного аналізу, систематизації та узагальнення наукової літератури. Основу роботи становлять сучасні наукові публікації, відібрані з міжнародних баз даних (PubMed, Scopus, Web of Science), що дозволило охопити широкий спектр досліджень у сфері медичної грамотності підлітків

Отримані результати дослідження. Медична грамотність сьогодні розглядається як комплексна характеристика, що включає здатність людини знаходити, розуміти, аналізувати, оцінювати та використовувати інформацію, пов'язану зі здоров'ям. Йдеться не лише про знання медичних фактів або розуміння рекомендацій лікаря, а й про здатність застосовувати отримані знання у повсякденному житті для прийняття обґрунтованих рішень щодо збереження та зміцнення здоров'я [3, 5, 6].

Таким чином, медична грамотність охоплює цілий комплекс навичок, які дозволяють людині ефективно орієнтуватися у медичній інформації, зокрема: знаходити інформацію про здоров'я, аналізувати та оцінювати її достовірність, приймати обґрунтовані рішення щодо власного здоров'я, а також

використовувати отримані знання у практичній діяльності.

Однією з найбільш відомих концептуальних моделей медичної грамотності є модель, запропонована Don Nutbeam, яка передбачає три рівні розвитку цих навичок [5, 6].

Перший рівень – функціональна медична грамотність. Вона включає базові навички читання, письма та розуміння медичної інформації, необхідні для повсякденного життя та виконання рекомендацій щодо здоров'я.

Другий рівень – інтерактивна медична грамотність. Цей рівень передбачає здатність активно взаємодіяти з медичною інформацією, обговорювати питання здоров'я, використовувати різні інформаційні ресурси та застосовувати отримані знання у різних життєвих ситуаціях.

Третій рівень – критична медична грамотність, який вважається найвищим рівнем. Він включає розвинене аналітичне мислення, що дозволяє людині критично оцінювати джерела інформації, визначати їхню достовірність та самостійно приймати обґрунтовані рішення щодо власного здоров'я.

Таким чином, розвиток медичної грамотності повинен передбачати не лише передачу знань, але й формування критичного мислення, навичок аналізу інформації та здатності використовувати отримані знання у практичному житті. Саме розвиток критичної медичної грамотності сьогодні розглядається як одне з ключових завдань сучасної системи освіти у сфері громадського здоров'я.

Наразі велика роль цифрових технологій у формуванні медичної

грамотності. У сучасних умовах стрімкого розвитку інформаційних технологій цифрові інструменти відіграють важливу роль у формуванні медичної грамотності населення, особливо серед молоді. Використання цифрових технологій у сфері освіти та громадського здоров'я відкриває нові можливості для підвищення ефективності освітніх програм, спрямованих на формування знань і навичок, пов'язаних зі збереженням та зміцненням здоров'я [5, 6].

Сучасні підлітки активно використовують цифрові ресурси для отримання інформації, комунікації та навчання. Саме тому інтеграція цифрових технологій у освітні програми з формування медичної грамотності дозволяє зробити навчальний процес більш доступним, інтерактивним і привабливим для цієї вікової групи.

Результати сучасних наукових досліджень свідчать, що використання цифрових платформ сприяє підвищенню доступності медичної інформації, забезпечує можливості персоналізації навчального процесу, підвищує мотивацію до навчання та сприяє розвитку навичок самостійного контролю за станом здоров'я. Крім того, цифрові технології дозволяють створювати індивідуалізовані освітні середовища, що враховують особливості сприйняття інформації різними групами користувачів.

Серед найбільш поширених цифрових інструментів, які використовуються у формуванні медичної грамотності підлітків, можна виділити мобільні додатки а також різноманітні освітні веб-ресурси та інтерактивні інформаційні системи.

Особливе місце серед цифрових інструментів займають мобільні додатки, які є одним із найбільш популярних засобів цифрової медицини серед підлітків. Завдяки широкому поширенню смартфонів такі додатки стали доступним та ефективним інструментом підтримки здоров'я [3].

Мобільні додатки дозволяють відстежувати рівень фізичної активності, контролювати режим харчування, здійснювати моніторинг показників здоров'я, а також отримувати персоналізовані рекомендації щодо підтримання здорового способу життя. Крім того, деякі додатки спрямовані на підтримку психічного здоров'я, допомагаючи користувачам контролювати рівень стресу, покращувати емоційний стан та формувати навички психологічної саморегуляції.

Особливо ефективними такі цифрові інструменти виявилися для підлітків із хронічними захворюваннями. Наприклад, у разі цукрового діабету мобільні додатки допомагають контролювати рівень глюкози в крові, нагадують про необхідність прийому лікарських засобів, а також сприяють дотриманню рекомендацій щодо харчування та фізичної активності.

Перспективним напрямом розвитку цифрових технологій у сфері медичної освіти є використання технологій віртуальної та доповненої реальності. Ці технології дозволяють створювати інтерактивні симуляції реальних життєвих ситуацій, що сприяє більш глибокому засвоєнню знань і формуванню практичних навичок [5].

За допомогою технологій віртуальної та доповненої реальності підлітки можуть моделювати різні ситуації, пов'язані зі здоров'ям, відпрацьовувати поведінкові стратегії у складних життєвих обставинах, а також навчатися приймати обґрунтовані рішення щодо власного здоров'я. Такий формат навчання сприяє розвитку критичного мислення, підвищує рівень залученості учнів у навчальний процес та робить освітні програми більш ефективними.

Отже, використання цифрових технологій у формуванні медичної грамотності підлітків створює нові можливості для розвитку освітніх програм у сфері громадського здоров'я. Поєднання сучасних цифрових інструментів із традиційними та інтерактивними методами навчання дозволяє підвищити ефективність освітнього процесу, сформувати у молоді відповідальне ставлення до власного здоров'я та сприяти розвитку навичок прийняття обґрунтованих рішень у сфері здоров'я.

Важливу роль у формуванні медичної грамотності підлітків відіграють інтерактивні освітні методи навчання. На відміну від традиційних лекційних форм, які передбачають переважно пасивне сприйняття інформації, інтерактивні підходи спрямовані на активну участь учнів або студентів у навчальному процесі. Такий формат навчання сприяє кращому засвоєнню знань, формуванню практичних навичок та розвитку здатності застосовувати отриману інформацію у реальних життєвих ситуаціях [1, 3].

До найбільш поширених інтерактивних методів, що використовуються у формуванні медичної

грамотності, належать проблемно-орієнтоване навчання, рольові ігри, симуляційні заняття, групові дискусії, освітні ігри та елементи гейміфікації. Використання таких методів стимулює активне обговорення питань, пов'язаних зі здоров'ям, сприяє обміну досвідом між учасниками освітнього процесу та формує більш усвідомлене ставлення до власного здоров'я.

Особливо ефективними є рольові ігри та симуляційні тренінги, які моделюють реальні ситуації взаємодії у сфері охорони здоров'я. Наприклад, відтворення ситуації комунікації між лікарем і пацієнтом дозволяє підліткам краще зрозуміти процес надання медичної допомоги, навчитися ставити запитання щодо свого здоров'я, а також розвивати навички ефективної комунікації з медичними працівниками.

Важливим елементом інтерактивного навчання є також проблемно-орієнтований підхід, який передбачає аналіз конкретних життєвих ситуацій, пов'язаних зі здоров'ям. Такий підхід сприяє формуванню вміння самостійно шукати інформацію, аналізувати різні варіанти вирішення проблеми та приймати обґрунтовані рішення.

Таким чином, інтерактивні освітні методи не лише підвищують ефективність засвоєння навчального матеріалу, але й сприяють розвитку критичного мислення, формуванню навичок прийняття рішень у сфері здоров'я та розвитку відповідального ставлення до власного способу життя. Саме тому їх використання є важливим компонентом сучасних освітніх програм,

спрямованих на підвищення медичної грамотності молоді.

Важливим складником загальної медичної грамотності є психічна грамотність, яка охоплює знання, навички та установки, необхідні для розуміння питань психічного здоров'я. Актуальність цієї проблеми зумовлена тим, що підлітковий вік є одним із найбільш критичних періодів розвитку психічних розладів. Саме в цей час формуються поведінкові моделі, емоційні реакції та механізми подолання стресу, що значною мірою впливають на подальше психічне благополуччя людини [3, 6].

Разом із тим підлітки часто не мають достатнього рівня знань для розпізнавання перших проявів психічних проблем або не знають, до кого можна звернутися по допомогу. У зв'язку з цим формування психічної грамотності стає важливим напрямом сучасних освітніх програм у сфері громадського здоров'я.

Психічна грамотність передбачає формування кількох ключових компонентів, зокрема: базових знань про психічне здоров'я та поширені психічні розлади; здатності розпізнавати ранні симптоми психологічних проблем; подолання стигматизації психічних розладів; формування готовності звертатися за професійною допомогою.

Освітні програми, спрямовані на підвищення психічної грамотності, демонструють позитивні результати. Дослідження свідчать, що такі програми сприяють зниженню рівня стигматизації психічних розладів, підвищують обізнаність молоді щодо питань психічного здоров'я та формують більш позитивне ставлення до звернення за

психологічною чи психіатричною допомогою.

Таким чином, інтеграція питань психічного здоров'я в освітні програми є важливим елементом формування медичної грамотності підлітків та сприяє ранній профілактиці психічних розладів і підтримці психічного благополуччя молодого покоління.

У сучасному інформаційному суспільстві соціальні мережі відіграють важливу роль у формуванні медичної грамотності молоді. Для підлітків цифрове середовище часто є одним із основних джерел отримання інформації про здоров'я, спосіб життя, фізичну активність, харчування та психічне благополуччя. Соціальні медіа забезпечують швидке поширення інформації, формування онлайн-спільнот за інтересами та створюють можливості для обговорення питань здоров'я у неформальному середовищі [1, 3, 5].

За результатами міжнародних досліджень, понад 90 % підлітків регулярно користуються соціальними мережами, а значна частина з них проводить у цифровому просторі понад три години на день. Така активна присутність у соціальних медіа робить їх одним із ключових каналів отримання інформації, у тому числі й про питання здоров'я. Приблизно 60–70 % молодих людей отримують інформацію про здоровий спосіб життя саме через соціальні мережі, зокрема через відеоконтент, блоги та рекомендації популярних інфлюенсерів.

Особливе місце у цьому інформаційному просторі посідають блогери та цифрові лідери думок. Підлітки

часто сприймають їх як авторитетні джерела інформації та приклади для наслідування. Контент, який створюють популярні блогери, може значною мірою впливати на формування поведінкових моделей молоді, зокрема на ставлення до фізичної активності, харчових звичок, зовнішнього вигляду, психічного здоров'я та профілактики шкідливих звичок. Дослідження свідчать, що близько 40–50 % підлітків зазначають зміну певних поведінкових звичок під впливом контенту блогерів, зокрема щодо харчування, занять спортом або використання продуктів, пов'язаних зі здоров'ям.

Водночас соціальні мережі можуть бути не лише джерелом корисної інформації, але й середовищем поширення недостовірних або псевдонаукових рекомендацій. Частина контенту, пов'язаного зі здоров'ям, не має достатнього наукового підтвердження, що може формувати хибні уявлення про профілактику або лікування захворювань. У зв'язку з цим важливим завданням освітніх програм є розвиток у підлітків навичок критичного мислення та здатності оцінювати достовірність інформації, отриманої з цифрових джерел.

Ефективним підходом до підвищення рівня медичної грамотності є також освітня модель «peer education» – навчання за принципом «рівний-рівному». У межах таких програм підлітки отримують інформацію від своїх однолітків, які проходять спеціальну підготовку та виступають у ролі освітніх лідерів. Такий формат комунікації сприяє підвищенню довіри до інформації, оскільки молодь часто легше сприймає рекомендації від людей свого віку [1].

Наукові дослідження демонструють, що програми, засновані на принципі «рівний-рівному», можуть ефективно впливати на формування здорової поведінки. Зокрема, вони показують позитивні результати у профілактиці куріння та вживання психоактивних речовин, формуванні здорового харчування, підвищенні рівня фізичної активності та покращенні обізнаності щодо психічного здоров'я.

Таким чином, поєднання можливостей соціальних мереж, впливу блогерів та освітніх програм за принципом «рівний-рівному» створює сучасний інформаційний простір, у якому формуються знання та поведінкові установки молоді щодо здоров'я. Раціональне використання цих інструментів у програмах громадського здоров'я може значно підвищити ефективність просвітницьких заходів та сприяти формуванню відповідального ставлення підлітків до власного здоров'я.

Висновки.

1. Медична грамотність є одним із ключових чинників формування здорового способу життя та відповідальної поведінки підлітків щодо власного здоров'я.

2. Цифрові технології суттєво розширюють можливості освітніх програм у сфері громадського здоров'я, підвищуючи доступність медичної інформації та ефективність навчання.

3. Інтерактивні методи навчання сприяють розвитку критичного мислення, формуванню практичних навичок прийняття рішень і підвищують залученість молоді до освітнього процесу.

4. Психічна грамотність є важливою складовою загальної медичної грамотності

та потребує системної інтеграції у освітні програми для підлітків.

5. Соціальні мережі, блогери та підхід «рівний-рівному» мають значний вплив на формування поведінкових моделей молоді, що підкреслює важливість розвитку медіаграмотності та критичного сприйняття інформації.

6. Найбільш ефективними є комплексні освітні програми, які поєднують цифрові технології, інтерактивні методи навчання та соціальні комунікаційні механізми впливу.

Список використаних джерел

1. Joseph P., Fleary S. A. The way you interpret health: adolescent definitions and perceptions of health literacy. *Journal of School Health*. 2021. Vol. 91, № 8. P. 599–607. DOI: <https://doi.org/10.1111/josh.13050>
2. Diotaiuti P., Mancone S., Falese L. та ін. Intention to screen for hepatitis C among university students: influence of different communicative scenarios. *Frontiers in Psychiatry*. 2022. Vol. 13. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyt.2022.873566>
3. König L., Marbach-Breitrück E., Engler A., Suhr R. The development and evaluation of an e-learning course that promotes digital health literacy in school-age children. *Journal of Medical Internet Research*. 2022. Vol. 24. DOI: <https://doi.org/10.2196/37523>
4. Alowais M., Rudd G., Besa V. та ін. Digital literacy in undergraduate healthcare education: a scoping review. *Journal of the American Medical Informatics Association*. 2023. Vol. 31. P. 732–745. DOI: <https://doi.org/10.1093/jamia/ocad223>
5. Mancone S., Corrado S., Tosti B., Spica G., Diotaiuti P. Integrating digital and

interactive approaches in adolescent health literacy: a comprehensive review. *Frontiers in Public Health*. 2024. Vol. 12. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1387874>

6. Hawkins A., Taba M., Caldwell P. H. Y. та ін. Enhancing digital health literacy

in adolescents: evaluation of a co-designed educational app. *BMC Public Health*. 2025. Vol. 25. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12889-025-25022-y>

Відомості про авторів/Information about the Authors

1. Перець Олена Вікторівна, канд. біол. наук, старший викладач ЗВО кафедри фізичної реабілітації і здоров'я, Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна.

Perets Olena Victorivna, PhD in Biology, Assistant Professor, Department of Physical Rehabilitation and Health, National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine.

e-mail: elenaperets80@gmail.com

ORCID: 0009-0007-8287-6733

2. Селюкова Наталія Юріївна, доктор біологічних наук, доцент, старший дослідник, доцент ЗВО кафедри фізичної реабілітації і здоров'я Національного фармацевтичного університету, м. Харків, Україна. Старший дослідник, пров. наук. співроб. ДУ «Інститут проблем ендокринної патології ім. В. Я. Данилевського НАМН України» м. Харків, Україна.

Seliukova Nataliia Yuriivna, Doctor of Biology, Associate Professor, Senior Researcher, Associate Professor of the Department of physical rehabilitation and health of National university of pharmacy, Kharkiv, Ukraine. SI «V. Danilevsky Institute for endocrine pathology problems of NAMS of Ukraine», Kharkiv, Ukraine.

e-mail: selyk3@gmail.com

ORCID: 0000-0001-9657-6888

УДК 613.2

МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ОЗДОРОВЛЕННЯ, РЕКРЕАЦІЇ ТА РЕАБІЛІТАЦІЇ ДІТЕЙ ШКІЛЬНОГО ВІКУ

METHODOLOGICAL BASES OF HEALTHCARE, RECREATION AND REHABILITATION OF SCHOOL-AGE CHILDREN

Подрігало Л.В., Подрігало О.О., Філатова Н.М.

Podrigalo L.V., Podrihalo O.O., Filatova N.M.

Харківська державна академія фізичної культури, м. Харків, Україна

Kharkiv State Academy of Physical Culture, Kharkiv, Ukraine

Анотація. В статті розглядаються особливості організації рекреації, оздоровлення і реабілітації школярів залежно від стану їх здоров'я. Обґрунтовані методологічні підходи дозволили провести порівняльний аналіз компонентів вказаних різновидов відновлення, виділити відмінності, що дозволяють підвищити ефективність цього процесу.

Ключові слова: рекреація, оздоровлення, реабілітація, школярі, здоров'я.

Annotation. The article discusses the features of the organization of recreation, recovery and rehabilitation of students depending on their health status. Sound methodological approaches allow a comparative analysis of these components species recovery, highlight differences that improve the efficiency of the process.

Key words: recreation, recovery, rehabilitation, school children, health.

Вступ. Зміни структури здоров'я дитячого населення характеризується скороченням частки здорових осіб з паралельним зростанням кількості дітей, що перебувають у стані донозології, а також мають хронічні неінфекційні захворювання (ХНІЗ) [1, 4]. У зв'язку з цим актуальним завданням стає відновлення та зміцнення здоров'я. Вирішення цього завдання передбачає обґрунтування, розробку, впровадження у практику та оцінку ефективності програм профілактичної, оздоровчої або реабілітаційної спрямованості, які є фрагментом моніторингу здоров'я [5, 8]. Основу таких програм становить стан здоров'я школярів, а

основним інструментом виступає організація відпочинку, оздоровлення, реабілітації.

Відповідно до Закону України «Про оздоровлення та відпочинок дітей» [2], відпочинок визначається як комплекс спеціальних заходів соціального, виховного, гігієнічного, спортивного характеру, що забезпечують організацію вільного часу дітей, відновлення фізичних та психічних функцій дитячого організму, сприяють розвитку духовності та соціальної активності дітей, що здійснюються у дитячому закладі оздоровлення та відпочинку. Оздоровлення ж визначається як комплекс спеціальних заходів соціального, виховного, медичного, гігієнічного, спортивного характеру, спрямованих на покращення та зміцнення фізичного та психічного стану дітей, що

здійснюється у дитячому закладі оздоровлення та відпочинку протягом оздоровчої зміни (не менше 21 дня).

Відповідно до Закону України [3] реабілітація є комплексом заходів, яких потребує особа, яка зазнає або може зазнати обмеження повсякденного функціонування внаслідок стану здоров'я або старіння у взаємодії з її середовищем. Її мета — ефективно та раннє повернення хворих та інвалідів до побутових та трудових процесів у суспільство; відновлення особистісних властивостей людини. Медична (фізична) реабілітація спрямована на відновлення здоров'я хворого у вигляді комплексного використання різних засобів, вкладених у максимальне відновлення порушених фізіологічних функцій організму, а разі неможливості досягнення цього в розвитку компенсаторних і замісних функцій. Тривалість її залежить від особливостей перебігу захворювань, а проводиться вона у спеціалізованих установах санаторного типу. Тобто, навіть порівняння дефініцій зазначених понять (рекреації, оздоровлення, реабілітації) дозволяє говорити про наявність суттєвих відмінностей між ними, які необхідно врахувати за їх організації та контролю за ефективністю.

Метою роботи було обґрунтування методологічних основ до організації рекреації, оздоровлення та реабілітації школярів з різним станом здоров'я.

Отримані результати. Стан здоров'я обумовлює виділення зазначених вище форм. Для практично здорових - це рекреація, що розуміється як відпочинок, відновлення сил людини, витрачених у процесі навчальної та трудової діяльності [5, 8]. У дітей, які перебувають у стані донозології, необхідною умовою відновлення здоров'я є

оздоровлення, спрямоване на підвищення потенціалу адаптаційних механізмів, корекцію наявних найчастіше неспецифічних порушень [4, 5]. У той же час для школярів, які страждають на ХНІЗ, обов'язковою частиною лікувального процесу є реабілітація, що дозволяє компенсувати наявні порушення органів та систем, посилити дію лікувальних факторів, подовжити фазу ремісії та забезпечити профілактику загострення [3]. Поряд із подібністю основних складових, збігом вектору їх спрямованості на покращення здоров'я, мають місце суттєві відмінності використовуваних форм та методів.

Відповідно до чинних законодавчих норм [2, 3], тривалість є однією з основних компонентів, визначальних характер на дітей. З фізіолого-гігієнічних позицій саме вона дозволяє забезпечити адаптацію організму до умов перебування. Сучасна тенденція щодо скорочення часу відпочинку до 7-10 днів не дає стійкого позитивного ефекту і може спровокувати зрив адаптації за рахунок стресорної дії факторів.

Порівняльний аналіз основних компонентів відпочинку, рекреації, оздоровлення та реабілітації проведено відповідно до наявних методичних та законодавчих документів. Отримані результати наведено у таблиці.

Основою оздоровчої чи реабілітаційної системи є режим дня. Використання його різних варіантів полегшує пристосування до умов перебування, забезпечує відповідність інтенсивності природних і преформуючих факторів функціональним можливостям дітей. В умовах оздоровлення використовують щадний та тренуючий варіанти, що змінюють один одного. Так

перші 3-5 днів діти перебувають на щадному режимі, котрим характерне обмеження рухової активності, спокійні ігри, обмеження перебування на свіжому повітрі під час гіперінсоляції, мінімальна тривалість і навантаження фізичного виховання. За умови нормальної адаптації дітей переводять на тренуючий режим, який зберігається весь період. Він включає весь комплекс оздоровчих заходів [4, 6].

Таблиця

Основні компоненти рекреації, оздоровлення і реабілітації школярів

Компоненти	Рекреація	Оздоровлення	Реабілітація
Тривалість	До 14 днів	21 день	24 дня і більше
Режим	Тренуючий	Щадний і тренуючий, які змінюються протягом періоду	Щадний, щадно-тренуючий, можливо без змін
Харчування	Раціональне	Превентивне	Дієтичне
Рухова активність	Максимальна, згідно гігієнічних норм	Оптимальна, відповідно функціональним можливостям	Обмежена, відповідно зниженим можливостям
Фізичне виховання	Максимально різноманітне за формами, у повному обсязі	Обмеження форм за навантаженням, тривалості, заборона «рваного темпу»	ЛФК, максимальне обмеження навантаження
Загартування	Різнорманітне, згідно гігієнічних норм	Обмеження водних форм, зменшення УФ радіації	Щадні методики, виключення водного чинника
Природні фактори	У повному обсязі з поступовим збільшенням навантаження	У обмеженому обсязі, без досягнення максимуму навантаження	Мінімальні обсяги і навантаження, що не перебільшують знижених можливостей
Психопрофілактика і психотерапія	Окремі елементи	Профілактика проміжних станів, побудована на потенціюванні	Увесь комплекс психотерапії
Оцінка ефективності	Динаміка основних показників здоров'я	Динаміка показників здоров'я і якості життя	Динаміка показників якості життя і течії хвороби

При реабілітації найчастіше умовах гіперінсоляції, включення використовується щадний варіант режиму, лікувально-реабілітаційних процедур як рідше щадно - тренуючий. Зміна компонентів окремого компонента та модифікації інших найчастіше полягає у подовженні часу [6].

відпочинку, переході на дрібний режим У практично здорових дітей харчування, скорочення перебування в харчування має відповідати основним

принципам раціонального харчування. Енергоспоживання збільшується на 10-15% порівняно з фізіологічними нормами, режим харчування найчастіше 4-5 разовий, з розподілом калорійності згідно з гігієнічними вимогами. Харчування превентивної спрямованості застосовується у школярів, які перебувають у стані донозології, також базується на дотриманні принципів раціонального харчування. Раціон збагачується біологічно активними речовинами, для усунення дефіциту вітамінів та мікроелементів. При оздоровленні дітей, які проживають в екологічно несприятливих районах, збільшується споживання харчових волокон та пектину для виведення ксенобіотиків та пасажу калу, забезпечується додаткове введення рідини для стимуляції сечовиділення [1, 4, 6, 8]. Для нормалізації мікрофлори кишечника до раціону включаються молочнокислі продукти, продукти функціонального харчування. Враховуючи ключове значення активації вільнорадикального окислення у реалізації механізму більшості несприятливих факторів, раціону надається антиоксидантна та адаптогенна спрямованість [1, 5, 8]. З метою зниження навантаження на шлунково-кишковий тракт використовується так зване щадне харчування [5, 6]. Забезпечення фізичного, хімічного та механічного щадіння досягається за рахунок споживання страв оптимальної температури, виключення гострих, дратівливих продуктів та страв, відсутності таких кулінарних методів як жаріння, застосування страв у пореподобному вигляді тощо. У реабілітаційному комплексі застосовується дієтичне харчування, засноване на лікувально-оздоровчих та відновлювальних властивостях їжі. Модифікація компонентів

раціону дозволяє підвищити споживання харчових речовин, які мають ключове значення для лікування захворювань.

Рухова активність (РА) має ключове місце у відпочинку, оздоровленні та реабілітації [10]. Рівень РА має бути максимальним у практично здорових дітей, причому її тривалість у період рекреації становить не менше половини часу неспання. При оздоровленні рекомендується руховий оптимум, що відповідає функціональним можливостям, а діти хворі на ХНІЗ, потребують дотримання рухового мінімуму. Саме фізичне виховання (ФВ) є основною формою реалізації РА, що обумовлено його тренувальним впливом на органи та системи. Основними завданнями ФВ є гармонізація фізичного розвитку, підвищення реактивності та резистентності. Досягнення максимальної РА у період рекреації реалізується максимальною різноманітністю форм, використанням навантажень у повному обсязі, достатніх за інтенсивністю [10].

У період оздоровлення основні гігієнічні засади ФВ зберігають свою актуальність. Виходячи з необхідності елімінації екотоксикантів, а також підвищення функціонального стану основних органів і систем, відповідальних за їх виведення з організму використовуються спеціальні вправи [4, 6]. У комплексній реабілітації вправи ФВ спрямовані на покращення стану органів та систем та відповідають зниженим функціональним можливостям.

Загартовування як невід'ємна частина ФВ також має свої особливості залежно від стану здоров'я дітей. Його організація тісно пов'язана із застосуванням природних та преформуєчих факторів оздоровлення та

реабілітації, що мають виражений вплив на реактивність, резистентність та опірність. У період рекреації їх використання максимальне, обсяги та інтенсивності дозволяють забезпечити достатній гартуючий ефект. Під час оздоровлення обмежується перебування в умовах гіперінсоляції, регламентується тривалість купань, збільшено використання повітря. При реабілітації загартовування застосовується щадними методами, водний фактор може бути замінений локальними впливами (обливання стоп, обтирання).

Застосування психогігієни та психопрофілактики у період рекреації найчастіше обмежується її окремими елементами, спрямованими на формування позитивного психоемоційного настрою. При оздоровленні основною метою застосування цього фактора є профілактика та корекція прикордонних психічних станів. Основний прийом досягнення мети - психологічне потенціювання, для чого персонал та дітей навчають найпростіших прийомів психопрофілактики. У реабілітації використовується весь комплекс психотерапії, який здійснюється в умовах м'язової релаксації і веде до самовиховання та психічної саморегуляції організму.

Оцінка ефективності заходів – основне завдання фахівців, які займаються рекреацією, оздоровленням та реабілітацією. Однак залежно від стану здоров'я показники, які застосовуються для цього, відрізнятимуться. Так, у практично здорових дітей традиційно ефект відпочинку оцінюється за динамікою антропометричних показників. Скорочення періоду відпочинку призводить до того, що ці критерії просто не встигають змінитись, що обумовлює необхідність пошуку нових, інформативних

та адекватних. Наявні дослідження пропонують для цього рівень РА, як динамічний показник, що перебуває у взаємозв'язку з багатьма показниками, що характеризують здоров'я, а головне, досить легко керований у процесі рекреації [10]. Діти, що у стані донозології, оцінка ефекту оздоровлення спрямовано дослідження виразності неспецифічних проявів. Нами для цього пропонувалося вивчення особливостей антиоксидантного та вітамінного статусу [6, 9], є дані, що дозволяють використовувати з цією метою якість життя, пов'язану зі здоров'ям [7]. Останній показник найбільш підходить також для оцінки ефективності реабілітації дітей, які страждають на ХНІЗ, на додаток до показників, що відображають зміни клінічного перебігу захворювань.

Висновки.

Обґрунтовано методологічні основи організації відпочинку, рекреації та реабілітації. З'ясовано наявність суттєвих відмінностей, обумовлених станом здоров'я. Необхідною умовою є виділення дітей, які страждають на ХНІЗ, в особливу групу, реабілітація яких повинна здійснюватися лише на базі спеціалізованих санаторних установ. У той же час організація рекреації та оздоровлення дітей, що належать до 1-2 груп здоров'я, також потребує внесення змін та доповнень, що враховують стан здоров'я, виконання гігієнічних вимог, корекції основних компонентів програм.

Список використаних джерел

1. Гігієна дітей та підлітків /Под ред. Берзіня В.І. - Київ: ВД «Асканія», 2012. – 304 с.
2. Закон України «Про оздоровлення та відпочинок дітей» N 375-VI. / Відомості

Верховної Ради України (ВВР), 2008, N 45, ст.313.

3. Закон України «Про реабілітацію у сфері охорони здоров'я» /Відомості Верховної Ради (ВВР), 2021, № 8, ст.59.

4. Організація відпочинку дітей з різним рівнем здоров'я: Методичні рекомендації / Беседіна О.А., Подрігало Л.В., Даниленко Г.М. та інші - Харків, 1998 - 36 с.

5. Організація моніторингу здоров'я дітей як складова частина державного соціально-гігієнічного моніторингу / Подрігало Л.В., Даниленко Г.М., Пашкевич С.А. - Харків: ХДМУ, 2008. – 24 с.

6. Організація оздоровлення школярів, які зазнали радіаційного впливу у літніх таборах санаторного типу: Методичні рекомендації / Беседіна О.А., Коренєв М.М., Подрігало Л.В. та інші - Харків, 1993.- 16 с.

7. Оцінка якості життя, пов'язаної зі здоров'ям школярів, як складової системи

заходів по забезпеченню їх адаптації до предметного навчання: Методичні рекомендації /Даниленко Г.М., Подрігало Л.В., Пашкевич С.А. - Київ, 2009. - 24 с.

8. Подрігало Л.В., Подрігало О.О. *Медико-біологічний супровід програм фізкультурно-оздоровчого та спортивного спрямування*. Харків: ХДАФК, 2025. 146 с.

9. Platonova A.G., Podrigalo L.V., Cieśllicka M. Comparative analysis of vitamin status of schoolchildren in recreational period. Physical education of students, 2013, vol.5, pp. 79-82. <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.771201>

10. Platonova A.G., Podrigalo L.V., Sokol K.M. Rational for the use of children's motor activity as a criterion for the effectiveness of rehabilitation and recreation. Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports, 2013, vol.11, pp. 72-76.

<https://doi.org/10.6084/m9.figshare.817929>.

Відомості про авторів/Information about the Authors

1. **Подрігало Леонід Володимирович**, доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри спортивної медицини та гігієни Харківської державної академії фізичної культури, м.Харків, Україна.

Podrigalo Leonid Volodimirovich, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Sports Medicine and Hygiene at the Kharkiv State Academy of Physical Culture, Kharkiv, Ukraine.

e-mail: leonid.podrigalo@gmail.com

ORCID:0000-0002-7893-524X

2. **Подрігало Ольга Олександрівна**, доктор наук з фізичного виховання та спорту, професор, завідувач кафедри біологічних дисциплін Харківської державної академії фізичної культури, м. Харків, Україна.

Podrihalo Olha Oleksandrivna, Doctor of Science in Physical Education and Sports, Professor, Head of the Department of Biological Disciplines at the Kharkiv State Academy of Physical Culture, Kharkiv, Ukraine.

e-mail: rovnayaolga77@ukr.net

ORCID:0000-0003-1519-5632

3. Філатова Наталія Михайлівна, кандидат медичних наук, доцент, доцент кафедри спортивної медицини та гігієни Харківської державної академії фізичної культури, м. Харків, Україна.

Filatova Nataliia Mikhailovna, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Sports Medicine and Hygiene at Kharkiv State Academy of Physical Culture, Kharkiv, Ukraine.

e-mail: filanata61@gmail.com

ORCID:0009-0001-9849-7451

УДК 13.8:159.944.4-057.875

**ВПЛИВ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ НА ФОРМУВАННЯ ЗДОРОВИХ ЗВИЧОК
МОЛОДІ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ СУСПІЛЬСТВА**

**THE IMPACT OF SOCIAL MEDIA ON THE FORMATION OF HEALTHY
HABITS AMONG YOUTH IN THE CONTEXT OF DIGITAL TRANSFORMATION
OF SOCIETY**

*Свідерський О.П., Флекей Н.В.,
Sviderskyi O.P., Flekei N.V.*

*Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ
України, м. Тернопіль, Україна
Ternopil National Medical University named after I. Ya. Horbachevsky of the Ministry of
Health of Ukraine, Ternopil, Ukraine*

Анотація. У статті здійснено комплексний аналіз впливу соціальних мереж на формування здорових звичок серед молоді в умовах інтенсивної цифрової трансформації суспільства. Визначено, що соціальні медіа мають амбівалентний характер впливу, поєднуючи потенціал популяризації здорового способу життя з ризиками для психічного та фізичного здоров'я. Емпіричну основу дослідження становлять результати анкетування молоді віком 18–26 років.

Встановлено високий рівень цифрової залученості, значний вплив контенту про здоров'я на мотивацію, а також наявність негативних ефектів, зокрема порушення сну, соціального порівняння та інформаційного перевантаження. Обґрунтовано необхідність розвитку медіаграмотності та цифрової гігієни.

Ключові слова: соціальні мережі, молодь, здорові звички, цифрова поведінка, психічне здоров'я, громадське здоров'я.

Annotation. The article provides a comprehensive analysis of the impact of social networks on the formation of healthy habits among young people in the context of intensive digital transformation of society. It is determined that social media have an ambivalent nature of influence, combining the potential for promoting a healthy lifestyle with risks to mental and physical health. The empirical basis of the study is the results of a survey of young people aged 18–26.

A high level of digital engagement, a significant motivational impact of health-related content, and the presence of negative effects, including sleep disorders, social comparison, and information overload, have been identified. The necessity of developing media literacy and digital hygiene is substantiated.

Key words: social networks, youth, healthy habits, digital behavior, mental health, public health.

Вступ. У сучасному інформаційному суспільстві соціальні мережі відіграють визначальну роль у формуванні поведінкових моделей молоді,

виступаючи не лише засобом комунікації, а й потужним інструментом впливу на спосіб життя, ціннісні орієнтації та щоденні практики. Їх функціонування виходить

далеко за межі традиційного обміну інформацією, трансформуючись у складний соціокультурний феномен, що впливає на когнітивні процеси, систему мотивації та механізми прийняття рішень. Молодь, як найбільш активна та адаптивна до цифрових інновацій соціальна група, є одночасно і головним споживачем, і об'єктом впливу соціальних медіа, що зумовлює необхідність глибокого наукового аналізу цього явища.

Актуальність дослідження зумовлена стрімким зростанням часу перебування молоді у цифровому середовищі, яке в окремих випадках набуває характеру постійної онлайн-присутності. Така тенденція супроводжується як позитивними ефектами, серед яких доступ до освітнього, науково-популярного та мотиваційного контенту, можливість саморозвитку та формування соціальних зв'язків, так і негативними наслідками, зокрема розвитком цифрової залежності, порушенням біоритмів, зниженням рівня фізичної активності та підвищенням рівня тривожності. Особливої уваги потребує феномен соціального порівняння, який активно посилюється в умовах візуально орієнтованого контенту, що часто відображає ідеалізовані образи життя та може спричиняти фрустрацію, незадоволення собою та емоційне виснаження.

В умовах сучасних соціальних викликів в Україні, пов'язаних із тривалим стресовим навантаженням, нестабільністю та високим рівнем інформаційного тиску, вплив соціальних мереж на психоемоційний стан молоді набуває особливої значущості. Соціальні платформи виконують подвійну

функцію: з одного боку, вони можуть виступати джерелом підтримки, інформування та психологічної розрядки, а з іншого — підсилювати тривожність, сприяти поширенню дезінформації та формувати деструктивні поведінкові патерни [1]. Саме тому дослідження їх впливу на формування здорових звичок є не лише актуальним, а й необхідним для розробки ефективних стратегій у сфері громадського здоров'я та освіти.

Мета дослідження. Метою дослідження є комплексний аналіз впливу соціальних мереж на формування здорових звичок молоді, а також виявлення ключових механізмів їх позитивного та негативного впливу на фізичний і психоемоційний стан. Досягнення поставленої мети передбачає вирішення низки взаємопов'язаних завдань, серед яких визначення рівня цифрової активності молоді, аналіз структури споживаного контенту, оцінка впливу соціальних мереж на фізичну активність, харчову поведінку та режим сну, а також дослідження рівня критичного сприйняття інформації про здоров'я.

Матеріали та методи дослідження. Емпіричну основу дослідження становлять результати анкетування 100 респондентів віком 18–26 років, проведеного за допомогою онлайн-опитування з використанням цифрових платформ. Вибір саме цієї вікової категорії зумовлений її високою залученістю до використання соціальних мереж та активним формуванням життєвих звичок і поведінкових стратегій. Формування вибірки здійснювалося на засадах добровільної участі, що дозволило отримати релевантні дані щодо реальних практик використання соціальних медіа [2].

У дослідженні застосовано метод структурованого анкетування, який передбачав використання стандартизованого опитувальника з фіксованими варіантами відповідей, що забезпечило можливість подальшого кількісного аналізу отриманих даних. Крім того, використано методи описової статистики для узагальнення результатів, а також елементи порівняльного аналізу з метою виявлення тенденцій та взаємозв'язків між різними показниками. Анкета включала запитання щодо інтенсивності використання соціальних мереж, переваг у виборі контенту, рівня фізичної активності, харчових звичок, тривалості та якості сну, а також самооцінки психоемоційного стану [3]. Особливу увагу було приділено питанням, що стосуються довіри до інформації про здоров'я та здатності респондентів критично оцінювати її достовірність.

Отримані результати. У ході дослідження встановлено високий рівень цифрової залученості молоді, що проявляється у значній тривалості щоденного перебування в соціальних мережах. Зокрема, значна частина респондентів зазначила, що проводить у цифровому середовищі понад сім годин на добу, що свідчить про інтеграцію соціальних медіа у всі сфери повсякденного життя. При цьому домінують відеоорієнтовані платформи, які формують кліпове мислення та знижують здатність до тривалого зосередження уваги.

Аналіз змісту споживаного контенту показав, що значна частина респондентів регулярно взаємодіє з матеріалами, пов'язаними зі здоровим способом життя, включаючи фітнес, правильне харчування та психологічне благополуччя. Більшість

опитаних відзначає, що такий контент має мотиваційний вплив, сприяє підвищенню обізнаності та формує позитивні установки щодо ведення здорового способу життя [4]. Водночас встановлено, що цей вплив часто має декларативний характер і не завжди трансформується у стабільні поведінкові практики [5]. Зокрема, лише частина респондентів систематично займається фізичною активністю або дотримується збалансованого харчування, що свідчить про наявність розриву між намірами та реальними діями.

Окрему увагу приділено дослідженню психоемоційного стану респондентів. Виявлено, що значна частина молоді схильна до соціального порівняння, що проявляється у зіставленні власного життя з ідеалізованими образами, представленими у соціальних мережах. Така практика негативно впливає на самооцінку, сприяє виникненню почуття незадоволеності та підвищує рівень тривожності. Крім того, встановлено, що тривале використання соціальних мереж, особливо у вечірній та нічний час, суттєво впливає на якість сну, порушуючи природні біоритми організму та знижуючи загальний рівень відновлення [6].

Ще одним важливим аспектом є рівень критичного сприйняття інформації. Дослідження показало, що значна частина респондентів не завжди перевіряє достовірність інформації про здоров'я, отриманої із соціальних мереж, що створює ризики поширення псевдонаукових уявлень та формування неефективних або навіть шкідливих звичок. Це свідчить про недостатній рівень медіаграмотності та потребу в її цілеспрямованому розвитку.

Висновки. Узагальнюючи результати дослідження, можна констатувати, що соціальні мережі є важливим і водночас суперечливим фактором формування здорових звичок молоді. Їхній вплив має подвійний характер: з одного боку, вони створюють широкі можливості для популяризації здорового способу життя, підвищення обізнаності та формування позитивної мотивації, з іншого — генерують низку ризиків, пов'язаних із психоемоційним станом, порушенням фізіологічних процесів та поширенням недостовірної інформації.

Отримані результати дозволяють зробити висновок про необхідність комплексного підходу до вирішення окресленої проблеми, що має включати розвиток медіаграмотності, формування навичок критичного мислення, популяризацію принципів цифрової гігієни та інтеграцію відповідних освітніх програм у систему підготовки молоді [7]. Лише за умови свідомого та відповідального використання цифрових ресурсів соціальні мережі можуть стати ефективним інструментом зміцнення громадського здоров'я та формування здорового способу життя.

Список використаних джерел

1. Белан О. ТОП 6 соціальних мереж і платформ в Україні 2025–2026: аудиторія, реклама, просування. URL: <https://pto.org.ua/trendoglyad/top-6-soczialnyh-merezh-i-platform-v-ukrayini-2025-2026-audytoriya-reklama-prosuvannya/> (дата звернення: 17.04.2026).

2. Соціальні мережі: поняття, історія виникнення. Запорізька обласна універсальна наукова бібліотека. URL: [https://zounb.zp.ua/resourse/zaporizkyy-](https://zounb.zp.ua/resourse/zaporizkyy-kray/zaporizhzhya-bibliotechne/fahova-osvita/socialni-merezh-piv)

[kray/zaporizhzhya-bibliotechne/fahova-osvita/socialni-merezh-piv](https://zounb.zp.ua/resourse/zaporizkyy-kray/zaporizhzhya-bibliotechne/fahova-osvita/socialni-merezh-piv) (дата звернення: 17.04.2026).

3. Healthy lifestyle in adolescence: associations with stress, self-esteem and the roles of school violence. MDPI Healthcare (2023). URL: https://www.mdpi.com/2227-9032/12/1/63?utm_source.com (дата звернення: 17.04.2026).

4. Нохріна І. С. Соціальні мережі та їх вплив на психологічний стан студентської молоді // Соціальна робота та психологія. – 2024. – С. 48–49. URL: https://journals.kpdi.in.ua/index.php/swp/article/view/191?utm_source.com (дата звернення: 17.04.2026).

5. Усенко С. Г., Хворостинко Т. Б. Соціальні мережі як інструмент для дослідження здоров'я населення // Громадське здоров'я в Україні: проблеми та способи їх вирішення. – Харків, 2020. – С. 62–63. URL: https://repo.knmu.edu.ua/items/c3916e8a-2aeb-4540-b49f-1f6ea63107c0?utm_source.com (дата звернення: 17.04.2026).

6. Фролова Н. В., Скавронська О. В. Психологічні особливості зв'язку ментального здоров'я українців та специфіки споживання медіаконтенту // Ментальне здоров'я. – 2025. – С. 90–96. URL: https://journals.oneu.od.ua/index.php/mh/article/view/77?utm_source.com (дата звернення: 17.04.2026).

7. Шаніна В. В., Ставицька О. Ф., Трегуб П. О. Вплив соціальних мереж на здоров'я підлітків // Матеріали VII Всеукраїнської студентської наукової конференції.—Львів, 2024. С. 770–771. URL: <https://repo.knmu.edu.ua/items/7243f217-fddd->

[4aa5-8666-6f61493ba074?utm_source.com](https://doi.org/10.26907/2542-2690.2026.4aa5-8666-6f61493ba074?utm_source.com)

(дата звернення: 17.04.2026).

Відомості про автора / Information about the author

Свідерський Олександр Петрович, здобувач вищої освіти за спеціальністю 229 «Громадське здоров'я» Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського МОЗ України, м.Тернопіль, Україна.

Sviderskyi Oleksandr Petrovych, student majoring in Public Health (specialty 229), I. Horbachevsky Ternopil National Medical University, Ministry of Health of Ukraine, Ternopil, Ukraine.

e-mail: sviderskyj_olepet@tdmu.edu.ua

ORCID: 0009-0001-7920-3614

UDC: 615.89:615.814:615.825:796.8

**CLINICAL AND PRACTICAL INSIGHTS FROM CHINA, AN INTEGRATIVE
ANALYSIS OF ACUPUNCTURE AND ACUPRESSURE PRACTICES**

**КЛІНІЧНІ- ПРАКТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ З КИТАЮ, ІНТЕГРАТИВНИЙ
АНАЛІЗ ПРАКТИК АКУПУНКТУРИ ТА АКУПРЕСУРИ**

Tarapata M.A., Manskiy O.A.

Тарапата М.О., Манський О.А.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine

Анотація. Традиційна китайська медицина (ТКМ) відображає передовий та інтегративний підхід до здоров'я, який зберігався та розвивався протягом століть практики. В її основі лежить система меридіанів та стимуляція певних акупунктурних точок за допомогою акупунктури та акупресури. У цій статті розглядається клінічне застосування цих точок у зміцненні здоров'я та реабілітації, а також їх історично значуща інтеграція з китайськими бойовими мистецтвами, зокрема Він Чун. Синтезуючи історичну філософію із сучасними нейробиологічними дослідженнями, дослідження досліджує, як ті самі енергетичні шляхи, що використовуються для зцілення, використовуються в бойових мистецтвах для контролю або порушення гомеостазу супротивника. Методологія включає огляд з Китаю. Результати показують, що акупунктура ефективна в управлінні болем, нейрореабілітації та зниженні стресу, тоді як застосування точок тиску в бойових мистецтвах забезпечує фізіологічну основу для реабілітації. Це дослідження демонструє, що інтегративне розуміння енергетичних та функціональних систем організму сприяє більш ефективним терапевтичним та реабілітаційним підходам.

Ключові слова: Акупунктура, акупресура, традиційна китайська медицина Він Чун; меридіани, Ци, реабілітація, лікування болю, акупунктурні точки, бойові мистецтва.

Annotation. Traditional Chinese medicine (TCM) reflects an advanced and integrative approach to health that has endured and evolved throughout centuries of practice.

At its core lies the meridian system and the stimulation of specific acupoints through acupuncture and acupressure. This paper examines the clinical applications of these points in health promotion and rehabilitation, as well as their historically significant integration with Chinese martial arts, specifically Wing Chun. By synthesizing historical philosophy with modern neurobiological research, the study explores how the same energetic pathways used for healing are utilized in martial arts to exert control or disrupt an opponent's homeostasis. The methodology involves a review from China. Results indicate that acupuncture is effective in pain management, neuro-rehabilitation, and stress reduction, while pressure point application in martial arts provides a physiological basis for rehabilitation. This study demonstrates that an integrative understanding of the body's energetic and functional systems facilitates more effective therapeutic and rehabilitative approaches.

Key words: Acupuncture, acupressure, traditional Chinese medicine (TCM), Wing Chun; meridians, Qi, rehabilitation, pain management; acupoints, martial arts.

Introduction. Within the theoretical framework of traditional Chinese medicine, the meridian network is not merely a symbolic construct but a functional system that reflects physiological and pathological processes. The twelve primary meridians, along with the extraordinary vessels, form an interconnected web through which Qi and Blood circulate, maintaining internal balance and supporting organ function. Disruptions in this flow whether due to trauma, emotional stress, or environmental factors are believed to result in disease or dysfunction. Consequently, the stimulation of specific acupoints aims to restore harmony by regulating these energetic imbalances. In contemporary biomedical research, increasing efforts have been made to interpret these traditional concepts through scientific methodologies. Studies in neurophysiology suggest that many acupoints correspond to areas of high nerve density, connective tissue planes, or myofascial trigger points. Functional imaging techniques, such as functional magnetic resonance imaging (fMRI), have demonstrated that acupuncture stimulation can modulate brain regions associated with pain perception, emotional regulation, and autonomic control. These findings provide a plausible physiological basis for the clinical efficacy observed in acupuncture and acupressure treatments, particularly in pain management, neurological rehabilitation, and stress-related disorders.

At the same time, martial arts systems such as Wing Chun have preserved a practical and experience-based understanding of sensitive anatomical sites, many of which correspond to recognized acupoints. Within a rehabilitation context, this knowledge can be reinterpreted not as a means of harm, but as a resource for therapeutic intervention. Instead of targeting

these points to disrupt function, controlled stimulation through gentle pressure, guided movement, or manual techniques can be used to restore neuromuscular balance, reduce pain, and improve proprioceptive awareness. Techniques that in martial settings involve striking or seizing are, in kinesiotherapy, adapted into safe and precise manual applications aimed at modulating muscle tone, enhancing circulation, and facilitating neural activation. Such approaches may assist in relieving tension, addressing movement dysfunctions, and supporting recovery following injury. This reinterpretation reflects a shared anatomical understanding of the body, where the same mapped points can serve both as sites of vulnerability and as opportunities for therapeutic engagement, depending on the intent and method of application. The convergence of these perspectives highlights a shared anatomical and physiological foundation underlying both healing and combat practices. It also raises important ethical and practical considerations regarding the transmission and application of such knowledge. While clinical disciplines prioritize safety, restoration, and patient well-being, martial traditions emphasize efficiency, control, and adaptability under dynamic conditions. Despite these differences, both domains rely on precise anatomical awareness, sensitivity to bodily responses, and an understanding of systemic interconnectivity.

Furthermore, the integration of these disciplines has implications for modern rehabilitation sciences. Techniques derived from martial arts such as controlled pressure application, joint manipulation, and proprioceptive training can complement conventional therapeutic interventions. When informed by TCM principles, these methods may enhance body awareness, improve

neuromuscular coordination, and accelerate recovery processes. This interdisciplinary approach supports a more comprehensive model of health, bridging traditional wisdom with contemporary clinical practice.

Accordingly, this study situates itself at the intersection of ancient theory and modern science, aiming to clarify how shared knowledge of the human body can be applied across distinct yet related fields. By examining both the therapeutic and combative uses of acupoints, our study contribute to a deeper, more integrated understanding of human physiology and its practical applications in health promotion and rehabilitation.

Aim. This paper aims to:

Systematically describe the historical and philosophical foundations of the meridian system and the concepts of Yin-Yang and Qi.

Map key acupoints utilized in acupuncture and massage therapy for health rehabilitation.

Analyze the scientific mechanisms and clinical benefits of acupoint stimulation in modern medical practice.

Investigate the anatomical and functional correspondence between acupuncture points and martial arts applications in Wing Chun, including pressure-point targeting concepts.

Evaluate safety protocols and professional guidelines for clinical and practical application.

Materials and methods. This study employed a mixed qualitative-practical research design, integrating theoretical analysis, comparative anatomical evaluation, and practice-based observational fieldwork conducted in China. The design was selected to combine classical knowledge of TCM with direct clinical observation and hands-on exposure to therapeutic and martial practices.

A key component of the study consisted of on-site observation and practical training within

TCM and martial arts environments in Asia. This included:

Observation of acupuncture, acupressure, and manual therapy sessions in clinical and training settings.

Guided practical application of selected acupoint stimulation techniques under professional supervision.

Study of point localization, palpation methods, and patient response to controlled stimulation.

Exposure to applied anatomical targeting methods within Wing Chun practice, focusing on controlled and non-harmful techniques.

Field notes were recorded systematically, documenting acupoint locations, methods of stimulation, intensity, therapeutic indications, and observed physiological responses (e.g., pain modulation, muscle relaxation, local sensitivity).

To support and contextualize the practical component, a structured review of relevant literature was conducted. Sources included:

Peer-reviewed journal articles in neurophysiology, rehabilitation, and integrative medicine.

Classical TCM texts detailing meridian theory, Qi dynamics, and acupoint classification.

Modern anatomical atlases and clinical manuals on acupuncture and manual therapy.

Technical literature on Wing Chun, with emphasis on Dian Xue (Dim Mak) and anatomical targeting principles.

In addition, participation in academic conferences and symposiums contributed to the exchange of current research findings, critical discussion, and professional validation of the study's interdisciplinary approach.

These materials were used to triangulate findings from practical observations with established theoretical and scientific knowledge.

Data obtained from both literature and practical observations were analyzed using a thematic and comparative approach. The analysis focused on the following domains:

Theoretical principles of TCM (Qi, Yin-Yang, meridian systems).

Functional and anatomical properties of selected acupoints.

Neurophysiological and biomechanical effects of point stimulation.

Correspondence between therapeutic acupoints and sensitive anatomical targets identified in Wing Chun practice.

Clinical safety and applicability in rehabilitation contexts.

Comparisons were made between observed practical applications and documented scientific evidence, with particular attention to consistency in anatomical localization, reproducibility of techniques, and observed therapeutic outcomes.

A structured mapping procedure was conducted to correlate selected acupoints with modern anatomical structures. This included:

Identification of corresponding peripheral nerves, myofascial chains, and vascular structures.

Cross-referencing traditional acupuncture charts with contemporary anatomical models.

Palpatory verification of point sensitivity and tissue characteristics during practical sessions.

Additionally, anatomical targets emphasized in Wing Chun practice were compared with recognized acupoints to assess spatial overlap and functional relevance.

The study was guided by an interdisciplinary framework, integrating:

TCM theoretical constructs (meridian pathways, Qi regulation).

Biomedical perspectives (neurophysiology, pain modulation, proprioceptive mechanisms).

Functional biomechanics and applied martial arts knowledge. This approach enabled the interpretation of acupoints as both therapeutic intervention sites and functionally sensitive anatomical regions.

Although the study did not involve controlled clinical trials or invasive procedures, ethical principles were strictly observed. All practical activities were conducted under supervision and within non-invasive, therapeutic boundaries. Techniques derived from martial arts were adapted exclusively for rehabilitation and educational purposes, emphasizing patient safety, minimal force application, and professional responsibility.

Results and their discussion. The findings confirm that the theoretical foundation of acupuncture is deeply rooted in the Yin-Yang paradigm, representing a dynamic system of opposition and interdependence. Health is consistently described, both in classical literature and observed practice, as a state of functional equilibrium, while disease corresponds to disruption in the circulation of Qi (vital energy) [1]. The Huangdi Neijing systematically defines the network of twelve primary meridians linked to Zang-Fu organ systems, forming a structured model that integrates internal physiological processes with external anatomical pathways [2].

Practical observations in China demonstrated that these theoretical constructs are not treated as abstract philosophy but are actively applied in diagnostic palpation and treatment planning.

Analysis of both literature and practical application indicates that the meridian system functions as a conceptual-functional map of the human body [3], consisting of twelve primary meridians, eight extraordinary vessels, and collateral branches. Each meridian is associated with elemental correspondences and circadian activity cycles.

Empirical observation during clinical sessions showed that practitioners consistently select points based on these cyclical and systemic relationships. Modern anatomical comparison supports that many acupoints correspond to regions of increased neural, vascular, and connective tissue density, reinforcing their physiological relevance [4].

The study identified several acupoints that demonstrated consistent therapeutic application across both literature and observed practice. Notably:

- ST36 (Zusanli) was repeatedly applied for systemic strengthening, immune modulation, and gastrointestinal regulation.

- LI4 (Hegu) was frequently used for analgesic purposes, particularly in craniofacial conditions [5].

- PC6 (Neiguan) showed effectiveness in regulating cardiovascular and gastrointestinal symptoms.

- GV20 (Baihui) was applied in cases involving stress, cognitive imbalance, and postural dysfunction [6].

Observed outcomes included reduction in muscle tension, improved patient-reported comfort, and measurable relaxation responses, supporting their classification as “command points.”

In Tui Na practice, acupoint mapping is adapted into a functional musculoskeletal framework, emphasizing points that directly influence muscular tension and joint mobility.

Particular attention was given to the Bladder Meridian, where paraspinal “Shu” points correspond to internal organ regulation.

The GB21 (Jianjing) point was consistently utilized to relieve cervical and shoulder tension, with observable improvements in range of motion and reduction of localized pain [7]. Compared to acupuncture, acupressure demonstrated immediate mechanical effects, making it suitable for rapid therapeutic intervention.

Results indicate that while both modalities target identical anatomical points, their mechanisms and clinical applications differ. Acupuncture induces the De Qi response through needle stimulation, producing deeper neuromodulatory effects. In contrast, acupressure relies on mechanical force, offering a non-invasive alternative with broader accessibility [8].

Practical observations confirmed that acupressure is particularly effective in acute conditions and rehabilitation settings, whereas acupuncture is more frequently employed for chronic and systemic disorders.

Clinical observations align with existing research demonstrating that acupuncture contributes to rehabilitation, particularly in neurological and post-surgical recovery. Mechanistically, stimulation of acupoints appears to enhance neuroplasticity and promote the release of brain-derived neurotrophic factor (BDNF) [9, 10]. BDNF functions as a critical neurotrophic factor that supports neuronal growth, enhances synaptic plasticity, and maintains overall functional integrity of the brain.

Additionally, regular stimulation was associated with autonomic regulation, shifting patients toward parasympathetic dominance,

which supports recovery and stress reduction [11].

The results support the role of acupuncture as an effective non-pharmacological intervention for pain management. Observed analgesic effects are consistent with the Gate Control Theory, where stimulation of sensory fibers inhibits nociceptive transmission [12].

Furthermore, endogenous opioid release (endorphins and enkephalins) was reflected in patient-reported pain reduction and relaxation responses, confirming established biochemical mechanisms [13].

Practical observations confirmed that acupuncture is rarely used in isolation. Instead, it is integrated with techniques such as moxibustion and cupping to enhance therapeutic outcomes.

This multimodal approach addresses both symptomatic manifestations and underlying systemic imbalances, reflecting the TCM principle of treating both the “root” and the “branch” [14].

Correspondence with martial arts practice (Wing Chun). A significant finding of this study is the anatomical and functional overlap between acupoints and target zones used in Wing Chun. Within martial contexts, these points are applied in systems such as Dim mak and Kyusho Jitsu.

Observed and documented examples include:

- ST9 (Renying), located near the carotid sinus, capable of inducing vasovagal responses
- LI10 (Shousanli), affecting forearm neuromuscular control [15]

Training methods such as Chi Sao emphasize tactile sensitivity, allowing practitioners to detect structural weaknesses and apply targeted pressure [16]. This demonstrates

that identical anatomical knowledge underlies both therapeutic and combative applications.

Martial training incorporates conditioning practices such as Qi Gong and “Iron Shirt” techniques, aimed at increasing resilience of vulnerable anatomical areas. These practices reflect an applied understanding of Qi flow and structural reinforcement [17]. From a rehabilitation perspective, these methods can be reinterpreted as proprioceptive and neuromuscular training, contributing to body awareness and injury prevention.

Modern imaging studies support the physiological basis of acupoint stimulation. Functional MRI data indicate activation of the limbic system and somatosensory cortex during treatment [18].

Additionally, studies have demonstrated reduced electrical impedance at acupoints, suggesting distinct bioelectrical properties compared to surrounding tissues [19]. These findings align with both classical descriptions and practical observations.

Observed clinical practice confirmed that acupuncture is safe when performed by trained professionals. Minor adverse effects such as bruising were occasionally noted, while serious complications remain rare and are typically associated with improper technique [20].

Strict adherence to sterile procedures and anatomical precision is essential, particularly when working near vital structures. In the context of this study, all practical applications emphasized controlled, non-invasive, and therapeutic use, especially when adapting knowledge derived from martial arts. The tabulated results and their discussion are presented in the appendix (Table 1: Analytical summary of acupoint effects, mechanisms, and evidence levels).

Conclusion. This study provides an integrated analysis of the meridian system, acupoint functionality, and their dual application in therapeutic and martial contexts. The findings demonstrate that the theoretical framework of Traditional Chinese Medicine (TCM), grounded in the principles of Qi, Yin-Yang balance, and meridian connectivity, remains functionally relevant when examined through both modern biomedical perspectives and practical clinical observation.

The combination of literature analysis and practical-based experience confirms that acupoints represent anatomically and physiologically significant sites. Their correspondence with neural pathways, myofascial structures, and vascular networks supports the hypothesis that traditional meridian maps reflect a functional organization of the human body rather than a purely symbolic system. Observed therapeutic applications, particularly in acupuncture and acupressure, indicate measurable effects in pain modulation, autonomic regulation, and neuromuscular recovery.

Furthermore, the study highlights a notable convergence between TCM and martial arts practices, particularly in systems such as Wing Chun. The overlap between acupoints and anatomically vulnerable regions used in Dim mak demonstrates a shared empirical understanding of human physiology. While the intent of application differs—therapeutic versus combative—the underlying anatomical knowledge remains consistent. This duality

reinforces the concept that identical physiological structures can be engaged either to restore function or to disrupt it, depending on method and purpose. From a clinical perspective, the results support the integration of acupoint-based techniques into modern rehabilitation practices. Acupuncture and acupressure offer effective, non-pharmacological interventions for pain management, functional recovery, and stress-related conditions. Additionally, the reinterpretation of selected martial arts training principles—such as controlled pressure application and proprioceptive sensitivity—may contribute to improved neuromuscular coordination and injury prevention. At the same time, the study emphasizes the importance of safety, professional training, and ethical responsibility. Accurate anatomical knowledge and adherence to clinical standards are essential to ensure that acupoint stimulation remains both effective and safe, particularly when adapting techniques derived from martial traditions.

In conclusion, this research supports a multidisciplinary approach to understanding the human body, bridging traditional medical philosophy, modern scientific evidence, and applied physical practice. The integration of these domains offers valuable insights for both clinical rehabilitation and the broader study of human physiology, while also highlighting the need for further controlled experimental research to strengthen the evidence base and standardize methodologies.

Table

Analytical summary of acupoint effects, mechanisms, and evidence levels

Domain & Source	Intervention / Focus	Observed Effect	Mechanism	Evidence Level
TCM Theory [1,2]	Yin-Yang, Qi balance	Systemic regulation, homeostasis	Energetic equilibrium within meridians	Theoretical / Classical
Meridian System [3,4]	12 meridians, 8 vessels	Functional body connectivity	Neurovascular and fascial pathways correlation	Moderate (anatomical studies)
Key Acupoints [5,6]	ST36, LI4, PC6, GV20	Pain reduction, immune modulation, autonomic balance	Neural stimulation, circulation enhancement	Moderate-High (clinical use)
Acupressure [7]	Bladder Meridian, GB21	Muscle relaxation, improved mobility	Mechanical stimulation of myofascial tissue	Moderate (clinical observation)
Technique Comparison [8]	Acupuncture vs. acupressure	Chronic vs. acute symptom control	Needle-induced vs. mechanical neuromodulation	Moderate
Rehabilitation [9,10]	Post-stroke, post-surgical	Functional recovery, neuroplasticity	BDNF activation, neural reorganization	High (clinical studies)
Pain Management [12,13]	Acupoint stimulation	Analgesia, reduced pain perception	Gate control theory; endogenous opioids	High
TCM Integration [14]	Moxibustion, cupping	Improved circulation, systemic balance	Thermal and hemodynamic effects	Moderate
Martial Application [15,16]	Wing Chun, Dim Mak	Neuromuscular disruption, reflex inhibition	Targeting nerves, vessels reflex zones	Low-Moderate (empirical/traditional)
Training Methods [17]	Qi Gong, Iron Shirt	Increased resilience, proprioception	Neuromuscular conditioning	Low-Moderate
Scientific Validation [18,19]	fMRI, bioelectric studies	Brain activation, point specificity	CNS modulation; electrical conductivity differences	High experimental data
Safety [20]	Acupuncture practice	Minimal adverse effects	Sterile technique, precision	High

References

1. Zhu, H. (2020). The philosophy of Qi in Traditional Chinese Medical Sciences, 7(3), 215-220.
- Traditional Chinese Medicine. Journal of

2. Wang, L., & Cheng, K. (2019). Evolution of the Meridian theory from the Huangdi Neijing. *Asian Journal of Scientific Research*, 12(4), 450-458. <https://doi.org/10.3923/ajsr.2019.450.458>
3. Zhang, Y., & Yan, H. (2021). The 12 primary meridians and circadian rhythms. *Chinese Journal of Natural Medicines*, 19(2), 81-89. [https://doi.org/10.1016/S1875-5364\(21\)60012-4](https://doi.org/10.1016/S1875-5364(21)60012-4)
4. Langevin, H. M., & Yandow, J. A. (2002). Relationship of acupuncture points and meridians to connective tissue planes. *The Anatomical Record*, 269(6), 257-265. <https://doi.org/10.1002/ar.10185>
5. Zhao, L., et al. (2017). The effectiveness of acupuncture at LI4 for headache: A systematic review. *PubMed Central*. <https://doi.org/10.1186/s13063-017-2101-9>
6. Kim, J., & Lee, S. (2018). Baihui (GV20) in the treatment of neurological disorders. *Journal of Asian Scientific Research*, 8(5), 190-198.
7. Chen, M., et al. (2022). Acupressure map for chronic musculoskeletal pain. *ScienceDirect: Complementary Therapies in Medicine*.
8. Hao, J. J., & Hao, M. L. (2014). Chinese Scalp Acupuncture. *Global Advances in Health and Med.*, 3(1). <https://doi.org/10.1177/216495611400300101>
9. Chavez, S., et al. (2017). Mechanisms of acupuncture in stroke rehabilitation. *PubMed*. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28551475/>
10. Liu, S., et al. (2021). Somatotopic organization of acupuncture effects on the brain. *ResearchGate*. <https://doi.org/10.1038/s41586-021-04001-4>
11. Takahashi, T. (2011). Acupuncture for functional gastrointestinal disorders. *Journal of Gastroenterology*. <https://doi.org/10.1007/s00535-010-0331-x>
12. Melzack, R., & Wall, P. D. (1965). Pain mechanisms: A new theory. *Science*. <https://doi.org/10.1126/science.150.3699.971>
13. Han, J. S. (2004). Acupuncture and endorphins. *Neuroscience Letters*. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2003.12.019>
14. Yuan, H., et al. (2016). The History of Chinese Medicine and Integration. *Asian Journal of Adv. Res. & Reports*. <https://doi.org/10.9734/AJARR/2016/2513>
15. Chu, R. (2015). *Wing Chun Tor Kuen: The Art of the Point Strike*. Internal Arts Publications.
16. Lee, G., & Gibson, A. (2010). *The Science of Wing Chun*. ResearchGate.
17. Tan, D. (2018). Yi Wu: The bridge between healing and harming. *Journal of Asian Scientific Research*.
18. Hui, K. K., et al. (2000). Acupuncture modulates the limbic system. *Human Brain Mapping*. [https://doi.org/10.1002/1097-0193\(2000\)9:1<13::AID-HBM2>3.0.CO;2-F](https://doi.org/10.1002/1097-0193(2000)9:1<13::AID-HBM2>3.0.CO;2-F)
19. Ahn, A. C., et al. (2008). Electrical impedance of acupuncture meridians. *ScienceDirect*. <https://doi.org/10.1016/j.aimed.2008.03.003>
20. Witt, C. M., et al. (2009). *Safety of acupuncture: A large-scale observational study*. *PubMed*. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19303233/>

Відомості про авторів/Information about the Authors

1. **Тарапата М. О.**, здобувач освітньої програми «Технологій фармацевтичних препаратів», Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна.

Tarapata M. A., student of the educational program “Technology of Pharmaceutical Preparations” National University of Pharmacy of the Ministry of Health of Ukraine, Kharkiv, Ukraine,

e-mail: automcorporation@gmail.com

ORCID: 0009-0003-6534-9529

2. **Манський О. А.**, кандидат фармацевтичних наук, доцент кафедри промислової технології ліків та косметичних засобів, Національний фармацевтичний університет Міністерства охорони здоров'я України, м. Харків, Україна.

Manskyi O. A., Candidate of Pharmacy (Ph.D.), assistant professor of the Department of Industrial Technology of Medicines and Cosmetics, National University of Pharmacy of the Ministry of Health of Ukraine, Kharkiv, Ukraine,

e-mail: manscy@ukr.net

ORCID: 0000-0002-8089-3480

УДК 615.262:665.58]:616.5-085:366.1

**ADVANCING BIOACTIVE COSMECEUTICAL SCIENCE: SAFETY, EFFICACY,
REGULATORY DYNAMICS, AND EVOLVING CONSUMER DEMANDS IN
CONTEMPORARY DERMATOLOGICAL PRACTICE — INNOVATION, TRANSLATION,
PERSONALIZATION, AND CLINICAL OUTCOMES OPTIMIZATION**

**РОЗВИТОК БІОАКТИВНОЇ КОСМЕТИЧНОЇ НАУКИ: БЕЗПЕКА, ЕФЕКТИВНІСТЬ,
ДИНАМІКА РЕГУЛЮВАННЯ ТА РОЗВИТОК ПОТРЕБ СПОЖИВАЧІВ У СУЧАСНІЙ
ДЕРМАТОЛОГІЧНІЙ ПРАКТИЦІ — ІННОВАЦІЇ, ПЕРЕКЛАД, ПЕРСОНАЛІЗАЦІЯ
ТА ОПТИМІЗАЦІЯ КЛІНІЧНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ**

Nodar Sulashvili¹, Archil Chirakadze², Magda Davitashvili³, Nodar Mitagvaria⁴, Marika Sulashvili⁵, Nato Alavidze⁶, Natia Kvizhinadze⁷, Nino Abuladze⁸, Nana Gorgaslidze⁹, David Aphkhazava¹⁰

*¹ Medical and Clinical Pharmacology of International School of Medicine at Alte University;
Georgian Teaching National University SEU;*

*² Georgian Technical University Institute "Techinform", Georgian Technical University Institute
of Cybernetics; Ivane Javakhishvili Tbilisi State University Institute of Physics, Tbilisi,
Georgia;*

*³ Georgian Academy of Ecological Sciences, Program Coordinator of Quality Assurance Office
at Iakob Gogebashvili Telavi State University (TeSaU), Telavi, Georgia;*

*⁴ National Academy of Sciences of Georgia; Ivane Beritashvili Center of
Experimental Biomedicine, Tbilisi, Georgia;
^{5, 7, 9} Tbilisi State Medical University, Tbilisi, Georgia.*

*^{6, 8} Akaki Tsereteli State University, Faculty of Medicine, Department of Pharmacy, Kutaisi,
Georgia;*

¹⁰ Biochemistry at Alte University; Georgian National University SEU, Tbilisi, Georgia.

Анотація. За останні десятиліття сфера біоактивної косметики зазнала суттєвих змін, перетворившись із традиційних косметичних засобів на науково обґрунтовані космецевтичні системи, що поєднують фармакологічно активні інгредієнти з цілеспрямованими дерматологічними перевагами. Ця еволюція відображає злиття дерматології, фармацевтичних наук, біотехнології та матеріалознавства, що дає змогу розробляти сучасні засоби для місцевого застосування, призначені не лише для поліпшення зовнішнього вигляду, а й для регулювання глибоких біологічних процесів у шкірі. Ця концептуальна основа досліджує динамічний взаємозв'язок науки, оцінки безпеки, регуляторного нагляду та очікувань споживачів у розробці та застосуванні сучасних біоактивних косметичних засобів. Біоактивні косметичні речовини, включаючи пептиди, антиоксиданти, вітаміни, поліфеноли рослинного походження, фактори росту та інкапсульовані системи доставки, демонструють різноманітні механізми дії, такі як зменшення окисного стресу, стимуляція синтезу колагену, зміцнення

епідермального бар'єру та регулювання запальних шляхів. Ці багатфункціональні властивості ставлять космецевтичні засоби на межу між традиційною косметикою та терапевтичною дерматологією, розширюючи тим самим їх клінічну та комерційну значимість. Безпека залишається критично важливим аспектом інновацій у сфері космецевтики, оскільки зростання молекулярної складності та підвищення біодоступності викликають занепокоєння щодо потенційного подразнення, сенсibiliзації, тривалого впливу на шкіру та системного всмоктування. Отже, сучасна наука про рецептури наголошує на біосумісності, стабільності наноносіїв, механізмах контрольованого вивільнення та токсикологічному профілюванні для забезпечення безпеки та ефективності продукту. Однак регуляторні рамки залишаються неоднорідними у різних юрисдикціях світу, що створює виклики у класифікації, стандартизації та клінічній валідації. Одночасно очікування споживачів змінюють парадигми розробки продуктів. Сучасні користувачі вимагають рецептур, що ґрунтуються на наукових доказах, прозорості у виборі джерел інгредієнтів, сталого виробництва та персоналізованих рішень для догляду за шкірою, адаптованих до генетичних, екологічних та життєвих факторів. Ця зміна прискорила інтеграцію штучного інтелекту, знань у галузі дерматогеноміки та технологій прецизійного догляду за шкірою у розробку космецевтичних засобів та маркетингові стратегії. Загалом, розвиток біоактивної косметики являє собою багатовимірний прогрес, що характеризується науковими інноваціями, адаптацією до регуляторних вимог та еволюцією поведінки споживачів.

Подальші міждисциплінарні дослідження мають вирішальне значення для оптимізації ефективності, забезпечення безпеки та розробки стандартизованих методів оцінки. Очікується, що майбутні розробки будуть зосереджені на персоналізованих дерматологічних втручаннях, інтелектуальних системах доставки та стійких біоінженерних підходах, які в сукупності переосмислять межі сучасної дерматологічної допомоги та косметичної науки.

Ключові слова: біоактивна косметика; косметологія; дерматологія; бар'єрна функція шкіри; доставка лікарських засобів за допомогою наноносіїв.

Annotation. The field of bioactive cosmetics has undergone substantial transformation over the past decades, evolving from conventional cosmetic formulations into scientifically driven cosmeceutical systems that integrate pharmacologically active ingredients with targeted dermatological benefits. This evolution reflects a convergence of dermatology, pharmaceutical sciences, biotechnology, and materials science, enabling the development of advanced topical formulations designed not only to enhance aesthetic appearance but also to modulate underlying biological processes of the skin. The present conceptual framework explores the dynamic intersection of science, safety assessment, regulatory oversight, and consumer expectations in the development and application of modern bioactive cosmetic products. Bioactive cosmetic agents, including peptides, antioxidants, vitamins, plant-derived polyphenols, growth factors, and encapsulated delivery systems, demonstrate diverse mechanisms of action such as oxidative stress reduction, collagen synthesis stimulation, epidermal barrier reinforcement, and modulation of inflammatory pathways. These multifunctional properties position cosmeceuticals at the interface between traditional cosmetics and therapeutic dermatology, thereby expanding their clinical and commercial relevance. Safety remains a critical dimension in cosmeceutical innovation, as

increasing molecular complexity and enhanced bioavailability raise concerns regarding irritation potential, sensitization, long-term dermal exposure, and systemic absorption. Consequently, modern formulation science emphasizes biocompatibility, nanocarrier stability, controlled release mechanisms, and toxicological profiling to ensure product safety and efficacy. Regulatory frameworks, however, remain heterogeneous across global jurisdictions, creating challenges in classification, standardization, and clinical validation. Simultaneously, consumer expectations are reshaping product development paradigms. Contemporary users demand evidence-based formulations, transparency in ingredient sourcing, sustainable production practices, and personalized skincare solutions tailored to genetic, environmental, and lifestyle factors. This shift has accelerated the integration of artificial intelligence, dermatogenomic insights, and precision skincare technologies into cosmeceutical design and marketing strategies. Overall, the advancement of bioactive cosmetics represents a multidimensional progression characterized by scientific innovation, regulatory adaptation, and evolving consumer behavior. Continued interdisciplinary research is essential to optimize efficacy, ensure safety, and establish standardized evaluation methodologies. Future developments are expected to focus on personalized dermatological interventions, smart delivery systems, and sustainable bioengineering approaches that collectively redefine the boundaries of modern dermatological care and cosmetic science.

Key words: Bioactive cosmetics; cosmeceuticals; dermatology; skin barrier function; nanocarrier drug deliver.

Introduction. The cosmetics industry is rapidly transforming due to scientific innovation, rising consumer awareness, and the convergence of dermatology with aesthetics. The emergence of "cosmeceuticals"—topical products bridging the gap between cosmetics and pharmaceuticals—has challenged outdated regulatory definitions and prompted a reexamination of skin health strategies. This review analyzes the current state of cosmeceutical development, focusing on bioactive ingredients such as vitamins, botanicals, and antioxidants, while addressing the ethical and scientific concerns associated with unregulated claims. With advances in nanotechnology, diagnostic cosmetology, and noninvasive skin imaging, new opportunities and challenges are reshaping the industry's role in preventive dermatology. We advocate for a hybrid regulatory framework and greater scientific rigor in product development,

alongside enhanced consumer education to ensure both efficacy and safety in the cosmeceutical marketplace [1-3].

The 21st-century consumer's pursuit of youth, beauty, and wellness has elevated the cosmetic industry into a multibillion-dollar global enterprise. Traditional distinctions between cosmetics and drugs have become increasingly blurred with the rise of bioactive topical products. Coined by Dr. Albert Kligman, the term "cosmeceuticals" describes these hybrid agents that influence skin physiology while remaining outside the regulatory purview of pharmacological drugs. However, the surge in innovative claims—especially regarding anti-aging, acne treatment, and skin rejuvenation—has provoked scientific scrutiny and ethical concerns [4-6].

This paper explores the evolution of cosmeceuticals, the scientific mechanisms behind popular ingredients, the challenges of

regulation, and the potential of dermatocosmetology to revolutionize preventive skin care. It also proposes future directions for balancing market demands, scientific rigor, and consumer protection [7-8].

The rapid advancement of dermatological science and cosmetic biotechnology over the past several decades has fundamentally reshaped the conceptual and practical boundaries of skin care. Traditional cosmetic formulations, historically limited to surface-level beautification and temporary aesthetic enhancement, have progressively evolved into sophisticated bioactive delivery systems that exert measurable biological effects on the skin. This transformation has given rise to the field of bioactive cosmetics, often referred to as cosmeceuticals, which occupy a hybrid domain between cosmetics and pharmaceutical dermatological interventions. These products are designed not only to improve appearance but also to modulate physiological and biochemical processes within the epidermal and dermal layers [9-10].

The emergence of bioactive cosmetics is closely linked to advances in molecular dermatology, skin barrier research, and formulation science. The skin, as the largest organ of the human body, serves as a complex biological interface that performs protective, immunological, thermoregulatory, and sensory functions. Understanding the structural and functional integrity of the stratum corneum, epidermis, and dermis has enabled researchers to design targeted formulations that interact with specific cellular pathways. These pathways include oxidative stress regulation, inflammatory cascade modulation, melanogenesis control, extracellular matrix remodeling, and epidermal differentiation processes [11-12].

One of the most significant driving forces behind the development of bioactive cosmetics is the increasing scientific understanding of skin aging. Skin aging is a multifactorial biological process influenced by intrinsic factors such as genetic programming, hormonal changes, and cellular senescence, as well as extrinsic factors including ultraviolet radiation, environmental pollutants, lifestyle behaviors, and dietary influences. These factors contribute to oxidative stress, collagen degradation, elastin fragmentation, impaired barrier function, and chronic low-grade inflammation, commonly referred to as “inflammaging.” Bioactive cosmetic ingredients have been developed to target these mechanisms at the molecular level, aiming to delay or reverse visible signs of aging [13-15].

In this context, a wide range of bioactive compounds has gained prominence. These include vitamins such as vitamin C and vitamin E, retinoids, niacinamide, peptides, coenzyme Q10, hyaluronic acid, polyphenols derived from botanical sources, and emerging biologically engineered molecules. Each of these agents demonstrates specific biochemical properties. For instance, vitamin C plays a critical role in collagen synthesis and acts as a potent antioxidant, while retinoids regulate keratinocyte proliferation and differentiation. Peptides can function as signaling molecules that stimulate fibroblast activity and extracellular matrix production, thereby improving skin elasticity and reducing wrinkle formation [16-18].

The integration of nanotechnology into cosmetic science has further accelerated the evolution of bioactive formulations. Nanocarriers such as liposomes, niosomes, solid lipid nanoparticles, and polymeric nanoparticles have been developed to enhance the stability,

penetration, and controlled release of active ingredients. These systems address one of the major limitations in traditional topical formulations, namely the insufficient dermal penetration of hydrophilic or large molecular weight compounds. By improving bioavailability and targeted delivery, nanotechnology has significantly expanded the therapeutic potential of cosmetic products [19-20].

In parallel with technological advancements, consumer behavior and expectations have undergone a marked transformation. Modern consumers are increasingly informed, demanding transparency, scientific validation, and evidence-based claims regarding cosmetic efficacy. This shift has been influenced by the widespread availability of digital information, social media platforms, and increased awareness of dermatological health. As a result, there is growing pressure on cosmetic manufacturers to substantiate product claims through clinical studies, *in vitro* assays, and real-world dermatological evaluations [21-23].

Moreover, sustainability and ethical considerations have become central to cosmetic innovation. Consumers are increasingly concerned with environmentally friendly sourcing, cruelty-free testing practices, biodegradable packaging, and reduced chemical toxicity. This has led to the integration of green chemistry principles into formulation design, promoting the use of naturally derived, renewable, and environmentally safe ingredients. Plant-based bioactives, marine-derived compounds, and biotechnologically synthesized molecules are now widely explored as alternatives to synthetic chemicals with potential environmental or health risks [24-26].

Regulatory frameworks governing bioactive cosmetics remain complex and heterogeneous across global markets. In many jurisdictions, cosmeceuticals are not formally recognized as a distinct regulatory category, leading to variability in classification between cosmetic and pharmaceutical status. This lack of uniformity presents challenges in product approval, safety evaluation, labeling standards, and marketing claims. Consequently, manufacturers must navigate diverse regulatory environments while ensuring compliance with safety and efficacy requirements [27-28].

Safety assessment remains a critical concern in the development of bioactive cosmetic products. Although these formulations are typically applied topically, their enhanced biological activity raises potential risks of irritation, sensitization, photoallergic reactions, and systemic absorption under certain conditions. Therefore, rigorous toxicological evaluation, dermatological patch testing, and long-term safety studies are essential components of product development. Advances in *in vitro* reconstructed human epidermis models and computational toxicology have improved the ability to predict adverse effects without relying solely on animal testing [29-30].

Another important dimension of bioactive cosmetics is the growing emphasis on personalized dermatology. The recognition that skin characteristics vary significantly among individuals due to genetic, environmental, microbiome-related, and lifestyle factors has led to the development of personalized skincare solutions. Precision dermatology integrates genomic profiling, microbiome analysis, and AI-driven diagnostic tools to tailor cosmetic formulations to individual needs. This approach enhances therapeutic efficacy while minimizing

adverse reactions and optimizing skin health outcomes [31-32].

The scientific foundation of bioactive cosmetics is rooted in a detailed understanding of cutaneous biology and the molecular pathways that regulate skin homeostasis. Modern dermatological research has increasingly focused on deciphering the cellular and biochemical mechanisms that underlie barrier integrity, pigmentation control, wound healing, and structural protein turnover. This mechanistic knowledge has enabled the rational design of cosmeceutical agents that do not merely act on the skin surface but interact with specific intracellular and extracellular signaling networks [33-34].

A central theme in this context is oxidative stress and its role in cutaneous aging and dysfunction. Reactive oxygen species (ROS), generated through ultraviolet (UV) exposure, environmental pollutants, and endogenous metabolic processes, contribute to lipid peroxidation, DNA damage, and protein oxidation within skin cells. This oxidative burden accelerates fibroblast senescence, disrupts collagen architecture, and impairs epidermal regeneration. Bioactive cosmetic compounds such as ascorbic acid, tocopherols, glutathione precursors, and plant-derived polyphenols function as antioxidant systems that neutralize ROS and restore redox balance. Their efficacy is strongly dependent on formulation stability, penetration efficiency, and intracellular bioavailability [35-36].

Closely associated with oxidative stress is the inflammatory cascade, which plays a decisive role in both acute skin responses and chronic dermatological conditions. Pro-inflammatory cytokines such as interleukin-1, interleukin-6, and tumor necrosis factor-alpha contribute to matrix degradation and barrier

disruption when persistently activated. Bioactive agents such as niacinamide, omega fatty acids, and certain botanical extracts have demonstrated modulatory effects on inflammatory signaling pathways, particularly through inhibition of NF- κ B activation and downstream cytokine expression. These mechanisms highlight the therapeutic overlap between cosmetic formulations and dermatological pharmacotherapy [37-38].

Another critical biological target in cosmeceutical science is the extracellular matrix (ECM), which provides structural integrity and biomechanical resilience to the dermis. Collagen types I and III, elastin fibers, and glycosaminoglycans collectively maintain skin elasticity, hydration, and tensile strength. Age-related degradation of ECM components is mediated by matrix metalloproteinases (MMPs), which are upregulated by UV radiation and oxidative stress. Bioactive peptides and retinoid compounds have been extensively studied for their ability to stimulate fibroblast activity, enhance collagen synthesis, and inhibit MMP expression. These effects contribute to improved dermal density and reduction of wrinkle depth over time [39-40].

In addition to structural proteins, epidermal lipid composition plays a fundamental role in maintaining skin barrier function. Ceramides, cholesterol, and free fatty acids form a highly organized lipid matrix that regulates transepidermal water loss and protects against microbial invasion. Disruption of this lipid architecture is associated with conditions such as xerosis, atopic dermatitis, and increased sensitivity. Modern cosmeceutical formulations increasingly incorporate biomimetic lipids and ceramide analogues to restore barrier integrity and enhance hydration dynamics [41-42].

A significant advancement in bioactive cosmetic science is the development of targeted delivery systems that improve the localization and controlled release of active compounds. Conventional topical formulations are often limited by poor penetration through the stratum corneum, leading to reduced bioavailability of hydrophilic or high-molecular-weight agents. Nanocarrier systems, including liposomes, ethosomes, solid lipid nanoparticles, and nanoemulsions, have been engineered to overcome these barriers. These systems enhance dermal penetration through mechanisms such as lipid fusion, follicular targeting, and sustained diffusion gradients [43-44].

Liposomes, in particular, have been widely utilized due to their structural similarity to biological membranes. Their phospholipid bilayer architecture allows encapsulation of both hydrophilic and lipophilic compounds, improving stability and controlled release profiles. Ethosomes, which contain high ethanol concentrations, enhance skin permeability by fluidizing stratum corneum lipids, thereby facilitating deeper penetration of active ingredients. Solid lipid nanoparticles provide additional advantages in terms of physical stability, occlusive properties, and prolonged release kinetics [45-46].

Beyond nanotechnology, advances in polymer science have enabled the creation of hydrogel-based delivery systems that provide hydration, controlled diffusion, and enhanced skin adherence. These systems are particularly valuable in wound healing and anti-aging applications, where sustained release of growth factors, peptides, and anti-inflammatory agents is desired. Additionally, microneedle-based transdermal delivery platforms are emerging as minimally invasive methods for enhancing the penetration of large biomolecules, including

peptides and nucleic acid-based therapeutics [47-48].

Clinical evaluation of bioactive cosmetics has also evolved significantly, moving from subjective assessments to more objective, instrument-based methodologies. Techniques such as corneometry, transepidermal water loss measurement, cutometry, and high-resolution ultrasound imaging are now commonly used to quantify changes in skin hydration, elasticity, and dermal thickness. Furthermore, confocal microscopy and optical coherence tomography provide non-invasive visualization of skin architecture, enabling detailed assessment of treatment efficacy at the cellular level [49-50].

In vitro models, including reconstructed human epidermis and dermal equivalents, have become essential tools for evaluating safety and efficacy prior to clinical testing. These models allow researchers to study cellular responses to bioactive compounds under controlled conditions, including cytotoxicity, inflammatory response, and barrier function restoration. In silico approaches, such as molecular docking and predictive toxicology algorithms, further complement experimental methods by providing insights into molecular interactions and safety profiles [51-52].

Clinical trials involving cosmeceutical products increasingly emphasize long-term outcomes and real-world effectiveness. Unlike pharmaceutical trials that often focus on disease endpoints, cosmetic clinical studies evaluate parameters such as wrinkle reduction, pigmentation uniformity, skin smoothness, and patient-reported satisfaction. However, the lack of standardized endpoints and regulatory harmonization remains a challenge in interpreting and comparing study outcomes

across different formulations and populations [53-54].

The integration of dermatological science with cosmetic innovation has also led to increased collaboration between academic institutions, clinical researchers, and industry stakeholders. This multidisciplinary approach has accelerated the translation of laboratory findings into commercially available products while ensuring that scientific rigor is maintained throughout the development process. As a result, bioactive cosmetics have become an increasingly evidence-driven segment of the dermatological market [55-56].

The evolution of bioactive cosmetics into a scientifically grounded and technologically advanced domain has been accompanied by increasingly complex regulatory, toxicological, societal, and ethical considerations. As cosmeceutical formulations become more biologically active and pharmacologically sophisticated, their positioning within existing regulatory frameworks has become a critical issue. Unlike conventional pharmaceuticals, which are strictly regulated as therapeutic agents, and traditional cosmetics, which are primarily intended for cleansing or beautification without altering physiological function, bioactive cosmetics occupy an ambiguous regulatory interface. This hybrid status has created inconsistencies in classification, approval pathways, labeling requirements, and permissible claims across different jurisdictions [57-58].

In many regulatory systems, including those governed by the European Union Cosmetic Regulation (EC No. 1223/2009) and the United States Food and Drug Administration (FDA), cosmeceuticals are not formally recognized as a distinct category. Instead, they are regulated either as cosmetics or as drugs

depending on their intended use and claims. This dual classification framework introduces challenges for manufacturers seeking to substantiate efficacy claims while maintaining compliance with cosmetic regulations. For instance, claims relating to structural or functional modification of the skin may trigger pharmaceutical classification, necessitating rigorous clinical trials and pre-market approval processes. Consequently, companies must carefully balance scientific innovation with regulatory constraints.

Safety toxicology represents another cornerstone in the development and commercialization of bioactive cosmetic products. As formulations increasingly incorporate biologically active compounds, nanocarriers, and penetration-enhancing systems, the potential for unintended biological interactions must be carefully evaluated. Dermal toxicity, sensitization, photoirritation, and cumulative exposure effects remain central concerns in product safety assessment. Although topical application is generally associated with a lower risk of systemic toxicity compared to oral or injectable routes, enhanced penetration technologies can increase systemic bioavailability, raising additional safety considerations.

Traditional toxicological evaluation methods, including in vivo animal testing, are progressively being replaced or supplemented by alternative approaches due to ethical, scientific, and regulatory pressures. Advanced in vitro models, such as reconstructed human epidermis, 3D skin equivalents, and organ-on-chip systems, provide more physiologically relevant platforms for assessing cytotoxicity, barrier disruption, and inflammatory responses. These models allow for more precise simulation of human skin behavior while reducing reliance

on animal experimentation. Additionally, computational toxicology and machine learning-based predictive models are increasingly used to assess molecular safety profiles, allergenicity potential, and dose-response relationships [59-60].

Nanomaterial safety has emerged as a particularly important area of investigation in cosmeceutical toxicology. While nanocarriers significantly enhance delivery efficiency and formulation stability, their small size and unique physicochemical properties raise concerns regarding dermal penetration depth, cellular uptake, and long-term accumulation. Studies examining liposomal, polymeric, and metallic nanoparticles have highlighted the need for standardized risk assessment protocols that account for particle size distribution, surface charge, biodegradability, and interaction with biological membranes. Regulatory agencies have therefore begun to emphasize nanosafety evaluation guidelines, although global harmonization remains incomplete [7, 18, 29].

Beyond safety and regulation, consumer behavior has become a major driver shaping the direction of bioactive cosmetic innovation. Modern consumers are increasingly informed, digitally connected, and critically engaged with product formulations. The rise of digital dermatology platforms, social media influencers, and online dermatological communities has transformed how cosmetic products are perceived, evaluated, and selected. Consumers now demand transparency regarding ingredient sourcing, formulation science, clinical validation, and environmental impact. This shift has led to the emergence of “evidence-based beauty,” where scientific credibility and clinical data play a central role in product differentiation [15, 21, 47].

Personalization represents one of the most significant emerging trends in this field. Advances in genomics, microbiome research, and artificial intelligence have enabled the development of individualized skincare regimens tailored to specific biological and environmental profiles. Skin microbiome analysis, for example, has revealed significant inter-individual variability in microbial composition, which influences barrier function, inflammation susceptibility, and response to topical treatments. Similarly, genetic polymorphisms affecting collagen metabolism, pigmentation pathways, and inflammatory responses can influence how individuals respond to specific active ingredients.

Artificial intelligence and machine learning technologies are increasingly being integrated into dermatological diagnostics and product recommendation systems. These tools analyze large datasets derived from clinical imaging, consumer feedback, and biochemical markers to generate personalized skincare solutions. Mobile applications and digital skin analysis platforms can now assess parameters such as wrinkle depth, pigmentation irregularities, hydration levels, and pore structure using high-resolution imaging and algorithmic interpretation. This technological convergence has transformed cosmetic dermatology into a data-driven discipline [11, 24, 43].

Sustainability has also become a defining priority in modern cosmeceutical development. Environmental concerns related to chemical waste, microplastic pollution, resource depletion, and carbon footprint have prompted a shift toward green chemistry and eco-friendly formulation strategies. Biodegradable polymers, plant-derived actives, and renewable raw materials are increasingly preferred over

synthetic compounds with persistent environmental toxicity. Additionally, manufacturing processes are being optimized to reduce energy consumption, water usage, and hazardous waste generation.

Packaging innovation plays a critical role in sustainable cosmetic development. Recyclable materials, refillable containers, and biodegradable packaging systems are being widely adopted to reduce environmental impact. Furthermore, life cycle assessment methodologies are used to evaluate the environmental footprint of cosmetic products from raw material extraction to disposal. These approaches ensure that sustainability is integrated throughout the entire product development pipeline rather than treated as a superficial marketing feature [24, 28, 47].

Ethical considerations also intersect with sustainability and consumer expectations. Cruelty-free testing practices, fair trade sourcing, and socially responsible supply chain management have become essential components of brand credibility. Regulatory restrictions on animal testing in multiple regions have accelerated the adoption of alternative testing methodologies, further reinforcing the shift toward ethical innovation in cosmetic science.

Despite significant advancements, several challenges continue to limit the full realization of bioactive cosmetic potential. One major limitation is the lack of standardized global regulatory definitions and efficacy evaluation frameworks. The absence of harmonized clinical endpoints makes it difficult to compare product performance across studies and markets. Additionally, variability in formulation technologies and active ingredient concentrations complicates reproducibility and benchmarking.

Another challenge lies in bridging the gap between laboratory research and real-world consumer outcomes. While many bioactive compounds demonstrate strong efficacy in vitro or in controlled clinical settings, their performance in diverse populations under real-world conditions may differ due to environmental factors, user compliance, and individual biological variability. Addressing this translational gap requires more robust post-market surveillance, longitudinal studies, and real-world evidence generation [14, 19, 23].

Looking forward, the future of bioactive cosmetics is expected to be defined by the convergence of precision dermatology, smart biomaterials, and systems biology approaches. Smart delivery systems capable of responding to physiological signals such as pH, temperature, or enzymatic activity are currently under development. These responsive systems may enable on-demand release of active compounds, thereby increasing therapeutic precision and minimizing side effects. Similarly, advances in synthetic biology may enable the production of novel bioactive molecules with optimized efficacy and safety profiles.

The evolution of bioactive cosmetics represents a multidisciplinary transformation driven by scientific innovation, regulatory adaptation, technological advancement, and shifting societal expectations. The field now extends far beyond traditional cosmetic science, integrating principles from molecular biology, pharmacology, materials science, toxicology, data science, and environmental sustainability. While significant challenges remain in terms of regulation, safety standardization, and clinical validation, the trajectory of innovation suggests a future in which personalized, safe, and environmentally responsible cosmeceutical

systems will play a central role in dermatological health and aesthetic medicine.

Aim of the study. The aim of this study is to critically evaluate the evolution, mechanisms, safety considerations, regulatory challenges, and consumer-driven innovations of bioactive cosmetics in modern dermatology, emphasizing their clinical relevance and future development.

Materials and methods of the study. This study is based on a comprehensive narrative review of peer-reviewed scientific literature, regulatory documents, and clinical research reports related to bioactive cosmetics and cosmeceuticals. Databases including PubMed, Scopus, Web of Science, and Google Scholar were systematically searched using relevant keywords. Studies focusing on mechanisms of action, safety profiles, formulation technologies, and clinical outcomes were included. Data were critically analyzed through qualitative synthesis to identify key trends, innovations, and gaps in dermatological and cosmetic science research.

Results of the study. The systematic synthesis of available scientific literature, clinical evidence, formulation studies, and regulatory analyses reveals that bioactive cosmetics represent a rapidly expanding and scientifically complex category within modern dermatology. The results of this comprehensive review demonstrate multiple converging trends across biochemical efficacy, delivery system innovation, clinical performance outcomes, safety considerations, and consumer-driven market transformation. These findings highlight that bioactive cosmetics are no longer peripheral adjuncts to dermatological care but are increasingly integrated into evidence-based skin health management strategies.

Expansion and Diversification of Bioactive Cosmetic Ingredients. One of the most significant findings is the substantial expansion in the diversity of bioactive ingredients utilized in modern cosmetic formulations. Traditional cosmetic products primarily relied on emollients, humectants, and occlusives; however, current formulations now incorporate a wide spectrum of biologically active molecules with targeted cellular functions.

Vitamin-based compounds remain among the most widely studied and clinically validated categories. Vitamin C (ascorbic acid) demonstrates consistent evidence of promoting collagen synthesis, enhancing dermal matrix integrity, and exerting antioxidant effects against ultraviolet-induced oxidative damage. Vitamin E (tocopherol) shows synergistic antioxidant activity, particularly when combined with vitamin C, resulting in enhanced photoprotection and lipid membrane stabilization. Retinoids, including retinol and retinaldehyde, exhibit strong regulatory effects on keratinocyte proliferation and differentiation, contributing to epidermal renewal and reduction of fine wrinkles.

In addition to vitamins, peptide-based systems have emerged as a highly dynamic category of bioactive ingredients. Signal peptides such as palmitoyl pentapeptide-4 and acetyl hexapeptide-8 demonstrate fibroblast-stimulating properties, promoting collagen and elastin synthesis. Carrier peptides, including copper-binding peptides, enhance wound healing processes and tissue regeneration. Enzyme-inhibiting peptides have also shown potential in reducing excessive matrix metalloproteinase activity, thereby limiting extracellular matrix degradation.

Plant-derived bioactives represent another rapidly growing category. Polyphenols such as resveratrol, epigallocatechin gallate (EGCG), and quercetin exhibit strong antioxidant and anti-inflammatory effects. These compounds modulate signaling pathways such as NF- κ B and MAPK, reducing cytokine-mediated inflammation and oxidative stress. Botanical extracts, including *Centella asiatica*, *Camellia sinensis*, and *Glycyrrhiza glabra*, demonstrate multi-target activity, including wound healing acceleration, pigmentation modulation, and barrier restoration.

Emerging bioengineered compounds, including recombinant growth factors, microbiome-derived metabolites, and synthetic biomimetic lipids, further expand the functional landscape of cosmeceutical science. These molecules are designed to mimic endogenous skin signaling systems, thereby enhancing biological compatibility and functional specificity.

Advances in Delivery Systems and Formulation Technologies. The analysis of formulation technologies indicates a major shift toward advanced delivery systems designed to overcome the inherent limitations of conventional topical application. A consistent finding across multiple studies is that the stratum corneum remains the primary barrier to effective dermal penetration of active compounds, particularly those with high molecular weight or hydrophilic properties.

Nanotechnology-based delivery systems have demonstrated significant improvements in skin penetration, stability, and controlled release. Liposomal carriers, composed of phospholipid bilayers, enhance the solubility and bioavailability of both hydrophilic and lipophilic compounds. Ethosomes, enriched with ethanol, increase membrane fluidity and

facilitate deeper dermal penetration. Solid lipid nanoparticles and nanostructured lipid carriers provide enhanced physical stability and sustained release profiles, improving the duration of bioactive effects.

Nanoemulsions have also shown high efficacy in improving dermal delivery efficiency, particularly for antioxidant and anti-aging compounds. These systems increase surface area interaction and improve skin absorption kinetics. Polymeric nanoparticles offer additional advantages, including targeted delivery, biodegradability, and controlled degradation rates.

Hydrogel-based systems were frequently reported as effective platforms for sustained hydration and controlled release of active agents. These systems are particularly relevant in wound healing and sensitive skin applications, where prolonged exposure to bioactive compounds is required without inducing irritation.

Microneedle-assisted delivery systems represent one of the most innovative advancements identified in the literature. These minimally invasive structures create microchannels in the stratum corneum, significantly enhancing the penetration of peptides, vitamins, and nucleic acid-based therapies. Clinical findings suggest improved efficacy in wrinkle reduction and dermal regeneration when microneedle systems are combined with bioactive serums.

Biological Mechanisms of Action. A key result of this synthesis is the identification of consistent mechanistic pathways through which bioactive cosmetics exert their effects. Across multiple categories of compounds, three primary biological mechanisms were repeatedly observed: antioxidant defense modulation,

inflammation regulation, and extracellular matrix remodeling.

Antioxidant mechanisms were the most frequently reported pathway, with bioactive compounds reducing reactive oxygen species levels and restoring redox balance within keratinocytes and fibroblasts. This activity was strongly associated with improved skin elasticity, reduced pigmentation irregularities, and delayed photoaging progression.

Inflammatory modulation was another dominant mechanism, particularly among niacinamide, botanical extracts, and omega fatty acid derivatives. These agents demonstrated inhibition of pro-inflammatory cytokines and suppression of NF- κ B signaling pathways, resulting in reduced erythema, irritation, and chronic inflammatory skin conditions.

Extracellular matrix remodeling was primarily associated with retinoids, peptides, and growth factor-based formulations. These compounds increased collagen type I and III synthesis while simultaneously reducing matrix metalloproteinase activity. The net effect was improvement in dermal density, wrinkle depth reduction, and enhanced skin firmness.

Clinical Efficacy Outcomes. Clinical evidence reviewed in this study indicates that bioactive cosmetics produce measurable improvements in multiple dermatological parameters. Studies utilizing corneometry demonstrated significant increases in skin hydration following the application of hyaluronic acid-based and ceramide-enriched formulations. Cutometry assessments revealed improved skin elasticity and viscoelastic recovery in retinoid- and peptide-based treatments.

High-resolution imaging techniques consistently demonstrated reduction in wrinkle depth and improved dermal structure after

prolonged use of bioactive formulations, typically ranging from 8 to 24 weeks of application. Optical coherence tomography studies further confirmed increased dermal thickness and improved collagen fiber organization.

Pigmentation studies showed that compounds such as vitamin C, niacinamide, and botanical extracts significantly reduced melanin accumulation and improved skin tone uniformity. These effects were particularly pronounced in hyperpigmentation disorders and UV-induced pigmentation irregularities.

Patient-reported outcomes also indicated high levels of satisfaction regarding texture improvement, radiance enhancement, and overall perceived skin health. However, variability in response was noted depending on skin type, age, and environmental exposure factors.

Safety Toxicology and Cutaneous Compatibility Findings. The synthesis of toxicological data across preclinical and clinical investigations demonstrates that bioactive cosmetics, while generally well tolerated, present a spectrum of safety considerations directly related to ingredient complexity, formulation systems, and penetration enhancement technologies. The results consistently indicate that most adverse events are mild, transient, and localized, primarily manifesting as erythema, pruritus, dryness, or mild irritant dermatitis.

Irritation potential was most frequently associated with retinoid-based formulations, particularly in populations with sensitive or compromised skin barriers. Initial exposure phases commonly produced erythema and desquamation, which were typically dose-dependent and reduced with gradual titration strategies or encapsulated delivery systems.

Similarly, alpha-hydroxy acids and high-concentration vitamin C formulations exhibited a mild to moderate irritation profile, particularly in individuals with atopic predisposition or pre-existing barrier dysfunction.

Allergic sensitization reactions, although relatively rare, were documented in association with botanical extracts and fragrance-containing formulations. Plant-derived compounds such as essential oils, resins, and complex polyphenolic mixtures demonstrated variable immunogenic potential, largely dependent on extraction methods, molecular heterogeneity, and individual hypersensitivity profiles. Patch testing studies indicated that standardized purification and fractionation significantly reduced allergenic risk.

Photoirritation and phototoxic reactions were identified in a limited subset of compounds, particularly those with photosensitizing potential such as certain plant-derived furocoumarins. However, modern formulation strategies incorporating photostabilizers and UV-protective systems have significantly mitigated these risks in commercial products.

Systemic absorption studies revealed minimal but detectable transdermal penetration for select low-molecular-weight and lipophilic compounds under conditions of prolonged exposure or compromised barrier integrity. Although systemic concentrations generally remained below pharmacologically active thresholds, this finding underscores the importance of long-term exposure evaluation, particularly for nanocarrier-based delivery systems that enhance dermal permeation efficiency.

Nanomaterial Safety and Biointeraction Profiles. A critical outcome of this review is the identification of emerging

safety considerations related to nanotechnology-enabled cosmetic systems. Liposomes, solid lipid nanoparticles, polymeric nanoparticles, and nanoemulsions were consistently shown to improve bioactive delivery; however, their nanoscale dimensions introduce unique biological interaction profiles.

In vitro and ex vivo studies demonstrated that most lipid-based nanocarriers exhibit high biocompatibility with minimal cytotoxic effects on keratinocytes and fibroblasts. Their structural similarity to endogenous lipid membranes facilitates cellular acceptance and reduces immunogenicity. However, variability in particle size distribution, surface charge, and surfactant composition was shown to significantly influence cellular uptake and inflammatory response.

Metal-based nanoparticles, although less commonly used in modern cosmeceuticals compared to earlier formulations, demonstrated a higher potential for oxidative stress induction and pro-inflammatory signaling in certain experimental models. These effects were strongly dependent on particle coating, solubility, and aggregation behavior.

Polymeric nanoparticles exhibited favorable safety profiles, particularly when constructed from biodegradable materials such as polylactic acid or polycaprolactone. These systems showed controlled degradation kinetics and minimal long-term accumulation within skin tissue.

A recurring finding across multiple studies is the absence of standardized nanosafety evaluation protocols specific to cosmetic applications. While pharmaceutical nanomedicine frameworks provide useful reference points, cosmetic-specific exposure patterns, chronic use scenarios, and multi-

ingredient interactions remain insufficiently characterized.

Regulatory Landscape and Compliance Variability. The regulatory analysis reveals substantial heterogeneity in the classification and oversight of bioactive cosmetics across global jurisdictions. This variability significantly impacts product development, marketing claims, and clinical substantiation requirements.

In the European regulatory framework, cosmetic products are strictly defined as substances intended for external application without altering physiological functions. However, claims implying biological activity or structural modification of skin often require substantiation through robust clinical evidence and may trigger scrutiny under medicinal product regulations.

In contrast, regulatory systems in other regions, including parts of Asia and North America, demonstrate more flexible or ambiguous classifications, allowing a broader interpretation of cosmeceutical claims. This regulatory inconsistency creates disparities in product labeling, efficacy claims, and consumer expectations across international markets.

Safety assessment requirements are generally well established, including toxicological dossiers, dermatological testing, and stability evaluations. However, the threshold for clinical efficacy validation varies significantly. In many cases, cosmetic claims are supported by small-scale studies, in vitro data, or instrument-based measurements rather than large randomized controlled trials.

A notable finding is the increasing regulatory attention toward nanomaterials in cosmetic formulations. Several jurisdictions now require explicit labeling of nano-ingredients and submission of detailed safety

assessments addressing particle behavior, penetration potential, and long-term exposure risks.

Adverse Event Patterns and Risk Stratification. The compiled evidence indicates that adverse events associated with bioactive cosmetics are largely predictable based on ingredient class, concentration, and formulation technology. Risk stratification analysis identifies several key determinants of adverse reactions.

Individuals with compromised skin barrier function, including those with atopic dermatitis or rosacea, exhibit higher susceptibility to irritant responses. Similarly, high-frequency application of active ingredients such as retinoids or acids increases the likelihood of cumulative irritation.

Combination formulations containing multiple active agents were associated with increased complexity in adverse event profiles, although synergistic formulations also demonstrated improved efficacy outcomes. This duality underscores the importance of formulation balance between potency and tolerability.

Dose dependency was a consistent predictor of tolerability across multiple ingredient classes. Gradual introduction protocols and encapsulated delivery systems significantly reduced adverse event frequency while maintaining therapeutic efficacy.

Clinical Safety Monitoring and Real-World Evidence. Post-market surveillance data and real-world evidence analyses provide important insights into the long-term safety profile of bioactive cosmetics. The majority of reported adverse events in real-world settings are mild and self-limiting, with discontinuation rates remaining relatively low.

However, underreporting of mild adverse reactions remains a recognized

limitation in cosmetic pharmacovigilance systems, particularly in regions lacking formal reporting infrastructure for cosmetic-related events. This highlights the need for improved monitoring frameworks integrating dermatological clinics, consumer reporting platforms, and digital health systems.

Longitudinal observational studies suggest that continuous use of well-formulated bioactive cosmetics does not produce significant cumulative toxicity in healthy populations. Nevertheless, long-term effects of nanoparticle accumulation and chronic low-level exposure remain areas requiring further investigation.

Consumer Behavior, Perception, and Market-Driven Outcomes. The analysis of consumer-related data demonstrates that the bioactive cosmetics sector is increasingly shaped by scientifically informed purchasing behavior, digital health engagement, and heightened expectations for product transparency. A consistent finding across reviewed studies is that modern consumers no longer evaluate cosmetic products solely on sensory attributes or brand reputation; instead, they increasingly prioritize evidence-based efficacy, documented clinical outcomes, and ingredient-level transparency.

Digital platforms, including dermatology-focused applications, social media ecosystems, and online dermatological communities, have significantly influenced consumer decision-making processes. This digitalization of cosmetic awareness has resulted in a more informed consumer base that actively scrutinizes ingredient lists, formulation claims, and clinical validation data. As a result, products supported by clinical imaging, peer-reviewed studies, or dermatologist endorsements demonstrate significantly higher trust indices and adoption rates.

Another key observation is the growing preference for multifunctional products. Consumers increasingly favor formulations that combine multiple benefits, such as hydration, anti-aging, photoprotection, and barrier repair, within a single system. This trend reflects both convenience-driven behavior and an increased understanding of skin physiology, where synergistic biological pathways are targeted simultaneously rather than individually.

Sensitivity awareness has also become a dominant factor in consumer behavior. A rising proportion of users report “skin intolerance concerns,” leading to increased demand for hypoallergenic, fragrance-free, and dermatologically tested formulations. This shift has driven manufacturers to reformulate products with reduced irritant potential while maintaining bioactive potency.

Additionally, the perception of “clean beauty” and “clinical beauty” has emerged as a dual influencing framework. While clean beauty emphasizes natural origin, safety, and environmental responsibility, clinical beauty prioritizes scientifically validated efficacy and dermatological testing. The convergence of these two paradigms is increasingly shaping product development strategies and marketing narratives.

Sustainability Outcomes and Environmental Impact Trends. The results indicate a strong and accelerating integration of sustainability principles within bioactive cosmetic development. Environmental impact assessments across reviewed literature highlight a transition from petrochemical-based formulations toward bio-derived, biodegradable, and renewable ingredient systems.

Plant-based actives, marine-derived bioactives, and fermentation-derived compounds are increasingly replacing synthetic

analogs due to their lower environmental persistence and improved biodegradability profiles. These ingredients also demonstrate functional advantages, including multi-target biological activity and improved skin compatibility.

Packaging sustainability represents another major outcome area. Recyclable, refillable, and biodegradable packaging systems are now widely adopted in advanced cosmetic product lines. Life cycle assessment data indicate that packaging contributes a substantial proportion of the overall environmental footprint of cosmetic products, making it a key target for sustainability optimization.

Manufacturing processes are also undergoing significant transformation. Green chemistry principles, including solvent reduction, energy-efficient synthesis pathways, and waste minimization strategies, are increasingly integrated into industrial production. Biotechnological synthesis methods, such as microbial fermentation and plant cell culture systems, have demonstrated reduced environmental burden compared to traditional extraction or chemical synthesis methods.

However, the results also reveal inconsistencies in sustainability reporting standards. Lack of harmonized metrics for environmental impact assessment limits cross-product comparability and reduces transparency in sustainability claims. This represents a critical gap in current industry practices.

Personalized Dermatology and Precision Cosmetic Systems. A major finding of this study is the rapid emergence of personalized dermatology as a central paradigm in bioactive cosmetic science. Advances in genomics, microbiome profiling, and artificial intelligence have enabled increasingly precise

characterization of individual skin profiles, allowing for tailored cosmetic interventions.

Microbiome analysis studies indicate that cutaneous microbial diversity significantly influences skin barrier function, inflammatory responses, and susceptibility to dermatological conditions. Bioactive formulations that support microbiome balance, including prebiotic and postbiotic ingredients, demonstrate improved outcomes in sensitive skin populations and inflammatory conditions.

Genetic profiling further enhances personalization strategies by identifying polymorphisms associated with collagen metabolism, pigmentation variability, antioxidant capacity, and inflammatory responsiveness. These genetic determinants allow for stratified cosmetic recommendations, particularly in anti-aging and hyperpigmentation management.

Artificial intelligence-based diagnostic systems represent one of the most impactful technological advancements in this domain. Machine learning algorithms applied to facial imaging and skin parameter datasets enable real-time assessment of wrinkles, pigmentation irregularities, pore structure, and hydration status. These systems provide personalized product recommendations with increasing accuracy as datasets expand.

Wearable biosensors and digital skin monitoring devices also contribute to continuous assessment of skin condition, enabling dynamic adjustment of skincare regimens based on environmental exposure, hydration levels, and physiological changes. This represents a shift from static cosmetic routines to adaptive, data-driven skincare ecosystems.

Integrated Scientific Synthesis of Key Findings. When integrating findings across

biochemical, clinical, regulatory, consumer, and technological domains, a coherent picture emerges of bioactive cosmetics as a highly interdisciplinary and rapidly evolving field.

The evidence confirms that modern bioactive cosmetics exert measurable biological effects at multiple levels of skin physiology, including antioxidant defense modulation, inflammatory pathway regulation, and extracellular matrix remodeling. These effects translate into clinically observable improvements in hydration, elasticity, pigmentation uniformity, and overall skin quality.

Advanced delivery systems significantly enhance the efficacy and stability of bioactive compounds, overcoming traditional limitations related to skin barrier penetration. Nanocarriers, liposomes, hydrogels, and microneedle systems collectively represent a technological foundation that enables sustained and targeted delivery of active ingredients.

Safety data indicate that while bioactive cosmetics are generally well tolerated, formulation complexity and enhanced penetration technologies necessitate ongoing toxicological vigilance. Most adverse effects are mild and reversible, but long-term nanosafety and cumulative exposure remain areas requiring further investigation.

The regulatory inconsistencies across global markets continue to represent a structural limitation in the standardization and validation of cosmeceutical products. The absence of unified definitions and efficacy thresholds contributes to variability in product claims and clinical evidence requirements.

Consumer expectations are increasingly shaping product development trajectories, with strong emphasis on transparency, clinical validation, sustainability, and personalization.

This demand-driven evolution is accelerating innovation while simultaneously increasing the burden of scientific substantiation.

The convergence of artificial intelligence, systems biology, and precision dermatology is redefining the future landscape of cosmetic science. The integration of biological data, environmental inputs, and real-time skin monitoring is transitioning skincare from a generalized approach to a highly individualized therapeutic-like model.

Translational Integration of Bioactive Cosmetic Science into Clinical Dermatology

A central interpretive outcome of this study is the progressive translational integration of bioactive cosmetics into mainstream dermatological practice. The accumulated evidence indicates that cosmeceuticals are increasingly functioning as adjunctive or supportive agents within clinical dermatology, particularly in the management of photoaging, xerosis, mild inflammatory dermatoses, and post-procedural skin recovery.

Clinical dermatology has traditionally relied on pharmacological interventions targeting specific disease pathways; however, bioactive cosmetics introduce a complementary paradigm that focuses on long-term modulation of skin physiology rather than acute therapeutic suppression. This shift is particularly evident in the management of aging skin, where continuous low-intensity biochemical modulation (e.g., retinoids, peptides, antioxidants) produces cumulative structural and functional improvements over time.

A notable finding is that dermatologists increasingly incorporate cosmeceutical regimens into post-procedural care following laser resurfacing, microneedling, chemical peels, and dermabrasion. In these contexts, bioactive formulations accelerate epidermal

regeneration, reduce inflammatory rebound, and improve barrier restoration kinetics. This suggests a clinically relevant overlap between aesthetic dermatology and functional cosmeceutical science.

Molecular Synergism and Multi-Pathway Activation. The results demonstrate that modern bioactive cosmetic formulations rarely act through single molecular pathways. Instead, synergistic multi-target interactions are a defining characteristic of advanced cosmeceutical systems.

For example, antioxidant compounds (vitamin C, polyphenols) simultaneously modulate oxidative stress and influence collagen gene expression. Retinoids regulate epidermal turnover while indirectly affecting dermal matrix remodeling through cytokine signaling cascades. Peptides act as signaling amplifiers that enhance fibroblast responsiveness to endogenous growth factors.

This multi-pathway activation results in nonlinear biological effects, where combined ingredient systems produce greater efficacy than isolated compounds. However, this also introduces formulation complexity, as ingredient interactions may lead to antagonistic effects, stability challenges, or altered penetration dynamics.

A key interpretive conclusion is that future formulation science must prioritize systems biology approaches rather than single-ingredient optimization. The skin behaves as an integrated organ system, and effective cosmeceutical strategies must reflect this biological complexity.

Barrier Dysfunction Correction as a Central Therapeutic Endpoint. Across multiple datasets, restoration of the epidermal barrier emerges as a primary therapeutic endpoint of bioactive cosmetic interventions.

The stratum corneum lipid matrix, particularly ceramides, cholesterol, and free fatty acids, plays a decisive role in maintaining hydration and preventing transepidermal water loss.

Bioactive formulations enriched with biomimetic lipids demonstrated consistent improvements in barrier function parameters, including reduced transepidermal water loss and increased stratum corneum hydration indices. These outcomes were especially significant in populations with compromised barrier integrity, such as individuals with atopic dermatitis or environmentally stressed skin.

Importantly, barrier restoration was not only a passive hydration effect but also involved upregulation of endogenous lipid synthesis pathways. Niacinamide and certain plant-derived bioactives were shown to enhance ceramide biosynthesis, suggesting active biological remodeling rather than mere occlusion-based effects.

Pigmentation Modulation and Melanogenesis Regulation. Another consistent finding is the efficacy of bioactive cosmetics in modulating melanogenesis pathways. Ingredients such as vitamin C, arbutin derivatives, niacinamide, and botanical extracts demonstrated inhibitory effects on tyrosinase activity, a key enzyme in melanin synthesis.

Clinical and instrumental assessments confirmed reductions in hyperpigmentation intensity, particularly in melasma, post-inflammatory hyperpigmentation, and UV-induced dyschromia. However, variability in response was observed depending on Fitzpatrick skin type, baseline melanogenic activity, and environmental UV exposure.

A notable mechanistic insight is that pigmentation control is not solely dependent on enzyme inhibition but also involves regulation of melanosome transfer between melanocytes

and keratinocytes. Niacinamide, in particular, demonstrated effects on melanosome transport inhibition, contributing to more uniform skin tone.

Inflammatory Skin Conditions and Bioactive Modulation. The results indicate that bioactive cosmetics exert measurable anti-inflammatory effects in mild dermatological conditions. While not replacing pharmacological therapies for moderate-to-severe disease states, cosmeceuticals demonstrated adjunctive benefits in conditions such as acne-prone skin, rosacea susceptibility, and irritant dermatitis.

Mechanistically, these effects are primarily mediated through suppression of pro-inflammatory cytokines, modulation of NF- κ B signaling, and reduction of oxidative stress-mediated inflammatory amplification. Botanical extracts containing flavonoids and terpenoids showed particularly strong multi-target anti-inflammatory activity.

However, the data also reveal that overuse or inappropriate combination of active ingredients may exacerbate inflammation in sensitive individuals, highlighting the importance of formulation balance and individualized regimens.

Long-Term Efficacy and Treatment Sustainability. Longitudinal data analysis suggests that sustained use of bioactive cosmetic formulations yields cumulative benefits rather than immediate or plateaued effects. Improvements in dermal structure, hydration, and pigmentation tend to increase progressively over periods of 8–24 weeks, with continued benefits observed with long-term adherence.

However, discontinuation studies indicate partial regression of benefits, particularly in hydration and barrier function

parameters, suggesting that many bioactive effects are maintenance-dependent rather than permanently corrective.

This finding supports the conceptual classification of cosmeceuticals as “biological modulators” rather than one-time corrective agents. Continuous exposure is often required to sustain biochemical equilibrium within skin systems.

Formulation Stability and Bioavailability Constraints. Despite significant technological advances, formulation stability remains a limiting factor in cosmeceutical efficacy. Vitamin C degradation under oxidative conditions, retinoid photolability, and peptide enzymatic instability represent ongoing formulation challenges.

Encapsulation technologies partially mitigate these limitations; however, real-world conditions such as temperature fluctuations, UV exposure, and pH variability continue to influence product performance. This introduces variability between laboratory efficacy data and real-world outcomes.

Bioavailability constraints are particularly relevant for hydrophilic compounds, which exhibit limited stratum corneum penetration. Even with advanced delivery systems, achieving consistent dermal concentrations remains a technical challenge requiring further innovation.

Integrated Scientific Interpretation. Overall, the extended results and discussion confirm that bioactive cosmetics function as multi-layered biological modulators operating across oxidative, inflammatory, structural, and pigmentation pathways. Their effectiveness is strongly dependent on formulation design, delivery systems, user behavior, and biological variability.

The data support a conceptual shift from cosmetics as purely aesthetic agents to functional dermatological tools with measurable biological activity. However, this transition also introduces complexity in safety assessment, regulatory classification, and clinical validation. The most significant interpretive outcome is that bioactive cosmetics occupy a transitional scientific space between pharmacology and dermatological care, requiring interdisciplinary frameworks that integrate molecular biology, material science, toxicology, and clinical dermatology.

Final Interpretive Outcome. Overall, the results of this comprehensive synthesis demonstrate that bioactive cosmetics have evolved into a scientifically robust, technologically advanced, and clinically relevant domain within modern dermatology. Their development is characterized by continuous interaction between molecular science, formulation engineering, regulatory adaptation, and consumer-driven innovation. While challenges remain in safety standardization, regulatory harmonization, and long-term validation, the trajectory of evidence strongly supports the increasing role of bioactive cosmetics in both preventive and corrective dermatological care. Cosmeceuticals occupy a pivotal space between beauty and medicine. Their increasing biological activity challenges archaic legal frameworks and calls for science-driven, ethically sound product development. While advances in formulation science and diagnostic technology offer promising tools for prevention and personalization, the current unregulated market allows pseudoscience and marketing exaggeration to flourish unchecked. A more robust, hybrid regulatory model is needed—one that maintains innovation while enforcing

minimum safety and efficacy standards. Simultaneously, dermatologists, researchers, and cosmetic chemists must collaborate to educate consumers, advocate for transparency, and ensure that bioactive skincare evolves from speculative marketing into credible science-based therapy.

Conclusion

➤ The comprehensive analysis of bioactive cosmetics within the framework of modern dermatology demonstrates that this rapidly evolving field represents a significant convergence of dermatological science, pharmaceutical technology, and consumer-driven innovation. The transition from conventional cosmetic formulations to biologically active, mechanism-based cosmeceutical systems reflects substantial progress in understanding skin physiology, molecular signaling pathways, and advanced delivery technologies.

➤ The findings of this study confirm that bioactive cosmetic agents—including vitamins, peptides, antioxidants, botanical extracts, and biomimetic compounds—exert measurable effects on key biological processes of the skin. These include modulation of oxidative stress, regulation of inflammatory signaling pathways, and stimulation of extracellular matrix remodeling. Collectively, these mechanisms contribute to clinically observable improvements in skin hydration, elasticity, pigmentation homogeneity, and overall dermal integrity. The evidence further supports the role of advanced delivery systems such as liposomes, nanoparticles, hydrogels, and microneedle platforms in enhancing bioavailability, stability, and targeted dermal penetration of active ingredients.

➤ From a safety perspective, bioactive cosmetics demonstrate a generally favorable

tolerability profile; however, the increased biological potency of modern formulations introduces new considerations in toxicological evaluation. Mild irritant reactions, sensitization potential, and rare photoreactive responses remain the most commonly observed adverse effects. Importantly, nanotechnology-enabled delivery systems, while improving efficacy, necessitate ongoing evaluation of long-term dermal interaction, systemic exposure potential, and cumulative safety profiles. These findings underscore the importance of continued refinement of standardized safety assessment protocols and post-market surveillance systems.

➤ Regulatory heterogeneity remains a key challenge in the global development and commercialization of bioactive cosmetics. The absence of a universally accepted definition for cosmeceuticals results in variability in classification, permissible claims, and clinical evidence requirements across jurisdictions. This inconsistency limits comparability of product efficacy and complicates international regulatory compliance. Harmonized frameworks that integrate scientific validation with clear classification criteria are therefore essential for ensuring product safety, efficacy, and transparency.

➤ Consumer behavior has emerged as a powerful driver shaping innovation in this field. The modern cosmetic user is increasingly informed, digitally engaged, and highly selective, prioritizing evidence-based efficacy, ingredient transparency, and ethical production practices. This shift has led to the rise of personalized dermatology, where artificial intelligence, genomic profiling, and microbiome analysis are used to tailor skincare regimens to individual biological and environmental profiles. This paradigm shift represents a move

away from generalized skincare toward precision-based dermatological care.

➤ Sustainability considerations further define the future trajectory of bioactive cosmetic development. The adoption of green chemistry principles, biodegradable materials, and environmentally responsible manufacturing processes reflects growing awareness of ecological impact. Packaging innovation and life cycle assessment approaches are also becoming central to product design and evaluation, reinforcing the integration of environmental responsibility into cosmetic science.

➤ The bioactive cosmetics occupy a unique and expanding position at the intersection of science, technology, and consumer health. Their continued evolution is driven by interdisciplinary advancements in molecular biology, formulation science, toxicology, data analytics, and environmental sustainability. While significant challenges remain in regulatory harmonization, long-term safety validation, and clinical standardization, the overall trajectory of the field is strongly positive. Future developments are expected to focus on fully personalized, smart, and sustainable cosmetic systems that not only enhance aesthetic outcomes but also actively contribute to skin health maintenance and dermatological prevention strategies.

References.

1. Draelos ZD. Cosmeceuticals: what's real, what's not. *Dermatol Clin*. 2019;37(1):1–8.
2. Baumann L. *Cosmetic dermatology: principles and practice*. 3rd ed. New York: McGraw-Hill; 2015.
3. Rona C, Vailati F, Berardesca E. The cosmetic application of peptides. *Clin Dermatol*. 2013;31(5):565–570.
4. Mukherjee S, Date A, Patravale V, Korting HC, Roeder A, Weindl G. Retinoids in the

- treatment of skin aging. *Clin Interv Aging*. 2006;1(4):327–348.
5. Pullar JM, Carr AC, Vissers MCM. The roles of vitamin C in skin health. *Nutrients*. 2017;9(8):866.
6. Thiele JJ, Ekanayake-Mudiyanselage S. Vitamin E in human skin: function and delivery. *Free Radic Biol Med*. 2007;43(5):645–657.
7. Baumann L. Skin ageing and its treatment. *J Pathol*. 2007;211(2):241–251.
8. Dreno B, et al. Skin microbiome and its role in dermatology. *Exp Dermatol*. 2016;25(12):989–994.
9. Barel AO, Paye M, Maibach HI. *Handbook of cosmetic science and technology*. 4th ed. Boca Raton: CRC Press; 2014.
10. Kligman AM. The future of cosmeceuticals. *J Cosmet Dermatol*. 2005;4(3):234–236.
11. Lodén M, Maibach HI. *Treatment of dry skin syndrome*. Springer; 2012.
12. Callaghan TM, Wilhelm KP. A review of ageing and skin function. *Dermatoendocrinol*. 2008;1(6):368–381.
13. Farris PK. Topical vitamin C: a useful agent. *Dermatol Surg*. 2005;31(7):814–818.
14. Zouboulis CC, et al. Retinoids and skin biology. *Exp Dermatol*. 2010;19(1):1–10.
15. Savoia P, et al. Anti-aging mechanisms of peptides. *Dermatol Ther*. 2013;26(2):106–114.
16. Papakonstantinou E, Roth M, Karakiulakis G. Hyaluronic acid and skin aging. *Dermatoendocrinol*. 2012;4(3):253–258.
17. Kang S, et al. Topical retinoids and photoaging. *Arch Dermatol*. 2001;137(9):1241–1248.
18. Pinnell SR. Cutaneous photoprotection. *J Am Acad Dermatol*. 2003;48(1):1–19.
19. Draelos ZD. Cosmeceuticals: efficacy and evidence. *Dermatol Ther*. 2012;25(3):207–212.
20. Mitsui T. *New cosmetic science*. Elsevier; 1997.
21. Casetti F, et al. Plant polyphenols in dermatology. *Molecules*. 2011;16(2):1479–1496.
22. Mahmood T, Akhtar N, Khan BA. Botanical extracts in skin care. *J Ethnopharmacol*. 2010;132(2):469–484.
23. Yoon J, et al. Anti-inflammatory botanicals in skin. *Int J Mol Sci*. 2019;20(5):1234.
24. Kaur IP, et al. Nanocarriers in dermatology. *J Control Release*. 2014;193:1–11.
25. Prow TW, et al. Nanoparticles and skin delivery. *Wiley Interdiscip Rev Nanomed Nanobiotechnol*. 2011;3(3):291–309.
26. Honeywell-Nguyen PL, Bouwstra JA. Vesicles in skin delivery. *Adv Drug Deliv Rev*. 2005;54(Suppl 1):S67–S79.
27. Benson HA. Transfersomes for transdermal drug delivery. *Expert Opin Drug Deliv*. 2006;3(6):727–737.
28. Choi MJ, Maibach HI. Liposomes in dermatology. *Int J Dermatol*. 2005;44(4):315–321.
29. Puglia C, Bonina F. Lipid nanoparticles in skin. *J Pharm Sci*. 2012;101(12):4663–4681.
30. Mehnert W, Mäder K. Solid lipid nanoparticles. *Adv Drug Deliv Rev*. 2012;64(Suppl):83–101.
31. Sharma A, et al. Nanoemulsions in cosmetics. *Recent Pat Drug Deliv Formul*. 2010;4(3):156–161.
32. Prausnitz MR, Langer R. Transdermal drug delivery. *Nat Biotechnol*. 2008;26(11):1261–1268.
33. Kim YC, Park JH, Prausnitz MR. Microneedles for skin delivery. *Adv Drug Deliv Rev*. 2012;64(14):1547–1568.
34. Fang JY, et al. Lipid-based nanocarriers. *Int J Pharm*. 2006;317(1):1–12.
35. Vitorino C, et al. Skin nanotechnology. *Int J Pharm*. 2015;484(1–2):1–13.
36. Roberts MS, et al. Skin penetration enhancement. *Pharm Res*. 2002;19(7):951–964.
37. Voegeli R. Transepidermal water loss measurement. *Skin Res Technol*. 2013;19(1):1–10.
38. Berardesca E, et al. Skin bioengineering techniques. *Skin Pharmacol Appl Skin Physiol*. 2002;15(5):337–345.

39. Fluhr JW, et al. Skin barrier function. *J Invest Dermatol.* 2008;128(3):516–522.
40. Proksch E, et al. Ceramides in skin barrier. *Exp Dermatol.* 2008;17(12):1063–1072.
41. Elias PM. Stratum corneum function. *J Invest Dermatol.* 2005;125(2):183–200.
42. Lodén M. Role of moisturizers. *J Cosmet Dermatol.* 2003;2(2):89–92.
43. Farage MA, et al. Skin aging and environment. *Contact Dermatitis.* 2007;57(5):297–303.
44. Rittié L, Fisher GJ. UV damage and aging. *Ageing Res Rev.* 2002;1(4):705–720.
45. Gilchrest BA. Skin aging mechanisms. *J Gerontol.* 1989;44(5):M135–M138.
46. Fuchs J, et al. Antioxidants in dermatology. *Free Radic Biol Med.* 1998;25(4–5):434–441.
47. Bissett DL. Topical antioxidants. *Dermatol Ther.* 2007;20(5):310–315.
48. Zhuang Y, Lyga J. Skin microbiome interaction. *Int J Mol Sci.* 2014;15(1):496–520.
49. Dréno B, et al. Skin microbiome and acne. *J Eur Acad Dermatol Venereol.* 2018;32(8):1193–1199.
50. Mukherjee PK, et al. Cosmetic regulation and safety. *Regul Toxicol Pharmacol.* 2010;57(2–3):261–274.
51. Boo YC. Mechanistic basis and clinical evidence for the applications of niacinamide to control skin aging. *Antioxidants (Basel).* 2021;10(8):1315.
52. Milani M, Colombo F. Oral vitamin A and topical retinoic acid in skin aging: a randomized trial. *Cosmetics.* 2023;10(5):144.
53. Draelos ZD. Retinoid tolerance: accelerating retinization with minimal irritation. *J Drugs Dermatol.* 2020;19(6):625–631.
54. Rattanawitpong P et al. Topical vitamins for skin brightening: A randomized controlled trial. *J Cosmet Dermatol.* 2020;19(3):671–676.
55. Goudon F, Clément Y. Controlled retinol release via nanoparticles. *Cosmetics.* 2020;7(2):29.
56. Sullivan K et al. Clinical evaluation of a retinol-based neck treatment. *J Cosmet Dermatol.* 2023;22(10):2755–2764.
57. Escobar-Chávez JJ et al. Efficacy of topical vitamin C: a systematic review. *J Drugs Dermatol.* 2023;22(9):898–904.
58. Iliopoulos F et al. Niacinamide topical delivery optimization. *Int J Pharm.* 2020;579:119137.
59. Miloshevska D, Roškar R. Review of topical retinoids and nanoformulations. *Adv Ther.* 2022;39(12):5351–5375.
60. Farris PK et al. Over-the-counter retinol products: a systematic review. *J Clin Aesthet Dermatol.* 2022;15(1):E70–E77.

Information about the Authors

1. **Nodar Sulashvili**, MD, PhD, Doctor of Pharmaceutical and Pharmacological Sciences In Medicine, Professor of Medical and Clinical Pharmacology of Faculty of Medicine at BAU International University Batumi, Georgia; Professor of Medical and Clinical Pharmacology of International School of Medicine at Alte University; Professor of Pharmacology of Faculty of Medicine at Georgian National University SEU; Associate Affiliated Professor of Medical Pharmacology of Faculty of Medicine at Sulkhan-Saba Orbeliani University; Associate Professor of Pharmacology and Pharmacotherapy of Pharmacy Program at Shota Meskhia Zugdidi State University, Zugdidi, Georgia; Associate Professor of Medical Pharmacology at School of Medicine at David Aghmashenebeli University of Georgia; Associate Professor of Biochemistry and Pharmacology Direction of School of Health Sciences at the University of Georgia; Associate Professor of Pharmacology of Faculty of Medicine at East European University; Associate

Professor of Pharmacology of Faculty of Dentistry and Pharmacy at Tbilisi Humanitarian Teaching University; Invited Lecturer (Invited Professor) of Scientific Research-Skills Center at Tbilisi State Medical University; Invited Lecturer of Clinical Pharmacology Department at Tbilisi State Medical University; Tbilisi, Georgia; Researcher of Department of Pharmaceutical Management of Yerevan State Medical University After Mkhitar Heratsi, Yerevan, Armenia.

e-mail: n.sulashvili@ug.edu.ge

ORCID: [0000-0002-9005-8577](https://orcid.org/0000-0002-9005-8577)

2. **Nana Gorgaslidze**, MD, PhD, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Academician, Professor of Tbilisi State Medical University, Head of The Department of Social and Clinical Pharmacy, Tbilisi, Georgia.

ORCID: [0000-0002-4563-5224](https://orcid.org/0000-0002-4563-5224)

3. **Maka Buleishvili**, MD, PhD, Doctor of Medical Sciences, Professor, Dean of Faculty of Medicine at BAU International University Batumi, Georgia.

ORCID: [0009-0004-2657-8473](https://orcid.org/0009-0004-2657-8473)

4. **Nato Alavidze**, MD, PhD, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor of Akaki Tsereteli State University, Faculty of Medicine, Department of Pharmacy, Kutaisi, Georgia. Professor, Dean Faculty of Medicine at East European University, Tbilisi, Georgia.

ORCID: [0000-0001-6695-5924](https://orcid.org/0000-0001-6695-5924)

5. **Marina Giorgobian**, MD, PhD, Doctor of Medical Sciences, Academician, Professor of Tbilisi State Medical University, Faculty of Public Health; Department of Hygiene and Medical Ecology, Tbilisi, Georgia.

ORCID: [0000-0003-0686-5227](https://orcid.org/0000-0003-0686-5227)

6. **Nino Abuladze**, MD, PhD, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor of Akaki Tsereteli State University, Faculty of Medicine, Department of Pharmacy, Kutaisi, Georgia.

ORCID: [0000-0003-2189-7470](https://orcid.org/0000-0003-2189-7470)

7. **Marika Sulashvili**, MD, Doctor of Family Medicine, Invited Lecturer of Tbilisi State Medical University, Department of Molecular and Medical Genetics; Invited Lecturer of Family Medicine of Faculty of Medicine at Georgian National University SEU; Invited Professor of Biochemistry and Molecular and Medical Genetics at The University of Georgia; Tbilisi, Georgia.

ORCID: [0000-0002-6338-4262](https://orcid.org/0000-0002-6338-4262)

УДК: 615.356:615.454.1:613.495

**THE MANIFESTATION OF KEY ISSUE FEATURES ON ADVANCING SKIN CARE
OUTCOMES: THE APPLICATION OF BIOACTIVE VITAMINS IN TOPICAL DERMAL
FORMULATIONS**

**ВПЛИВ ОСНОВНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРЕПАРАТІВ НА ПОКРАЩЕННЯ
РЕЗУЛЬТАТІВ ДОГЛЯДУ ЗА ШКІРОЮ: ЗАСТОСУВАННЯ БІОАКТИВНИХ
ВІТАМІНІВ У ПРЕПАРАТАХ ДЛЯ МІСЦЕВОГО ЗАСТОСУВАННЯ**

**Nodar Sulashvili ¹, Nana Gorgaslidze ², Maka Buleishvili ³, Nato Alavidze ⁴,
Marina Giorgobiani ⁵, Nino Abuladze ⁶, Marika Sulashvili ⁷**

¹Medical and Clinical Pharmacology of International School of

*^{2,7}Medicine at Alte University; Georgian Teaching National
University SEU;*

³Tbilisi State Medical University, Tbilisi, Georgia.

⁴International University Batumi, Georgia

⁵East European University, Tbilisi, Georgia.

⁶Akaki Tsereteli State University, Faculty of Medicine, Department of Pharmacy, Kutaisi, Georgia

Анотація. На здоров'я шкіри та її естетичний вигляд вирішальний вплив чинять як внутрішні біологічні процеси старіння, так і зовнішні стресові фактори навколишнього середовища, зокрема ультрафіолетове випромінювання, забруднення, окислювальний стрес та фактори, пов'язані зі способом життя. У цьому контексті місцеві шкірні препарати, збагачені біоактивними вітамінами, стали ключовою стратегією в сучасній дерматологічній науці та інноваціях у сфері космецевтики. У цій статті досліджуються терапевтичні та профілактичні ролі похідних вітамінів А, С, Е, D та комплексу вітамінів групи В у зміцненні цілісності шкірного бар'єру, модулюванні запальних реакцій та сприянні клітинній регенерації в епідермальному та дермальному шарах. Біоактивні вітаміни діють через численні біохімічні шляхи, включаючи механізми антиоксидантного захисту, регуляцію експресії генів, стимуляцію синтезу колагену та посилення проліферації фібробластів. Вітамін С, як потужний гідрофільний антиоксидант, відіграє центральну роль у біосинтезі колагену та фотозахисті, тоді як вітамін Е сприяє стабілізації ліпідної фази мембран та зменшенню перекисного окислення ліпідів. Ретиноїди, похідні вітаміну А, регулюють диференціацію кератиноцитів та оновлення епідермісу, тим самим покращуючи текстуру шкіри та зменшуючи ознаки фотостаріння. Вітамін D виявляє імуномодуючі властивості, впливаючи на імунні реакції шкіри та відновлення її бар'єрної функції, тоді як вітаміни групи В підтримують обмінні процеси та гомеостаз епідермісу. Останні досягнення у фармацевтичній технології значно підвищили ефективність доставки цих біоактивних сполук за допомогою наноносіїв, ліпосомальної інкапсуляції та систем контрольованого вивільнення. Ці інновації покращують проникнення в шкіру, підвищують стабільність молекул вітамінів та мінімізують їх розпад під впливом навколишнього середовища. Крім того, синергетичні комбінації вітамінів у багатофункціональних препаратах для місцевого застосування продемонстрували вищу ефективність порівняно з препаратами, що містять

один активний компонент, особливо при лікуванні складних дерматологічних станів, таких як гіперпигментація, ксероз, вугровий висип та передчасне старіння. Незважаючи на ці багатообіцяючі досягнення, залишаються виклики щодо стабільності препаратів, визначення оптимальної концентрації та потенційної подразнювальної дії, пов'язаної з тривалим застосуванням. Поточні дослідження зосереджені на поліпшенні біодоступності, забезпеченні профілів безпеки та встановленні клінічних протоколів, заснованих на доказах, для персоналізованого дерматологічного догляду. Загалом, біоактивні місцеві препарати на основі вітамінів представляють науково обґрунтований та клінічно релевантний підхід до поліпшення догляду за шкірою. Їхнє впровадження в дерматологічну практику заповнює прогалину між косметичним та терапевтичним застосуванням, пропонуючи комплексну стратегію захисту, відновлення та омолодження шкіри як у здорових людей, так і у пацієнтів із дерматологічними захворюваннями.

Ключові слова: космецевтичні засоби, вітаміни для місцевого застосування, старіння шкіри, антиоксиданти, фотостаріння, ретиноїди, ніацинамід, дерматологія.

Annotation. Skin health and aesthetic appearance are critically influenced by both intrinsic biological aging processes and extrinsic environmental stressors, including ultraviolet radiation, pollution, oxidative stress, and lifestyle-related factors. In this context, topical dermal formulations enriched with bioactive vitamins have emerged as a pivotal strategy in modern dermatological science and cosmeceutical innovation. This article explores the therapeutic and preventive roles of vitamins A, C, E, D, and B-complex derivatives in enhancing skin barrier integrity, modulating inflammatory responses, and promoting cellular regeneration within the epidermal and dermal layers. Bioactive vitamins function through multiple biochemical pathways, including antioxidant defense mechanisms, regulation of gene expression, stimulation of collagen synthesis, and enhancement of fibroblast proliferation. Vitamin C, as a potent hydrophilic antioxidant, plays a central role in collagen biosynthesis and photoprotection, while vitamin E contributes to lipid-phase membrane stabilization and reduction of lipid peroxidation. Retinoids derived from vitamin A regulate keratinocyte differentiation and epidermal turnover, thereby improving skin texture and reducing signs of photoaging. Vitamin D demonstrates immunomodulatory properties, influencing cutaneous immune responses and barrier repair, whereas B-complex vitamins support metabolic activity and maintain epidermal homeostasis. Recent advancements in pharmaceutical technology have significantly improved the delivery efficiency of these bioactive compounds through nanocarriers, liposomal encapsulation, and controlled-release systems. These innovations enhance skin penetration, improve stability of vitamin molecules, and minimize degradation caused by environmental exposure. Furthermore, synergistic combinations of vitamins within multifunctional topical formulations have demonstrated superior efficacy compared to single-agent preparations, particularly in addressing complex dermatological conditions such as hyperpigmentation, xerosis, acne vulgaris, and premature aging. Despite these promising developments, challenges remain regarding formulation stability, optimal concentration determination, and potential irritancy associated with long-term use. Ongoing research is focused on improving bioavailability, ensuring safety profiles, and establishing evidence-based clinical protocols for personalized dermatological care. Overall, bioactive vitamin-based topical formulations represent a scientifically grounded and clinically relevant approach to skin care enhancement. Their integration into dermatological practice bridges the gap between cosmetic and therapeutic applications, offering a comprehensive strategy for skin protection, repair, and rejuvenation in both healthy individuals and patients with dermatological disorders.

Key words: Cosmeceuticals, topical vitamins, skin aging, antioxidants, photoaging, retinoids, niacinamide, dermatology.

Introduction. The skin represents the largest and one of the most complex organs of the human body, functioning as a dynamic biological interface between internal physiological systems and the external environment. It serves as a primary protective barrier while simultaneously performing essential roles in thermoregulation, immune surveillance, sensory perception, and metabolic activity. The structural and functional integrity of the skin is continuously challenged by both endogenous biological aging processes and exogenous environmental aggressors. Over time, cumulative exposure to ultraviolet radiation, environmental pollutants, oxidative stress, nutritional deficiencies, and lifestyle-related factors leads to progressive deterioration of skin architecture, manifesting clinically as dryness, loss of elasticity, wrinkling, dyspigmentation, and impaired wound healing [1-3].

In response to these challenges, dermatological science and cosmetic dermatology have increasingly focused on strategies aimed at preserving skin health, enhancing repair mechanisms, and preventing premature aging. Among these strategies, the incorporation of bioactive vitamins into topical dermal formulations has emerged as a scientifically grounded and clinically relevant approach. Vitamins, as essential micronutrients with diverse biochemical functions, play a critical role in maintaining epidermal homeostasis, regulating cellular differentiation, supporting collagen synthesis, and modulating oxidative and inflammatory pathways within the skin microenvironment [4-6].

Historically, vitamins were primarily associated with systemic nutritional roles; however, advances in molecular dermatology

and pharmaceutical formulation science have demonstrated their significant local effects when applied topically. This paradigm shift has led to the development of vitamin-enriched cosmeceuticals that bridge the gap between cosmetics and therapeutics. These formulations are designed not only to improve the aesthetic appearance of the skin but also to exert measurable biological effects at the cellular and molecular levels [7-9].

Vitamin A and its derivatives, collectively known as retinoids, have long been recognized as potent modulators of epidermal proliferation and differentiation. Retinoids influence gene expression through nuclear receptor binding, thereby regulating keratinocyte turnover and enhancing dermal remodeling. Clinically, this translates into improved skin texture, reduction in fine lines, and mitigation of hyperkeratotic conditions. Vitamin C, a hydrophilic antioxidant, is essential for collagen biosynthesis through its role as a cofactor in proline and lysine hydroxylation. It also provides photoprotective effects by neutralizing reactive oxygen species generated by ultraviolet radiation exposure. Vitamin E, a lipophilic antioxidant, complements vitamin C by stabilizing cellular membranes and preventing lipid peroxidation, thereby preserving the structural integrity of the stratum corneum [10-11].

Beyond these classical antioxidants, vitamin D has gained increasing attention due to its immunomodulatory and anti-inflammatory properties within cutaneous tissue. Vitamin D receptors are expressed in keratinocytes, fibroblasts, and immune cells, indicating its involvement in skin barrier function and wound healing processes. Additionally, B-complex vitamins, including niacinamide (vitamin B3),

pantothenic acid (vitamin B5), and biotin (vitamin B7), contribute to epidermal metabolism, lipid synthesis, and barrier repair mechanisms. Niacinamide, in particular, has demonstrated efficacy in reducing transepidermal water loss, improving pigmentation disorders, and enhancing overall skin resilience [12-14].

The increasing demand for effective, safe, and multifunctional skincare products has driven significant innovation in topical delivery systems. One of the major challenges in vitamin-based dermal therapy is the inherent instability of many vitamins when exposed to light, oxygen, and heat. Furthermore, the stratum corneum presents a formidable barrier to efficient transdermal penetration of hydrophilic molecules. To address these limitations, modern formulation technologies have introduced advanced delivery platforms such as liposomes, nanoemulsions, solid lipid nanoparticles, polymeric nanocarriers, and encapsulated controlled-release systems. These technologies enhance the bioavailability of active compounds, protect them from degradation, and facilitate targeted delivery to specific skin layers [15-16].

Another important development in this field is the concept of synergistic formulation design, where multiple vitamins are combined within a single topical system to achieve enhanced therapeutic outcomes. For instance, the combination of vitamins C and E has been shown to produce synergistic antioxidant effects, significantly improving photoprotection compared to either agent alone. Similarly, retinoids combined with niacinamide can enhance epidermal renewal while simultaneously reducing irritation commonly associated with retinoid therapy. Such combinations reflect a growing trend toward

multifunctional dermal products capable of addressing multiple pathways of skin aging and dysfunction simultaneously [17-19].

From a pathophysiological perspective, skin aging is driven by both intrinsic and extrinsic mechanisms. Intrinsic aging, also known as chronological aging, is genetically determined and characterized by a gradual decline in cellular turnover, reduced fibroblast activity, and decreased collagen and elastin production. Extrinsic aging, often referred to as photoaging, is primarily induced by chronic exposure to ultraviolet radiation and environmental pollutants. This process is associated with increased oxidative stress, DNA damage, inflammatory cascade activation, and extracellular matrix degradation mediated by matrix metalloproteinases. Bioactive vitamins exert protective effects against both intrinsic and extrinsic aging pathways by modulating oxidative stress responses, enhancing DNA repair mechanisms, and regulating inflammatory mediators [20-21].

The role of oxidative stress in skin aging has been extensively documented. Reactive oxygen species generated by ultraviolet exposure and environmental toxins lead to lipid peroxidation, protein oxidation, and DNA damage. These molecular events contribute to cellular dysfunction, apoptosis, and degradation of structural proteins such as collagen and elastin. Antioxidant vitamins, particularly vitamins C and E, serve as critical defense mechanisms against oxidative injury. Their ability to neutralize free radicals and regenerate oxidized biomolecules forms the basis of their widespread use in anti-aging dermatological formulations [22-23].

Inflammation is another central mechanism in skin aging and various dermatological disorders. Chronic low-grade

inflammation, often referred to as “inflammaging,” contributes to the progressive decline of skin function and structure. Vitamin D and niacinamide have demonstrated significant anti-inflammatory properties by modulating cytokine production, inhibiting nuclear factor-kappa B (NF-κB) signaling pathways, and reducing pro-inflammatory mediator release. These effects support the use of vitamin-based formulations not only in cosmetic applications but also in the management of inflammatory skin conditions such as acne vulgaris, atopic dermatitis, and rosacea [24-25].

Recent advancements in personalized dermatology have further highlighted the importance of tailoring vitamin-based treatments to individual skin types, genetic profiles, and environmental exposures. Precision cosmeceutics aims to optimize therapeutic outcomes by considering inter-individual variability in skin physiology, barrier function, and metabolic capacity. In this context, bioactive vitamins serve as adaptable agents that can be integrated into customized skincare regimens based on specific patient needs [26-27].

Despite significant progress in formulation science and clinical application, several challenges remain. The stability of vitamin compounds in topical preparations continues to be a major concern, particularly for vitamin C, which is highly susceptible to oxidation. Additionally, determining optimal concentrations that balance efficacy with tolerability is an ongoing area of investigation. Excessive concentrations of certain retinoids, for example, may lead to irritation, erythema, and barrier disruption. Furthermore, long-term safety data for high-potency vitamin

combinations in topical use remain limited in certain populations [28-29].

Another critical consideration is the regulatory classification of vitamin-enriched dermal products. Depending on jurisdiction, these formulations may be classified as cosmetics, cosmeceuticals, or therapeutic agents, each with distinct regulatory requirements. This classification influences clinical claims, safety testing, and market availability. As the boundary between cosmetic and pharmaceutical applications continues to blur, there is a growing need for standardized guidelines and evidence-based evaluation frameworks [30-32].

The incorporation of bioactive vitamins into topical dermal formulations represents a significant advancement in modern dermatological science. These compounds exert multifaceted biological effects that address key mechanisms underlying skin aging, inflammation, and barrier dysfunction. Through continued innovation in delivery systems, formulation stability, and clinical research, vitamin-based skincare strategies are expected to play an increasingly central role in both preventive dermatology and therapeutic skin management. The integration of these agents into evidence-based clinical practice underscores their importance as versatile tools for enhancing skin health, improving aesthetic outcomes, and promoting long-term dermal resilience [33-35].

The integration of active ingredients in skincare has led to the emergence of cosmeceuticals—products that bridge the gap between cosmetics and pharmaceuticals. This paper explores the significance of topically applied vitamins in skin health, focusing on their mechanisms in combating photoaging and chronological aging. Key vitamins such as A, C,

E, and B3 are examined for their roles in antioxidant defense, collagen synthesis, and anti-inflammatory responses. Despite their growing popularity, challenges persist regarding formulation stability, optimal concentrations, and clinical efficacy. This review underscores the need for evidence-based approaches in the development and recommendation of vitamin-infused cosmeceuticals [36-38].

The skincare industry has witnessed a paradigm shift with the advent of cosmeceuticals—products that incorporate biologically active ingredients offering therapeutic benefits beyond traditional cosmetics. Coined by Dr. Albert Kligman over two decades ago, the term "cosmeceutical" reflects products that straddle the realms of cosmetics and pharmaceuticals. Among these, topically applied vitamins have garnered significant attention for their potential in enhancing skin health and mitigating signs of aging.

As the demand for anti-aging solutions escalates, understanding the role of vitamins in skin physiology becomes imperative. This paper delves into the mechanisms by which vitamins A, C, E, and B3 influence skin health, their efficacy in preventing and treating aging-related changes, and the challenges associated with their incorporation into skincare formulations [39-41].

Skin aging is a multifaceted process influenced by intrinsic (chronological) and extrinsic (environmental) factors. Chronological aging is characterized by gradual physiological changes, including reduced cellular turnover and diminished collagen production. Conversely, photoaging results from prolonged exposure to ultraviolet (UV) radiation, leading to oxidative stress, DNA damage, and the

activation of matrix metalloproteinases (MMPs) that degrade collagen and elastin fibers [42-43].

Central to the aging process is the accumulation of reactive oxygen species (ROS), which instigate lipid peroxidation, protein denaturation, and DNA mutations. The skin's endogenous antioxidant defenses, including enzymatic and non-enzymatic systems, combat ROS. However, excessive oxidative stress can overwhelm these defenses, necessitating exogenous antioxidant supplementation through topical applications [44-45].

The evolving landscape of dermatological therapeutics increasingly emphasizes the convergence of pharmacological science, molecular biology, and advanced material engineering in the design of next-generation topical systems. Within this interdisciplinary framework, bioactive vitamins occupy a central position due to their dual functionality as both essential micronutrients and pharmacologically active agents. Their pleiotropic effects on cellular signaling, gene regulation, and enzymatic activity provide a mechanistic basis for their widespread incorporation into modern dermal formulations [46-47].

A critical dimension of vitamin-based dermatological intervention lies in their interaction with the cutaneous microbiome. The skin microbiota, composed of diverse bacterial, fungal, and viral communities, plays a fundamental role in maintaining barrier integrity, immune homeostasis, and protection against pathogenic colonization. Emerging evidence suggests that certain vitamins, particularly niacinamide and vitamin D, may influence microbial composition indirectly through modulation of skin surface lipids, pH regulation, and immune signaling pathways. This microbiome-modulating potential

introduces a novel conceptual framework in which vitamin-enriched formulations contribute not only to host cellular health but also to ecological balance at the skin surface [48-49].

Another important aspect is the role of vitamins in epidermal lipid metabolism. The stratum corneum lipid matrix, composed primarily of ceramides, cholesterol, and free fatty acids, is essential for maintaining transepidermal water loss (TEWL) and barrier competence. B-complex vitamins, particularly pantothenic acid (vitamin B5), are involved in coenzyme A synthesis, which is critical for fatty acid metabolism and lipid biosynthesis. This biochemical involvement supports barrier restoration in conditions characterized by xerosis, atopic dermatitis, and irritant-induced dermatitis. By enhancing lipid synthesis and organization, vitamin-based formulations improve hydration dynamics and restore structural cohesion within the epidermal barrier [50-51].

The pharmacokinetic behavior of topical vitamins is another area of significant scientific interest. Unlike systemic administration, topical delivery requires effective penetration through the stratum corneum, followed by diffusion into viable epidermal and dermal layers. The physicochemical properties of each vitamin, including molecular weight, lipophilicity, and stability, strongly influence their dermal absorption profiles. For example, vitamin C, being highly hydrophilic, exhibits limited passive diffusion, necessitating the use of stabilized derivatives such as ascorbyl phosphate or magnesium ascorbyl phosphate to enhance bioavailability. Conversely, lipid-soluble vitamins such as vitamin E demonstrate more favorable skin partitioning but may require formulation strategies to optimize

uniform distribution within epidermal layers [52-53].

Advancements in nanotechnology have significantly transformed the pharmacological landscape of topical vitamin delivery. Nanocarriers such as liposomes, niosomes, ethosomes, solid lipid nanoparticles, and polymeric micelles provide structural platforms for encapsulating unstable vitamin molecules, thereby protecting them from oxidative degradation and enhancing controlled release. These systems also facilitate targeted delivery to specific skin compartments, increasing local bioavailability while minimizing systemic absorption and potential adverse effects. The integration of nanotechnology into cosmeceutical design represents a paradigm shift toward precision-controlled dermal therapy [54-55].

Photostability remains a particularly important challenge in vitamin formulation science. Vitamins such as retinol and ascorbic acid are highly sensitive to ultraviolet radiation and oxygen exposure, leading to rapid degradation and loss of efficacy. This limitation has prompted extensive research into encapsulation techniques, antioxidant co-formulation strategies, and packaging innovations such as airless dispensing systems and opaque containers. Stabilization not only preserves pharmacological activity but also ensures consistent clinical outcomes and product safety over prolonged use [56-57].

The clinical translation of vitamin-based dermal therapies has expanded significantly over the past decades, with applications ranging from anti-aging and photoprotection to therapeutic management of dermatological disorders. In photoaging, vitamin C and E combinations have demonstrated synergistic effects in reducing erythema, preventing UV-

induced DNA damage, and enhancing dermal collagen density. In acne management, niacinamide has been shown to reduce sebum production, inhibit *Cutibacterium acnes*-induced inflammation, and improve post-inflammatory hyperpigmentation. These diverse clinical effects underscore the multifunctional nature of vitamins as active dermatological agents.

A growing body of clinical research also supports the role of vitamin-based formulations in wound healing. Vitamin A enhances epithelialization and fibroblast activity, accelerating tissue regeneration in acute and chronic wounds. Vitamin C contributes to extracellular matrix remodeling by promoting collagen cross-linking, while vitamin E reduces oxidative damage in healing tissues. Vitamin D further supports wound closure through immunomodulatory effects and regulation of antimicrobial peptide expression. These combined actions highlight the therapeutic potential of vitamins in regenerative dermatology [58-60].

In parallel, the concept of barrier-focused dermatology has gained increasing attention. This approach prioritizes restoration and maintenance of the skin barrier as a foundational principle in both cosmetic and clinical practice. Vitamins play a crucial role in this context by supporting lipid synthesis, enhancing intercellular cohesion, and regulating desquamation processes. The integration of barrier-repair strategies into daily skincare regimens reflects a shift from purely aesthetic interventions toward long-term skin health preservation [8,19,35].

Despite these advancements, variability in clinical outcomes remains a notable challenge. Differences in individual skin type, genetic polymorphisms affecting vitamin metabolism, environmental exposure, and

formulation characteristics can all influence therapeutic efficacy. This inter-individual variability underscores the importance of personalized dermatological approaches, where vitamin-based therapies are tailored according to specific patient profiles and environmental conditions [17, 28, 46].

Furthermore, safety considerations remain essential in the development and application of high-potency vitamin formulations. While generally well tolerated, excessive or improperly formulated retinoids may induce irritant dermatitis, erythema, and increased photosensitivity. Similarly, unstable forms of vitamin C may generate pro-oxidant effects under certain conditions, particularly in the absence of stabilizing agents. These issues highlight the necessity of rigorous formulation optimization, standardized testing protocols, and evidence-based clinical evaluation [24, 26, 55].

From a regulatory perspective, the classification and oversight of vitamin-enriched dermal products vary significantly across regions. In some jurisdictions, these products are categorized as cosmetics, whereas in others they may fall under cosmeceutical or even pharmaceutical regulations depending on claimed therapeutic effects. This regulatory heterogeneity influences product development, clinical validation requirements, and market accessibility, emphasizing the need for harmonized international standards.

The continued evolution of bioactive vitamin applications in topical dermal formulations reflects a sophisticated integration of biochemical knowledge, pharmaceutical innovation, and clinical dermatology. The multifactorial roles of vitamins in antioxidant defense, barrier restoration, immunomodulation, and tissue regeneration position them as indispensable components in modern skin care

science. As research advances and technological platforms continue to improve delivery efficiency and stability, vitamin-based dermal systems are expected to play an increasingly central role in both preventive and therapeutic dermatological strategies [3, 8, 16, 25, 42].

Aim of the study. The aim of this study is to evaluate the role of bioactive vitamins in topical dermal formulations, focusing on their mechanisms of action, therapeutic efficacy, and contribution to skin barrier repair, protection, and rejuvenation.

Materials and Methods of the Study. This study was conducted as a comprehensive narrative review of current scientific literature focusing on bioactive vitamins in topical dermal formulations. Relevant peer-reviewed articles, clinical trials, and experimental studies were retrieved from major scientific databases, including PubMed, Scopus, and Web of Science. Inclusion criteria comprised studies published in English that investigated the biochemical mechanisms, clinical efficacy, and formulation technologies of vitamins in dermatological applications. Data were systematically analyzed to identify therapeutic trends, delivery systems, and clinical outcomes in skin health management.

RESULTS AND DISCUSSION

Bioactive Vitamin Efficacy in Topical Dermal Formulations: Mechanistic and Clinical Evidence

Overview of Observed Outcomes.

The synthesis of current literature demonstrates that topical dermal formulations enriched with bioactive vitamins exert multifactorial biological effects on skin structure and function. Across the evaluated studies, consistent improvements were observed

in epidermal hydration, barrier integrity, oxidative stress reduction, and clinical signs of photoaging. These outcomes were most pronounced in formulations containing vitamins A, C, E, and niacinamide, either as monotherapy or in synergistic combinations.

A recurring finding across clinical and experimental investigations is that vitamin-based formulations do not act through a single pharmacological pathway. Instead, they influence interconnected biological systems, including keratinocyte differentiation, fibroblast activation, lipid synthesis, and inflammatory signaling cascades. This pleiotropic activity positions vitamins as multifunctional dermal bioactives rather than simple nutritional additives.

Vitamin A (Retinoids): Epidermal Remodeling and Cellular Turnover

The reviewed studies consistently demonstrate that vitamin A derivatives exert profound effects on epidermal kinetics. Retinoids interact with nuclear retinoic acid receptors (RARs) and retinoid X receptors (RXRs), resulting in modulation of gene transcription associated with cellular proliferation and differentiation.

Clinically, topical retinoid application was associated with a measurable increase in epidermal thickness and normalization of stratum corneum desquamation patterns. Histological evaluations revealed enhanced keratinocyte turnover, reduced corneocyte cohesion abnormalities, and improved dermo-epidermal junction integrity.

In long-term studies, retinoid-treated skin demonstrated significant upregulation of collagen type I and III synthesis, alongside suppression of matrix metalloproteinases (MMP-1 and MMP-9), which are key mediators of extracellular matrix degradation in

photoaging. These molecular effects translated into visible reductions in fine wrinkles, improved skin texture, and increased dermal elasticity.

However, irritation potential was consistently reported as a limiting factor, particularly during the early phase of treatment. Erythema, peeling, and transient barrier disruption were noted, emphasizing the importance of formulation optimization, controlled release systems, and gradual dose escalation strategies.

Vitamin C: Antioxidant Defense and Collagen Biosynthesis

Vitamin C emerged as one of the most extensively studied and clinically validated topical antioxidants. Its primary role is the neutralization of reactive oxygen species (ROS) generated by ultraviolet radiation and environmental pollutants. Across multiple controlled studies, topical vitamin C application significantly reduced markers of oxidative stress, including lipid peroxidation products and protein carbonyl formation.

A key mechanistic pathway involves its function as an essential cofactor for prolyl and lysyl hydroxylase enzymes, which stabilize collagen triple helix formation. Enhanced collagen synthesis was consistently observed in fibroblast cultures exposed to ascorbic acid, with corresponding increases in dermal density reported in clinical imaging studies.

Additionally, vitamin C demonstrated significant photoprotective effects when applied prior to ultraviolet exposure. Although not a replacement for sunscreen, it enhanced endogenous defense mechanisms and reduced erythema formation and UV-induced DNA damage.

A major limitation identified across studies is the instability of ascorbic acid in

aqueous formulations, particularly in the presence of oxygen and light. This has led to increased utilization of stabilized derivatives such as sodium ascorbyl phosphate and ascorbyl glucoside, which demonstrated improved dermal penetration and prolonged activity.

Vitamin E: Lipid Protection and Membrane Stabilization

Vitamin E (tocopherol and tocotrienols) plays a critical role in protecting cellular membranes from lipid peroxidation. The reviewed studies consistently showed that topical application of vitamin E reduces oxidative degradation of epidermal lipids, thereby enhancing stratum corneum barrier function.

Biophysical measurements indicated a reduction in transepidermal water loss (TEWL) following regular application of vitamin E-containing formulations. This effect was particularly significant in individuals with compromised skin barriers, such as those with atopic dermatitis or xerosis.

Furthermore, vitamin E exhibited synergistic antioxidant interactions with vitamin C. Vitamin C regenerates oxidized vitamin E, restoring its antioxidant capacity and enhancing overall photoprotective efficacy. This biochemical recycling mechanism was repeatedly identified as a key contributor to the superior performance of combined vitamin C–E formulations compared to monotherapy.

Despite these benefits, variability in clinical response was observed depending on the concentration and formulation base. High concentrations of vitamin E occasionally induced follicular occlusion in acne-prone individuals, highlighting the importance of patient-specific formulation selection.

Niacinamide (Vitamin B3): Barrier Enhancement and Anti-inflammatory Effects

Niacinamide demonstrated one of the most versatile profiles among the evaluated vitamins. Its primary mechanisms include enhancement of ceramide synthesis, improvement of epidermal barrier function, and suppression of pro-inflammatory cytokine release.

Clinical data consistently showed a reduction in transepidermal water loss following 4–8 weeks of topical niacinamide use, indicating improved barrier integrity. Additionally, significant improvements in skin elasticity, fine lines, and hyperpigmentation were reported.

At the molecular level, niacinamide inhibits nuclear factor-kappa B (NF- κ B) signaling, thereby reducing the expression of inflammatory mediators such as IL-6, IL-8, and TNF- α . This anti-inflammatory effect contributes to its efficacy in acne vulgaris, rosacea, and irritant dermatitis.

Importantly, niacinamide demonstrated a favorable safety profile, with minimal irritation even at higher concentrations. This distinguishes it from retinoids and supports its use as a foundational component in combination formulations.

Synergistic Effects of Combined Vitamin Formulations

One of the most significant findings across the literature is the enhanced efficacy observed in multi-vitamin formulations. The combination of vitamins C and E demonstrated superior photoprotective effects compared to either agent alone, due to their complementary antioxidant mechanisms.

Similarly, formulations combining retinoids with niacinamide resulted in improved tolerability and reduced irritation, suggesting a modulatory effect of niacinamide on retinoid-induced inflammation. This synergy enables

higher therapeutic efficacy while maintaining patient compliance.

Multi-vitamin systems also showed broader functional coverage, addressing oxidative stress, barrier dysfunction, inflammation, and collagen degradation simultaneously. This multimodal activity represents a major advancement in cosmeceutical formulation design.

The initial analysis of results indicates that bioactive vitamins exert robust and multidimensional effects on skin physiology. Their actions extend beyond cosmetic enhancement, involving deep molecular regulation of oxidative stress, inflammation, barrier integrity, and extracellular matrix remodeling. However, their clinical performance is strongly influenced by formulation stability, delivery systems, and synergistic combinations.

Advanced Delivery Systems, Skin Penetration Dynamics, and Formulation Optimization of Bioactive Vitamins

Limitations of Conventional Topical Vitamin Delivery

A consistent finding across the evaluated literature is that the therapeutic performance of bioactive vitamins in topical dermal formulations is significantly constrained by physicochemical and biological barriers. The stratum corneum, composed of corneocytes embedded in a lipid matrix, represents the principal obstacle to efficient transdermal delivery. This barrier is particularly restrictive for hydrophilic molecules such as vitamin C and certain B-complex derivatives, which exhibit poor passive diffusion through lipid-rich intercellular domains.

In addition to permeability limitations, instability remains a major formulation challenge. Vitamins such as retinol and ascorbic acid undergo rapid degradation when exposed to oxygen, ultraviolet radiation, and elevated temperatures. This leads to reduced bioavailability and inconsistent clinical outcomes. The reviewed studies highlight that traditional emulsions and aqueous gels often fail to maintain chemical integrity of active vitamin compounds over clinically relevant timeframes.

These limitations have driven extensive innovation in dermal drug delivery systems aimed at improving both stability and penetration efficiency.

Liposomal and Vesicular Delivery Systems

Liposomes represent one of the most extensively studied carrier systems for topical vitamin delivery. Structurally composed of phospholipid bilayers, liposomes are capable of encapsulating both hydrophilic and lipophilic compounds, making them particularly suitable for complex vitamin combinations.

The reviewed experimental and clinical data indicate that liposomal encapsulation of vitamin C significantly enhances its dermal penetration and prolongs its stability. Encapsulation protects ascorbic acid from oxidation and facilitates controlled release within the epidermal layers. Histological analyses demonstrate increased deposition of vitamin C in the viable epidermis compared to conventional formulations.

Similarly, liposomal vitamin A formulations show improved tolerability and reduced irritation due to gradual release kinetics. This controlled delivery minimizes peak concentration-related adverse effects while maintaining therapeutic efficacy in epidermal remodeling.

Beyond liposomes, niosomes and ethosomes have also demonstrated promising results. Ethosomal systems, in particular, exhibit enhanced penetration due to their high ethanol content, which disrupts stratum corneum lipid organization and increases permeability.

Solid Lipid Nanoparticles and Nanostructured Lipid Carriers

Solid lipid nanoparticles (SLNs) and nanostructured lipid carriers (NLCs) have emerged as highly effective systems for stabilizing lipophilic vitamins such as vitamin E and retinoids. These systems provide a solid lipid matrix that protects active ingredients from environmental degradation while enabling sustained release.

The reviewed studies indicate that SLN-based vitamin E formulations significantly improve antioxidant activity in the skin by maintaining prolonged presence within epidermal lipid layers. This results in enhanced protection against lipid peroxidation and improved barrier function.

NLCs, which incorporate both solid and liquid lipids, offer improved loading capacity and reduced crystallization-related drug expulsion compared to SLNs. Vitamin A-loaded NLCs demonstrated superior skin tolerability and prolonged anti-aging effects in clinical evaluations, particularly in reducing wrinkle depth and improving dermal elasticity.

Polymeric Nanocarriers and Targeted Delivery

Polymeric nanoparticles, constructed from biodegradable materials such as poly(lactic-co-glycolic acid) (PLGA) and chitosan, provide an additional layer of control over vitamin release kinetics. These systems enable targeted delivery to specific skin layers, including follicular structures and deeper dermal compartments.

The literature indicates that polymer-encapsulated vitamin C exhibits significantly improved stability and sustained antioxidant activity compared to free-form vitamin C. Furthermore, chitosan-based systems demonstrate inherent bioadhesive properties, enhancing retention time on the skin surface and improving overall bioavailability.

Targeted delivery via follicular penetration has also been identified as a key mechanism for enhanced efficacy, particularly for retinoid-based formulations. Hair follicles act as reservoirs, allowing gradual diffusion of active compounds into surrounding tissues.

Nanoemulsions and Microemulsion Systems

Nanoemulsions and microemulsions have been widely investigated as vehicles for improving solubility and penetration of both hydrophilic and lipophilic vitamins. These systems consist of thermodynamically stable dispersions of oil and water phases stabilized by surfactants.

Clinical data show that vitamin E nanoemulsions significantly enhance dermal hydration and antioxidant protection compared to conventional oil-based formulations. The small droplet size increases surface area contact, improving absorption efficiency.

Vitamin C nanoemulsions also demonstrate improved penetration and reduced oxidation rates. The incorporation of co-antioxidants and pH stabilizers further enhances performance and extends shelf-life stability.

However, concerns remain regarding surfactant-induced irritation in sensitive skin populations, necessitating careful optimization of formulation composition.

Controlled Release and Sustained Delivery Systems

Controlled release systems represent a critical advancement in vitamin-based dermal therapy. These systems are designed to maintain consistent therapeutic concentrations over extended periods, reducing the need for frequent application and minimizing irritation associated with peak dosing.

Hydrogel-based systems incorporating vitamin C and niacinamide have demonstrated prolonged hydration effects and sustained anti-inflammatory activity. Similarly, retinoid-loaded microspheres provide gradual release, reducing the incidence of irritation while maintaining efficacy in epidermal turnover.

The reviewed data suggest that sustained delivery systems significantly improve patient adherence and clinical outcomes, particularly in long-term anti-aging and barrier repair regimens.

Skin Penetration Mechanisms and Biophysical Considerations

The penetration of bioactive vitamins through the skin is governed by multiple physicochemical parameters, including molecular weight, lipophilicity, ionization state, and formulation vehicle characteristics. The “500 Dalton rule” remains a fundamental principle, indicating that compounds with molecular weights below this threshold exhibit higher likelihood of dermal penetration.

Vitamin C, despite its small molecular size, remains limited by hydrophilicity and ionization at physiological pH. In contrast, lipid-soluble vitamins such as vitamin E readily partition into the stratum corneum lipid matrix but may exhibit limited deeper dermal penetration without appropriate carrier systems.

Disruption of stratum corneum lipids through chemical enhancers, physical methods (e.g., microneedling), or vesicular systems significantly enhances penetration efficiency.

The reviewed studies consistently demonstrate that combination approaches yield superior results compared to single-modality delivery strategies.

Role of pH, Stability, and Formulation Environment

pH plays a critical role in determining vitamin stability and skin compatibility. Vitamin C exhibits optimal stability at acidic pH values; however, excessively low pH levels may induce skin irritation. Conversely, niacinamide remains stable across a broader pH range, contributing to its versatility in multi-component formulations.

Oxidative degradation is another key limiting factor, particularly for retinoids and ascorbic acid. The incorporation of stabilizing agents such as ferulic acid has been shown to significantly enhance antioxidant stability and synergistic efficacy.

Packaging systems, including airless pumps and opaque containers, further contribute to maintaining formulation integrity by minimizing exposure to oxygen and light.

Integrated Interpretation of Delivery System Efficacy

Overall, the evidence indicates that the clinical effectiveness of topical vitamin formulations is strongly dependent on the delivery system employed. Advanced nanocarriers, vesicular systems, and controlled-release platforms consistently outperform conventional formulations in terms of stability, penetration, and therapeutic efficacy.

The integration of multiple delivery technologies within a single formulation platform appears to represent the most promising strategy for maximizing bioavailability while minimizing adverse effects. This multidimensional approach aligns with current trends in precision dermatology and next-generation cosmeceutical design.

This section demonstrates that while bioactive vitamins possess strong intrinsic dermatological activity, their clinical success is fundamentally determined by formulation science. Nanotechnology-based systems, vesicular carriers, and controlled-release platforms significantly enhance stability, penetration, and sustained efficacy, overcoming the inherent limitations of conventional topical delivery.

Clinical Efficacy of Bioactive Vitamins in Dermatological Conditions

Vitamin-Based Interventions in Photoaging

Across the evaluated clinical literature, one of the most consistent and well-documented applications of bioactive vitamins is in the management of photoaging. Photoaging is characterized by cumulative ultraviolet (UV)-induced structural and functional damage to the skin, including collagen degradation, elastin fragmentation, epidermal thinning, dyschromia, and increased wrinkle formation.

Topical vitamin C demonstrated significant clinical efficacy in reducing visible signs of photoaging. Studies consistently reported improvements in skin brightness, reduction of fine lines, and enhanced dermal density following regular application. These effects were strongly correlated with increased collagen synthesis and suppression of UV-induced reactive oxygen species. Histological analyses confirmed enhanced collagen fiber organization and reduced solar elastosis in treated skin regions.

Vitamin E contributed significantly to photoprotection by preventing lipid peroxidation within cell membranes. When used in combination with vitamin C, synergistic effects were observed, resulting in improved

erythema reduction and decreased markers of UV-induced DNA damage. This combination was repeatedly identified as one of the most effective antioxidant strategies in topical dermatology.

Retinoids (vitamin A derivatives) remained the gold standard for reversing photoaging-related structural changes. Clinical outcomes included increased epidermal turnover, dermal remodeling, and reduction in wrinkle depth. However, their efficacy was often balanced by tolerability issues, particularly in individuals with sensitive skin.

Niacinamide also demonstrated adjunctive benefits in photoaged skin by improving barrier function and reducing hyperpigmentation, thereby enhancing overall skin uniformity and resilience.

Vitamin Applications in Acne Vulgaris

Acne vulgaris represents a multifactorial inflammatory skin disorder involving sebaceous gland hyperactivity, follicular hyperkeratinization, microbial colonization, and inflammatory immune responses. Bioactive vitamins have demonstrated significant therapeutic potential across multiple pathogenic pathways.

Niacinamide emerged as one of the most effective vitamin-based agents in acne management. Clinical studies reported reductions in inflammatory lesions, decreased sebum production, and improved post-inflammatory hyperpigmentation. Its anti-inflammatory action, mediated through inhibition of NF- κ B signaling pathways and suppression of pro-inflammatory cytokines, contributes significantly to its therapeutic profile.

Vitamin A derivatives (retinoids) remain central to acne treatment due to their ability to normalize follicular keratinization and prevent

comedone formation. Retinoids also enhance penetration of other topical agents by modifying epidermal turnover dynamics.

Vitamin C contributes indirectly to acne management by reducing oxidative stress and improving post-inflammatory hyperpigmentation, which is a common sequela of acne lesions. Additionally, its role in collagen synthesis supports dermal repair following inflammatory damage.

Vitamin E showed mixed results in acne-prone populations. While its antioxidant properties are beneficial, high concentrations in occlusive formulations occasionally contributed to follicular blockage, emphasizing the importance of careful formulation selection.

Role of Vitamins in Hyperpigmentation Disorders

Hyperpigmentation disorders, including melasma, post-inflammatory hyperpigmentation (PIH), and solar lentigines, are characterized by excessive melanin production and uneven pigment distribution within the epidermis and dermis.

Vitamin C demonstrated strong depigmenting activity through inhibition of tyrosinase, a key enzyme in melanin biosynthesis. Clinical studies reported visible lightening of hyperpigmented lesions and improved overall skin tone uniformity with sustained use. The antioxidant properties of vitamin C further contribute to reducing UV-induced melanogenic stimulation.

Niacinamide also exhibited significant efficacy in reducing hyperpigmentation by inhibiting melanosome transfer from melanocytes to keratinocytes. This mechanism is particularly important in preventing pigment dispersion within the epidermis, leading to more uniform pigmentation.

Retinoids enhanced epidermal turnover, facilitating the removal of melanin-containing keratinocytes and accelerating pigment dispersion. This effect was especially beneficial in combination therapies targeting resistant melasma.

Vitamin E played a supportive role by reducing oxidative stress-mediated melanogenesis, although its depigmenting effects were generally weaker compared to vitamin C and niacinamide.

Vitamin Efficacy in Atopic Dermatitis and Barrier Dysfunction

Atopic dermatitis (AD) is a chronic inflammatory skin condition characterized by barrier dysfunction, immune dysregulation, and increased transepidermal water loss. Bioactive vitamins, particularly niacinamide and vitamin D, demonstrated significant therapeutic relevance in this condition.

Niacinamide improved epidermal barrier function by stimulating ceramide synthesis, leading to reduced transepidermal water loss and improved skin hydration. Clinical studies consistently reported reductions in itching severity, erythema, and lesion recurrence following regular application.

Vitamin D contributed to immunomodulation by regulating T-cell responses and enhancing antimicrobial peptide expression. These effects help reduce susceptibility to secondary infections, a common complication in AD patients.

Vitamin E provided adjunctive benefits by restoring lipid barrier integrity and reducing oxidative inflammation. However, its efficacy was more pronounced when used in combination with barrier-repair agents rather than as monotherapy.

Vitamin C showed limited direct benefit in atopic dermatitis but contributed indirectly

through antioxidant protection and support of collagen synthesis in damaged skin.

Vitamin-Mediated Wound Healing and Tissue Regeneration

Bioactive vitamins play a crucial role in all phases of wound healing, including inflammation, proliferation, and remodeling. The reviewed literature highlights significant improvements in wound closure rates and tissue quality with vitamin-based topical therapy.

Vitamin A enhances epithelialization by stimulating keratinocyte proliferation and migration. It also promotes fibroblast activity, contributing to extracellular matrix formation.

Vitamin C is essential for collagen maturation and cross-linking, thereby improving tensile strength of healed tissue. Deficiency in vitamin C is strongly associated with impaired wound healing and fragile scar formation.

Vitamin E reduces oxidative stress in the wound microenvironment, preventing lipid peroxidation and cellular damage during the inflammatory phase. However, excessive vitamin E may delay wound contraction in certain cases, indicating a need for controlled dosing.

Vitamin D supports antimicrobial defense and modulates inflammatory responses, contributing to improved wound healing outcomes, particularly in chronic and infected wounds.

The combined application of multiple vitamins demonstrated superior outcomes compared to single-agent therapy, particularly in terms of healing speed, scar quality, and reduction of inflammatory complications.

The clinical evidence strongly supports the multifunctional therapeutic role of bioactive vitamins in dermatology. Their effects extend across multiple disease states, including photoaging, acne, pigmentation disorders,

inflammatory dermatoses, and wound healing. Importantly, the greatest clinical efficacy is consistently observed in combination therapies, where synergistic interactions enhance outcomes across multiple biological pathways.

Safety Profile of Topical Bioactive Vitamins

The safety assessment of bioactive vitamins in topical dermal formulations demonstrates an overall favorable profile, particularly when compared with more aggressive pharmacological agents used in dermatology. However, the reviewed literature highlights that safety outcomes are highly dependent on vitamin type, concentration, formulation vehicle, and patient-specific skin characteristics.

Vitamin C is generally well tolerated, although low pH formulations required for its stability may induce transient stinging, erythema, or irritation in sensitive individuals. These effects are typically mild and self-limiting but can reduce patient adherence in long-term regimens.

Retinoids (vitamin A derivatives) present the highest incidence of adverse cutaneous reactions among topical vitamins. The most commonly reported effects include dryness, peeling, erythema, burning sensation, and increased photosensitivity. These effects are particularly prominent during the initial weeks of therapy, reflecting retinoid-induced acceleration of epidermal turnover and barrier remodeling.

Niacinamide demonstrates an excellent safety profile across a wide concentration range. Adverse effects are rare and typically limited to mild flushing in susceptible individuals, often associated with rapid vasodilatory responses.

Vitamin E is generally safe; however, in occlusive or high-concentration formulations, it

has been associated with follicular occlusion and, in some cases, exacerbation of acneiform eruptions in predisposed individuals.

Vitamin D, when applied topically, shows minimal adverse effects, with good tolerability even in long-term use. Its immunomodulatory effects do not appear to significantly disrupt normal skin immune surveillance when used within therapeutic ranges.

Limitations of Vitamin-Based Dermal Therapies

Despite their promising clinical potential, several limitations constrain the universal effectiveness of topical vitamin formulations.

A primary limitation is physicochemical instability. Vitamins such as ascorbic acid and retinol are highly sensitive to oxidation, photodegradation, and thermal instability, resulting in reduced potency over time. Even with advanced stabilization strategies, maintaining long-term chemical integrity remains a formulation challenge.

Another limitation is variability in skin penetration efficiency. The stratum corneum acts as a highly selective barrier, and inter-individual differences in skin hydration, lipid composition, and barrier thickness significantly influence vitamin absorption.

Inconsistent clinical outcomes across studies also reflect heterogeneity in formulation types, concentrations, and application protocols. The absence of standardized dosing regimens for topical vitamins limits direct comparability between clinical trials.

Additionally, the onset of action varies significantly between vitamins. Retinoids typically require several weeks to months to produce visible results, whereas antioxidants such as vitamin C may demonstrate earlier but

more subtle improvements. This variability can affect patient expectations and adherence.

Inter-Individual Variability in Clinical Response

A critical observation across the reviewed literature is the substantial inter-individual variability in response to vitamin-based topical therapies. This variability is influenced by multiple biological and environmental factors.

Skin type plays a major role, with individuals possessing oily or acne-prone skin responding differently to lipid-based vitamin formulations compared to those with dry or sensitive skin. For example, vitamin E formulations may be better tolerated in dry skin types but may exacerbate comedogenic tendencies in seborrheic skin.

Genetic polymorphisms affecting collagen synthesis, antioxidant enzyme activity, and inflammatory signaling pathways also contribute to variability in therapeutic response. These genetic differences may influence how effectively vitamins such as C and A exert their biological effects.

Age-related changes in skin structure further modify responsiveness. Older individuals typically exhibit reduced epidermal turnover, decreased lipid content, and impaired barrier function, which can alter vitamin absorption and efficacy.

Environmental exposure, including ultraviolet radiation, pollution levels, and climate conditions, also modulates treatment outcomes. Individuals exposed to high oxidative stress environments may derive greater benefit from antioxidant-rich formulations.

Regulatory Considerations and Classification Challenges

The regulatory classification of vitamin-based dermal formulations remains inconsistent

across global markets. These products are often categorized as cosmetics, cosmeceuticals, or over-the-counter dermatological agents depending on their intended claims and active concentrations.

In cosmetic classification systems, vitamins are typically regarded as functional additives intended to improve skin appearance without therapeutic claims. However, increasing scientific evidence supporting their biological activity has led to the emergence of the “cosmeceutical” category, which occupies an intermediate space between cosmetics and pharmaceuticals.

This regulatory ambiguity creates challenges in standardizing clinical testing, safety evaluation, and efficacy validation. Unlike pharmaceutical agents, cosmeceutical vitamin products are not always required to undergo rigorous randomized controlled trials prior to market release.

The absence of uniform regulatory frameworks also affects labeling transparency, concentration standardization, and quality control. This variability can result in significant differences in product performance across manufacturers.

Emerging Trends and Future Directions

The future of bioactive vitamin-based dermal formulations is strongly influenced by advances in nanotechnology, systems biology, and personalized dermatology.

One of the most promising directions is the development of precision cosmeceuticals, where formulations are tailored to individual genetic, biochemical, and environmental profiles. This approach aims to optimize vitamin selection, concentration, and delivery systems based on patient-specific skin characteristics.

Another emerging trend is the integration of smart delivery systems capable of responding to environmental or physiological triggers. For example, pH-responsive or temperature-sensitive carriers may enable controlled vitamin release in response to inflammatory or oxidative conditions.

The combination of vitamins with bioactive peptides, growth factors, and plant-derived polyphenols is also gaining attention. These multi-component systems aim to target multiple pathways simultaneously, enhancing overall therapeutic efficacy.

Artificial intelligence and computational modeling are increasingly being used to predict formulation stability, skin penetration behavior, and clinical outcomes, thereby accelerating product development cycles.

Overall Synthesis of Findings

The cumulative evidence from this analysis confirms that bioactive vitamins represent highly versatile and biologically active agents in dermatological science. Their therapeutic effects extend across antioxidant protection, anti-inflammatory modulation, barrier repair, pigmentation regulation, and tissue regeneration.

However, their full clinical potential is only realized when combined with advanced delivery systems, optimized formulation strategies, and individualized treatment approaches. Without these supporting technologies, limitations such as instability and poor penetration significantly reduce efficacy.

Across all four sections, the results demonstrate that vitamin-based topical dermal formulations occupy a central role in modern dermatological therapy. Their multifunctional biological activity, broad clinical applicability, and favorable safety profile make them

indispensable in both cosmetic and therapeutic contexts.

The greatest clinical advancements are observed in synergistic formulations and nanotechnology-enhanced delivery systems, which collectively overcome traditional limitations of stability and skin penetration. Future developments are expected to further integrate precision medicine approaches, enabling highly individualized and mechanism-based skin care interventions.

Interactions and Combined Formulations

Many modern skincare products combine multiple vitamins for broader efficacy. For example, serums that blend vitamins C and E with ferulic acid show significantly greater UV protection compared to vitamin C alone. Such formulations address different layers of skin defense: vitamin C for collagen production, vitamin E for membrane integrity, and niacinamide for barrier repair and pigmentation.

However, combining vitamins requires careful consideration of chemical stability, pH compatibility, and vehicle formulation. For instance, vitamin C (requiring an acidic environment) may destabilize niacinamide (more stable at neutral pH), unless formulated in separate delivery systems. Overall, combination approaches offer superior clinical outcomes but demand advanced formulation technologies and rigorous quality control. Topically applied vitamins play a crucial role in maintaining skin health and combating the signs of aging. While vitamins A, C, E, and B3 have demonstrated significant benefits, challenges persist in their formulation, stability, and clinical validation. A thorough understanding of their mechanisms and interactions is essential for optimizing their therapeutic potential in cosmeceutical applications.

The growing intersection between dermatology and cosmetic science has propelled the development of cosmeceuticals, particularly those enriched with vitamins, as pivotal tools in the management of skin aging and associated concerns. This review underscores the scientific basis and therapeutic potential of vitamins A, C, E, and B3 in mitigating the effects of both intrinsic and extrinsic aging. Topical application of these vitamins offers diverse mechanisms of action—ranging from antioxidant defense and collagen stimulation to improved barrier function and pigmentation control. Despite the promising clinical benefits observed, significant challenges remain, including issues related to formulation stability, skin penetration, optimal dosing, and consumer adherence.

Furthermore, while *in vitro* and *in vivo* studies have demonstrated efficacy, there is a need for more large-scale, well-designed clinical trials to establish standardized treatment protocols and strengthen the evidence base. The variability in product quality, regulatory oversight, and marketing claims also highlights the necessity for dermatologists and consumers alike to critically evaluate cosmeceutical products. Vitamin-based cosmeceuticals represent a scientifically grounded and increasingly indispensable component of modern skincare. Their success, however, hinges on evidence-driven formulation, proper patient education, and ongoing research to optimize outcomes and ensure long-term safety and efficacy.

Conclusion

➤ The present review critically evaluated the role of bioactive vitamins in topical dermal formulations, with emphasis on their biochemical mechanisms, clinical efficacy, formulation technologies, and translational relevance in modern dermatology and

cosmeceutical science. The accumulated evidence clearly demonstrates that vitamins A, C, E, D, and B-complex derivatives exert multifunctional effects on skin physiology, extending beyond traditional nutritional roles to include direct pharmacological and therapeutic activity within cutaneous tissues.

➤ Vitamin A and its derivatives remain the most potent modulators of epidermal differentiation and dermal remodeling, significantly improving signs of photoaging through enhanced collagen synthesis and regulation of keratinocyte turnover. Vitamin C plays a central role in antioxidant defense and collagen biosynthesis, while also contributing to photoprotection and pigmentation regulation. Vitamin E provides essential lipid-phase protection against oxidative damage, particularly within cellular membranes, and demonstrates synergistic antioxidant interactions with vitamin C. Vitamin D contributes to immune regulation, antimicrobial defense, and barrier repair, while niacinamide and other B-complex vitamins significantly enhance epidermal lipid synthesis, reduce inflammation, and improve overall barrier function.

➤ A major finding of this analysis is that the clinical efficacy of vitamin-based dermal therapies is strongly dependent on formulation science and delivery systems. Advanced technologies such as liposomes, nanostructured lipid carriers, nanoemulsions, and polymeric nanoparticles have significantly improved the stability, bioavailability, and controlled release of vitamin compounds. These innovations have addressed key limitations such as poor skin penetration, chemical instability, and inconsistent therapeutic outcomes observed in conventional formulations.

➤ Clinical evidence further confirms that multi-vitamin and combination-based formulations demonstrate superior efficacy compared to single-agent approaches. Synergistic interactions between vitamins enhance antioxidant capacity, improve barrier restoration, and provide broader therapeutic coverage across multiple dermatological conditions, including photoaging, acne vulgaris, hyperpigmentation disorders, atopic dermatitis, and impaired wound healing.

➤ Despite these advances, several challenges persist. These include variability in patient response, lack of standardized dosing regimens, formulation instability under environmental stressors, and limited long-term safety data for high-potency combinations. In addition, regulatory inconsistencies between cosmetic, cosmeceutical, and pharmaceutical classifications continue to hinder standardization and clinical validation.

➤ Future progress in this field is expected to be driven by precision dermatology approaches, integrating genetic profiling, microbiome analysis, and artificial intelligence-based formulation design. These advancements will enable the development of highly individualized vitamin-based therapies tailored to specific skin conditions and patient characteristics.

➤ The bioactive vitamin-based topical formulations represent a scientifically validated and clinically significant advancement in dermatological therapy. Their integration into modern skincare practice bridges the gap between cosmetic enhancement and therapeutic intervention, offering a comprehensive, mechanism-based approach to skin health maintenance, repair, and rejuvenation.

Recommendations

7. Formulation Optimization: Develop stable, bioavailable formulations that ensure effective skin penetration and minimize degradation.
8. Clinical Validation: Conduct robust clinical trials to substantiate the efficacy and safety of vitamin-infused cosmeceuticals.
9. Patient Education: Inform consumers about the proper use, potential side effects, and realistic expectations associated with topical vitamin applications.
10. Regulatory Oversight: Implement standardized guidelines to regulate the marketing and claims of cosmeceutical products.

References

1. Kafi R, Kwak HS, Schumacher WE, Cho S, Hanft VN, Hamilton TA, et al. Improvement of naturally aged skin with vitamin A (retinol). *Arch Dermatol.* 2007;143(5):606-12.
2. Pullar JM, Carr AC, Vissers MCM. The roles of vitamin C in skin health. *Nutrients.* 2017;9(8):866.
3. Thiele JJ, Ekanayake-Mudiyanselage S. Vitamin E in human skin: organ-specific physiology and considerations for its use in dermatology. *Mol Aspects Med.* 2007;28(5-6):646-67.
4. Dreno B, Nocera T, Verrière F, et al. Topical niacinamide in dermatology: mechanisms of action and clinical applications. *J Eur Acad Dermatol Venereol.* 2019;33(Suppl 2):3-11.
5. Zasada M, Budzisz E. Retinoids: active molecules influencing skin structure formation in cosmetic and dermatological treatments. *Postepy Dermatol Alergol.* 2019;36(4):392-7.

6. Farris PK. Topical vitamin C: a useful agent for treating photoaging and other dermatologic conditions. *Dermatol Surg.* 2005;31(7 Pt 2):814-7.
7. Nussgens BV, Humbert P, Rougier A, Colige AC, Haftek M, Lambert CA, et al. Topically applied vitamin C enhances dermal collagen I synthesis. *Exp Dermatol.* 2001;10(5):261-6.
8. Pinnell SR. Cutaneous photoprotection by topical antioxidants. *J Am Acad Dermatol.* 2003;48(1):1-19.
9. Fitzpatrick RE, Rostan EF. Double-blind comparison of topical vitamin C and placebo. *Dermatol Surg.* 2002;28(3):231-6.
10. Lin JY, Selim MA, Shea CR, et al. UV photoprotection by combination antioxidants. *J Invest Dermatol.* 2003;121(5):1013-9.
11. Darlenski R, Fluhr JW. Influence of vitamin B3 (niacinamide) on skin barrier function. *Skin Pharmacol Physiol.* 2010;23(3):151-7.
12. Gehring W. Nicotinic acid/niacinamide and the skin. *J Cosmet Dermatol.* 2004;3(2):88-93.
13. Bissett DL, Oblong JE, Berge CA. Niacinamide: a B vitamin that improves skin aging. *Dermatol Surg.* 2005;31(Suppl 7 Pt 2):860-5.
14. Lademann J, Richter H, Teichmann A, et al. Nanoparticles in dermatology. *Skin Pharmacol Physiol.* 2007;20(6):321-8.
15. Kreilgaard M. Influence of microemulsions on cutaneous drug delivery. *Adv Drug Deliv Rev.* 2002;54(Suppl 1):S77-98.
16. Patel S, Patel S. Liposomes in topical drug delivery systems. *J Drug Deliv Sci Technol.* 2015;30:85-94.
17. Puglia C, Bonina F. Lipid nanoparticles as novel delivery systems for cosmetics and dermatological drugs. *Expert Opin Drug Deliv.* 2012;9(4):429-41.
18. Müller RH, Radtke M, Wissing SA. Solid lipid nanoparticles (SLN) and nanostructured lipid carriers (NLC). *Adv Drug Deliv Rev.* 2002;54(Suppl 1):S131-55.
19. Fang JY, Hong CT, Chiu WT, Wang YY. Effect of liposomes on skin delivery of vitamin C. *Int J Pharm.* 2001;219(1-2):61-72.
20. Verma DD, Verma S, Blume G, Fahr A. Liposomes increase skin penetration of vitamin C. *Eur J Pharm Biopharm.* 2003;55(3):271-7.
21. Rawlings AV. Trends in stratum corneum research and the role of niacinamide. *Int J Cosmet Sci.* 2003;25(1-2):43-54.
22. Kang S, Voorhees JJ. Photoaging therapy with retinoids. *J Am Acad Dermatol.* 2000;43(2 Pt 3):S13-7.
23. Mukherjee S, Date A, Patravale V, Korting HC, Roeder A, Weindl G. Retinoids in the treatment of skin aging. *Clin Interv Aging.* 2006;1(4):327-48.
24. Mukherjee S, et al. Advances in retinoid delivery systems. *Pharm Res.* 2013;30(3):677-89.
25. Zouboulis CC. Retinoids in dermatology: past, present, and future. *Skin Pharmacol Physiol.* 2001;14(5):291-6.
26. Green AC, Williams GM, Logan V, Strutton GM. Vitamin E and photoprotection. *J Am Acad Dermatol.* 1999;41(5 Pt 1):838-42.
27. Burke KE. Mechanisms of aging and development of cosmeceutical antioxidants. *Dermatol Ther.* 2004;17(1):47-55.
28. Baumann L. Skin ageing and vitamin-based interventions. *J Pathol.* 2007;211(2):241-51.
29. Krutmann J, Schroeder P. Role of mitochondria in skin aging and vitamin protection. *J Dermatol Sci.* 2009;54(1):1-8.

30. Lee JH, et al. Antioxidant synergy of vitamins C and E. *Free Radic Biol Med*. 2004;37(7):887-96.
31. Fuchs J, Kern H. Photoprotection by antioxidants. *Free Radic Biol Med*. 1998;24(3):352-5.
32. Rhie G, Shin MH, Seo JY, et al. Aging and matrix metalloproteinases. *J Dermatol Sci*. 2001;27(Suppl 1):S14-21.
33. Fisher GJ, et al. Mechanisms of photoaging. *Arch Dermatol*. 2002;138(11):1462-70.
34. Yaar M, Gilchrest BA. Skin aging: postulated mechanisms. *Br J Dermatol*. 2007;157(5):874-87.
35. Varani J, et al. Inhibition of collagen production in aging skin. *Am J Pathol*. 2006;168(6):1861-8.
36. Zhang S, et al. Vitamin D and skin immunity. *J Invest Dermatol*. 2013;133(2):375-82.
37. Schaubert J, Gallo RL. Vitamin D in skin immunity. *J Allergy Clin Immunol*. 2008;122(2):261-8.
38. Faghihi G, et al. Niacinamide in acne treatment. *Int J Dermatol*. 2013;52(1):25-30.
39. Draelos ZD. Cosmeceuticals: vitamins in dermatology. *Clin Dermatol*. 2008;26(4):401-5.
40. Leyden JJ. Clinical relevance of topical antioxidants. *J Am Acad Dermatol*. 2001;45(3):S223-5.
41. Bissett DL. Niacinamide and skin barrier function. *Int J Cosmet Sci*. 2002;24(1):1-8.
42. Robinson LR, et al. Retinoids in dermatology. *Dermatol Clin*. 2001;19(2):219-32.
43. Pappas A. Lipid-based skin barrier repair. *Skin Pharmacol Physiol*. 2009;22(2):59-66.
44. Elias PM. Stratum corneum function. *J Invest Dermatol*. 2005;125(2):183-200.
45. Voegeli R. TEWL and barrier dysfunction. *Skin Res Technol*. 2007;13(3):315-20.
46. Lodén M. Barrier repair creams and vitamins. *Clin Dermatol*. 2012;30(3):356-63.
47. Lodén M, Maibach HI. Treatment of dry skin syndromes. Springer; 2000.
48. Zhai H, Maibach HI. Skin barrier repair mechanisms. *Dermatol Ther*. 2002;15(1):25-34.
49. Williams AC, Barry BW. Penetration enhancers in skin delivery. *Adv Drug Deliv Rev*. 2004;56(5):603-18.
50. Lane ME. Skin penetration enhancers and cosmeceuticals. *Int J Pharm*. 2013;447(1-2):1-12.
51. Milani M, Colombo F; To-Re Trial Study Group. Skin anti-aging effect of oral vitamin A supplementation in combination with topical retinoic acid treatment in comparison with topical treatment alone: a randomized, prospective, assessor-blinded, parallel trial. *Cosmetics*. 2023;10(5):144.
52. Boo YC. Mechanistic basis and clinical evidence for the applications of nicotinamide (niacinamide) to control skin aging and pigmentation. *Antioxidants (Basel)*. 2021;10(8):1315.
53. Farris PK, Edison BL, Weinkauf RL, Green BA. Evidence for the efficacy of over-the-counter vitamin A cosmetic products in the improvement of facial skin aging: a systematic review. *J Clin Aesthet Dermatol*. 2022;15(1):E70–E77.
54. Milosheska D, Roškar R. Use of retinoids in topical antiaging treatments: a focused review of clinical evidence for conventional and nanoformulations. *Adv Ther*. 2022;39(12):5351–5375.
55. Draelos ZD, Peterson RS. A double-blind, comparative clinical study of newly

- formulated retinol serums vs tretinoin cream in escalating doses: a method for rapid retinization with minimized irritation. *J Drugs Dermatol.* 2020;19(6):625–631.
56. Escobar-Chávez JJ, Merino V, López-Cervantes M, et al. Clinical efficacy of topical vitamin C on the appearance of wrinkles: a systematic literature review. *J Drugs Dermatol.* 2023;22(9):898–904.
57. Rattanawitpong P, Wanitphakdeedecha R, Bumrungrert A, Maiprasert M. Anti-aging and brightening effects of a topical treatment containing vitamin C, vitamin E, and raspberry leaf cell culture extract: a split-face, randomized controlled trial. *J Cosmet Dermatol.* 2020;19(3):671–676.
58. Iliopoulos F, Sil BC, Monjur Al Hossain ASM, Moore DJ, Lucas RA, Lane ME. Topical delivery of niacinamide: influence of neat solvents. *Int J Pharm.* 2020;579:119137
59. Sullivan K, Law RM, Lain E, et al. Evaluation of a retinol-containing topical treatment to improve signs of neck aging. *J Cosmet Dermatol.* 2023;22(10):2755–2764.
60. Goudon F, Clément Y, Ripoll L. Controlled release of retinol in cationic co-polymeric nanoparticles for topical application. *Cosmetics.* 2020;7(2):29.

Information about the Authors

1. **Nodar Sulashvili**, MD, PhD, Doctor of Pharmaceutical and Pharmacological Sciences In Medicine, Professor of Medical and Clinical Pharmacology of Faculty of Medicine at BAU International University Batumi, Georgia; Professor of Medical and Clinical Pharmacology of International School of Medicine at Alte University; Professor of Pharmacology of Faculty of Medicine at Georgian National University SEU; Associate Affiliated Professor of Medical Pharmacology of Faculty of Medicine at Sulkhan-Saba Orbeliani University; Associate Professor of Pharmacology and Pharmacotherapy of Pharmacy Program at Shota Meskhia Zugdidi State University, Zugdidi, Georgia; Associate Professor of Medical Pharmacology at School of Medicine at David Aghmashenebeli University of Georgia; Associate Professor of Biochemistry and Pharmacology Direction of School of Health Sciences at the University of Georgia; Associate Professor of Pharmacology of Faculty of Medicine at East European University; Associate Professor of Pharmacology of Faculty of Dentistry and Pharmacy at Tbilisi Humanitarian Teaching University; Invited Lecturer (Invited Professor) of Scientific Research-Skills Center at Tbilisi State Medical University; Invited Lecturer of Clinical Pharmacology Department at Tbilisi State Medical University; Tbilisi, Georgia; Researcher of Department of Pharmaceutical Management of Yerevan State Medical University After Mkhitar Heratsi, Yerevan, Armenia.

e-mail: n.sulashvili@ug.edu.ge

ORCID: [0000-0002-9005-8577](https://orcid.org/0000-0002-9005-8577)

2. **Nana Gorgaslidze**, MD, PhD, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Academician, Professor of Tbilisi State Medical University, Head of The Department of Social and Clinical Pharmacy, Tbilisi, Georgia.

ORCID: [0000-0002-4563-5224](https://orcid.org/0000-0002-4563-5224)

3. **Maka Buleishvili**, MD, PhD, Doctor of Medical Sciences, Professor, Dean of Faculty of Medicine at BAU International University Batumi, Georgia.

ORCID: 0009-0004-2657-8473

4. **Nato Alavidze**, MD, PhD, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor of Akaki Tsereteli State University, Faculty of Medicine, Department of Pharmacy, Kutaisi, Georgia. Professor, Dean Faculty of Medicine at East European University, Tbilisi, Georgia.

ORCID: 0000-0001-6695-5924

5. **Marina Giorgobian**, MD, PhD, Doctor of Medical Sciences, Academician, Professor of Tbilisi State Medical University, Faculty of Public Health; Department of Hygiene and Medical Ecology, Tbilisi, Georgia.

ORCID: 0000-0003-0686-5227

6. **Nino Abuladze**, MD, PhD, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor of Akaki Tsereteli State University, Faculty of Medicine, Department of Pharmacy, Kutaisi, Georgia.

ORCID: 0000-0003-2189-7470

7. **Marika Sulashvili**, MD, Doctor of Family Medicine, Invited Lecturer of Tbilisi State Medical University, Department of Molecular and Medical Genetics; Invited Lecturer of Family Medicine of Faculty of Medicine at Georgian National University SEU; Invited Professor of Biochemistry and Molecular and Medical Genetics at The University of Georgia; Tbilisi, Georgia.

ORCID: 0000-0002-6338-4262

УДК: 616.5:613.495:615.9

THE MANIFESTATION OF KEY ISSUE FEATURES ON IDENTIFYING LATENT THREATS: A COMPREHENSIVE EXAMINATION OF HEALTH CONCERNS IN ARTIFICIAL COSMETIC AND PERSONAL CARE SUBSTANCES

ПРОЯВ КЛЮЧОВИХ ПРОБЛЕМНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЩОДО ВИЯВЛЕННЯ ПРИХОВАНИХ ЗАГРОЗ: КОМПЛЕКСНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМ ЗІ ЗДОРОВ'ЯМ ШТУЧНИХ КОСМЕТИЧНИХ РЕЧОВИН ТА РЕЧОВИН ОСОБИСТОГО ДОГЛЯДУ

**Nodar Sulashvili ¹, Nana Gorgaslidze ², Maka Buleishvili ³, Nato Alavidze ⁴,
Marina Giorgobiani ⁵, Nino Abuladze ⁶, Marika Sulashvili ⁷**

¹Medical and Clinical Pharmacology of International School of

^{2,7}Medicine at Alte University; Georgian Teaching National University SEU;

³Tbilisi State Medical University, Tbilisi, Georgia.

⁴International University Batumi, Georgia

⁵East European University, Tbilisi, Georgia.

⁶Akaki Tsereteli State University, Faculty of Medicine, Department of Pharmacy, Kutaisi, Georgia

Анотація. Широке використання штучних речовин у косметичі та засобах особистої гігієни стало невід'ємною частиною сучасного повсякденного життя, що зумовлено зміною споживчих очікувань, інноваціями у галузі та розширенням світового ринку. Однак, поряд з їх естетичними та функціональними перевагами, все більш ретельні наукові дослідження виявили серйозні занепокоєння щодо їх потенційного шкідливого впливу на здоров'я. Це дослідження має на меті з'ясувати ключові особливості, пов'язані з виявленням прихованих загроз, притаманних синтетичним косметичним засобам та засобам особистої гігієни, з особливим акцентом на їх токсикологічних профілях, ризиках системного впливу та довгострокових наслідках для здоров'я людини. Штучні косметичні формули часто містять складну суміш хімічних компонентів, включаючи парабени, фталати, консерванти, що виділяють формальдегід, синтетичні ароматизатори та забруднювачі важкими металами. Ці речовини пов'язують із порушенням роботи ендокринної системи, канцерогенністю, репродуктивною токсичністю, дерматологічною гіперчутливістю та біоаккумуляцією. Хронічне вплив таких сполук у низьких дозах через шкірне всмоктування, вдихання та випадкове проковтування викликає серйозну стурбованість, особливо з огляду на їх кумулятивний та синергетичний ефекти. Нові дані свідчать про те, що певні інгредієнти можуть порушувати гормональний гомеостаз, змінювати експресію генів та індукувати окислювальний стрес, тим самим сприяючи розвитку хронічних захворювань. Комплексне вивчення цих проблем, пов'язаних зі здоров'ям, вимагає мультидисциплінарного підходу, що поєднує токсикологію, дерматофармакологію, епідеміологію та регуляторну науку. Сучасні аналітичні методи, зокрема вискоефективна рідинна хроматографія, мас-спектрометрія та біоаналізи *in vitro*, покращили можливості виявлення та ідентифікації небезпечних сполук.

Крім того, дослідження *in vivo* та епідеміологічні дослідження дають цінну інформацію про взаємозв'язки «вплив-реакція» та ризики на рівні населення. Незважаючи на ці досягнення, залишаються значні прогалини в оцінці токсичності сумішей, оцінці довгострокової безпеки та вразливості вразливих груп населення, включаючи дітей, вагітних жінок та осіб з порушеними шкірними бар'єрами. Нормативно-правові рамки, що регулюють безпеку косметичних засобів, значно різняться в різних регіонах, що часто призводить до непослідовних стандартів та обмежених вимог до оцінки перед випуском на ринок. Ця регуляторна неоднорідність створює виклики у забезпеченні захисту споживачів та підкреслює необхідність узгоджених глобальних керівних принципів, суворіших оцінок безпеки та підвищеної прозорості у розкритті інформації про інгредієнти. Крім того, зростаючий попит на «чисту», «екологічну» та сталу косметику свідчить про підвищення обізнаності громадськості та зумовлює необхідність розробки безпечніших альтернатив за допомогою «зеленої» хімії та біосумісних рецептур. Виявлення прихованих загроз у штучних речовинах, що використовуються в косметичці та засобах особистої гігієни, є надзвичайно важливим пріоритетом у сфері охорони здоров'я. Вирішення цих проблем вимагає ґрунтовних наукових досліджень, вдосконалення методологій оцінки ризиків та посилення регуляторного нагляду. Майбутні напрямки повинні зосередитися на інтеграції омичних технологій, прогностичної токсикології та даних про реальну експозицію для кращого розуміння складних взаємодій між косметичними інгредієнтами та біологією людини. Такі зусилля сприятимуть розвитку більш безпечних продуктів, обґрунтованому вибору споживачів та загальному зміцненню здоров'я й добробуту в контексті широкого використання косметики.

Ключові слова: косметика, речовини, що порушують роботу ендокринної системи, канцерогени, нанотехнології, нормативно-правова база, безпека споживачів.

Annotation. The widespread utilization of artificial cosmetic and personal care substances has become an integral component of modern daily life, driven by evolving consumer expectations, industrial innovation, and global market expansion. However, alongside their aesthetic and functional benefits, increasing scientific scrutiny has revealed critical concerns regarding their potential adverse health effects. This study aims to elucidate the key issue features associated with identifying latent threats inherent in synthetic cosmetic and personal care products, with a particular emphasis on their toxicological profiles, systemic exposure risks, and long-term implications for human health. Artificial cosmetic formulations frequently contain a complex mixture of chemical constituents, including parabens, phthalates, formaldehyde-releasing preservatives, synthetic fragrances, and heavy metal contaminants. These substances have been associated with endocrine disruption, carcinogenicity, reproductive toxicity, dermatological hypersensitivity, and bioaccumulation. The chronic, low-dose exposure to such compounds through dermal absorption, inhalation, and inadvertent ingestion raises substantial concerns, particularly given their cumulative and synergistic effects. Emerging evidence suggests that certain ingredients may interfere with hormonal homeostasis, alter gene expression, and induce oxidative stress pathways, thereby contributing to the development of chronic diseases. A comprehensive examination of these health concerns necessitates a multidisciplinary approach integrating toxicology, dermatopharmacology, epidemiology, and regulatory science. Advanced analytical techniques, including high-performance

liquid chromatography, mass spectrometry, and in vitro bioassays, have enhanced the detection and characterization of hazardous compounds. Additionally, in vivo and epidemiological studies provide valuable insights into exposure-response relationships and population-level risks. Despite these advancements, significant gaps remain in the assessment of mixture toxicity, long-term safety evaluation, and vulnerable population susceptibility, including children, pregnant women, and individuals with compromised skin barriers. Regulatory frameworks governing cosmetic safety vary considerably across regions, often resulting in inconsistent standards and limited pre-market evaluation requirements. This regulatory heterogeneity poses challenges in ensuring consumer protection and underscores the need for harmonized global guidelines, stricter safety assessments, and enhanced transparency in ingredient disclosure. Furthermore, the growing demand for “clean,” “green,” and sustainable cosmetics reflects increasing public awareness and necessitates the development of safer alternatives through green chemistry and biocompatible formulations. Identifying latent threats in artificial cosmetic and personal care substances represents a critical public health priority. Addressing these concerns requires robust scientific investigation, improved risk assessment methodologies, and strengthened regulatory oversight. Future directions should focus on integrating omics technologies, predictive toxicology, and real-world exposure data to better understand the complex interactions between cosmetic ingredients and human biology. Such efforts will contribute to the advancement of safer product development, informed consumer choices, and the overall promotion of health and well-being in the context of widespread cosmetic use.

Key words: cosmetics, endocrine disruptors, carcinogens, nanotechnology, regulatory frameworks, consumer safety.

Introduction:

The rapid evolution of the global cosmetic and personal care industry has positioned artificial cosmetic substances as indispensable components of modern human lifestyle, influencing not only aesthetic practices but also psychosocial well-being, identity formation, and cultural expression. Over the past several decades, the proliferation of synthetic ingredients in cosmetic formulations has been driven by advances in industrial chemistry, material science, and large-scale manufacturing processes, enabling the production of highly stable, cost-effective, and functionally versatile products. These developments have facilitated the widespread availability and daily use of a diverse array of personal care items, including skin creams,

lotions, shampoos, deodorants, fragrances, and color cosmetics. However, despite their perceived safety and regulatory approval, growing scientific evidence has raised significant concerns regarding the latent health risks associated with chronic exposure to these synthetic compounds [1-3].

Artificial cosmetic and personal care substances are characterized by complex chemical compositions, often comprising dozens to hundreds of individual ingredients, each serving specific functional roles such as preservation, emulsification, fragrance enhancement, or ultraviolet protection. Commonly utilized synthetic compounds include parabens, phthalates, sulfates, synthetic musks, formaldehyde-releasing agents, and various petrochemical derivatives. While these

ingredients contribute to product performance, shelf stability, and consumer appeal, their biological interactions within the human body have become a subject of increasing scrutiny. Notably, many of these compounds are capable of penetrating the stratum corneum, entering systemic circulation, and accumulating in biological tissues over time. This raises important toxicological questions regarding their long-term safety, especially in the context of repeated and cumulative exposure [4-6].

The concept of latent threats in cosmetic science refers to the presence of hidden or underrecognized health risks that may not manifest immediately but can develop over prolonged periods of exposure. Unlike acute toxicity, which is typically identified during standard safety assessments, chronic and subclinical effects are often more difficult to detect and quantify. These latent risks may involve subtle biochemical and physiological alterations, including endocrine disruption, immunomodulation, oxidative stress induction, and genotoxicity. For instance, endocrine-disrupting chemicals (EDCs) present in certain cosmetic ingredients have been shown to mimic or interfere with endogenous hormone signaling pathways, potentially contributing to reproductive abnormalities, metabolic disorders, and hormone-dependent cancers. Similarly, prolonged exposure to synthetic fragrances and preservatives has been associated with allergic contact dermatitis, respiratory irritation, and neurotoxic effects [7-9].

A critical challenge in evaluating the safety of artificial cosmetic substances lies in the complexity of exposure scenarios. Consumers are rarely exposed to a single product or ingredient in isolation; rather, they encounter multiple products simultaneously, leading to combined and potentially synergistic

effects. This phenomenon, often referred to as the “cocktail effect,” complicates traditional risk assessment paradigms that are typically based on single-compound toxicity studies. Furthermore, the variability in individual susceptibility—driven by genetic, physiological, and environmental factors—adds another layer of complexity to safety evaluation. Vulnerable populations, including infants, pregnant women, the elderly, and individuals with compromised skin integrity, may exhibit heightened sensitivity to chemical exposures, thereby necessitating more stringent safety considerations [10-12].

The dermal route of exposure is particularly significant in the context of cosmetic use, as the skin serves as both a protective barrier and a potential entry point for exogenous substances. Advances in dermatopharmacology have demonstrated that the permeability of the skin is influenced by multiple factors, including molecular size, lipophilicity, formulation characteristics, and the condition of the skin barrier. Certain formulation strategies, such as the use of penetration enhancers or nanocarrier systems, are designed to improve the delivery of active ingredients but may inadvertently facilitate the systemic absorption of potentially harmful substances. Additionally, inhalation exposure to aerosolized products, such as sprays and powders, and inadvertent ingestion of lip products further contribute to the overall body burden of cosmetic-related chemicals [13-15].

From a toxicological perspective, several classes of synthetic cosmetic ingredients have been implicated in adverse health outcomes. Parabens, widely used as preservatives, have demonstrated weak estrogenic activity and have been detected in human breast tissue, raising concerns about their potential role in breast

carcinogenesis. Phthalates, commonly used as plasticizers and fragrance stabilizers, are known endocrine disruptors associated with reproductive toxicity and developmental abnormalities.

Formaldehyde-releasing preservatives, such as quaternium-15 and imidazolidinyl urea, can cause skin sensitization and have been classified as carcinogenic under certain exposure conditions. Synthetic musks, used in fragrances, exhibit bioaccumulative properties and have been detected in human adipose tissue and breast milk, suggesting long-term persistence in the body [16-18].

Heavy metal contamination represents another critical issue in cosmetic safety. Trace amounts of metals such as lead, arsenic, cadmium, and mercury have been identified in various cosmetic products, either as impurities or as intentional additives in certain formulations. These metals are known for their toxicity and potential to induce neurological, renal, and developmental damage, even at low levels of exposure. The lack of stringent global standards for permissible limits of such contaminants further exacerbates the risk, particularly in regions with less rigorous regulatory oversight [19-20].

The regulatory landscape governing cosmetic safety is highly heterogeneous, reflecting differences in legislative frameworks, risk assessment methodologies, and enforcement mechanisms across countries and regions. In some jurisdictions, cosmetic products are subject to pre-market approval and comprehensive safety evaluations, while in others, manufacturers bear primary responsibility for ensuring product safety without mandatory regulatory review. This inconsistency can lead to disparities in product quality and safety, as well as challenges in international trade and consumer protection.

Moreover, the rapid pace of innovation in cosmetic science often outstrips the ability of regulatory systems to keep up, resulting in the introduction of novel ingredients with limited toxicological data [21-23].

In response to these challenges, there has been a growing emphasis on the development of alternative approaches to safety assessment, including *in vitro* testing methods, computational modeling, and the application of omics technologies. These approaches aim to reduce reliance on animal testing while providing more mechanistic insights into the biological effects of chemical exposures. High-throughput screening techniques, for example, enable the rapid evaluation of multiple compounds across a range of biological targets, facilitating the identification of potential hazards at an early stage. Similarly, toxicogenomics and metabolomics offer valuable tools for understanding the molecular pathways involved in toxicity and for identifying biomarkers of exposure and effect [24-26].

Consumer awareness and demand for safer, more transparent products have also played a significant role in shaping the cosmetic industry. The emergence of the “clean beauty” movement reflects a growing preference for products that are perceived as natural, non-toxic, and environmentally sustainable. While this trend has prompted manufacturers to reformulate products and reduce the use of certain controversial ingredients, it has also introduced new challenges related to the standardization of definitions, marketing claims, and regulatory oversight. The term “natural,” for instance, is not universally defined and may be used inconsistently, potentially leading to consumer confusion and misinformation [27-29].

Environmental considerations further compound the health-related concerns associated with synthetic cosmetic substances. Many of these compounds are not readily biodegradable and can persist in the environment, contributing to pollution of water systems and ecosystems. Microplastics, commonly used in exfoliating products, have been identified as significant environmental contaminants with potential implications for both ecological and human health. The concept of “one health,” which recognizes the interconnectedness of human, animal, and environmental health, underscores the importance of addressing these issues in a holistic and integrated manner [30-32].

The identification of latent threats in artificial cosmetic and personal care substances requires a paradigm shift in both scientific investigation and regulatory practice. Traditional approaches to safety assessment, which focus primarily on acute toxicity and individual ingredients, must be expanded to encompass chronic exposure, mixture effects, and real-world usage patterns. This necessitates the integration of interdisciplinary expertise, including toxicology, dermatology, pharmacology, environmental science, and public health. Furthermore, there is a need for enhanced data sharing, transparency, and collaboration among stakeholders, including researchers, industry, regulators, and consumers [33-35].

Pharmacovigilance, a concept traditionally associated with medicinal products, is increasingly being recognized as relevant to the cosmetic sector. Cosmetovigilance systems aim to monitor and evaluate adverse effects associated with cosmetic use, providing valuable post-market surveillance data that can inform risk assessment and regulatory decision-

making. The establishment of robust reporting mechanisms and databases is essential for identifying emerging safety signals and for ensuring timely intervention when necessary [36-38].

Another important dimension in the discourse on cosmetic safety is the role of socio-economic and cultural factors in shaping exposure patterns and risk perception. The use of certain cosmetic products may be influenced by cultural norms, beauty standards, and marketing practices, which can vary significantly across populations. Additionally, socio-economic disparities may affect access to safer products and information, potentially leading to unequal distribution of risk. Addressing these issues requires not only scientific and regulatory solutions but also public health interventions aimed at education, awareness, and empowerment [39-41].

The increasing reliance on artificial cosmetic and personal care substances necessitates a comprehensive and critical examination of their potential health impacts. The identification of latent threats associated with these products represents a complex and multifaceted challenge, requiring advances in scientific methodology, regulatory harmonization, and consumer engagement. As the field of cosmetic science continues to evolve, it is imperative to prioritize safety, transparency, and sustainability in order to protect public health and to foster trust in the products that are used daily by millions of individuals worldwide.

The intensification of scientific inquiry into artificial cosmetic and personal care substances has increasingly highlighted the necessity of transitioning from traditional hazard-based paradigms toward more integrative, exposure-driven and systems-

oriented risk assessment frameworks. While early toxicological evaluations primarily focused on identifying overtly hazardous compounds, contemporary research underscores that the true magnitude of risk is determined not only by intrinsic chemical toxicity but also by exposure frequency, duration, route, and the biological context of the exposed individual. This paradigm shift is particularly relevant in cosmetic science, where repeated, low-dose exposure over extended periods constitutes the predominant pattern of human interaction with chemical constituents. Consequently, the evaluation of latent threats requires a nuanced understanding of dose-response relationships, threshold effects, and non-monotonic dose behaviors, particularly in the context of endocrine-disrupting chemicals that may exert biological effects even at extremely low concentrations [42-44].

The integration of pharmacokinetic and toxicokinetic modeling has become an essential tool in elucidating the absorption, distribution, metabolism, and excretion (ADME) profiles of cosmetic ingredients. These models provide critical insights into the systemic bioavailability of topically applied substances, enabling the prediction of internal exposure levels under realistic usage conditions. For example, physiologically based pharmacokinetic (PBPK) modeling allows for the simulation of chemical behavior across different organ systems, accounting for inter-individual variability in metabolism, age-related physiological differences, and pathological states. Such approaches are invaluable in bridging the gap between *in vitro* findings and *in vivo* relevance, thereby enhancing the accuracy and predictive power of safety assessments [45-47].

In parallel, the advent of nanotechnology in cosmetic formulations has introduced a new

dimension of complexity in the evaluation of health risks. Nanomaterials, including liposomes, nanoemulsions, and metallic nanoparticles, are increasingly utilized to enhance product efficacy, stability, and sensory properties. However, their unique physicochemical characteristics—such as increased surface area, altered reactivity, and the ability to traverse biological barriers—raise important concerns regarding their potential to induce unforeseen biological effects. Evidence suggests that certain nanoparticles may penetrate beyond the stratum corneum, interact with cellular components, and generate reactive oxygen species, leading to oxidative stress, inflammation, and cytotoxicity. The long-term consequences of chronic exposure to such materials remain inadequately understood, necessitating the development of specialized testing protocols and regulatory guidelines tailored to nanocosmetics [48-50].

Another critical aspect in the discourse on latent threats is the role of epigenetic modifications in mediating the effects of chemical exposure. Epigenetic mechanisms, including DNA methylation, histone modification, and non-coding RNA regulation, are increasingly recognized as key mediators of gene-environment interactions. Exposure to certain cosmetic ingredients has been shown to induce epigenetic alterations that may influence gene expression patterns without altering the underlying DNA sequence. These changes can have profound implications for cellular function, development, and disease susceptibility, potentially contributing to transgenerational effects. The incorporation of epigenetic endpoints into toxicological assessments represents a promising avenue for capturing the subtle and long-term impacts of

chemical exposure that may not be detectable through conventional assays [51-52].

The concept of cumulative risk assessment further underscores the importance of considering aggregate exposure from multiple sources and pathways. Individuals are simultaneously exposed to a multitude of chemical agents not only from cosmetics but also from food, pharmaceuticals, environmental pollutants, and occupational settings. The interaction between these exposures can result in additive, synergistic, or even antagonistic effects, complicating the prediction of overall risk. For instance, concurrent exposure to multiple endocrine disruptors may amplify hormonal perturbations, even when each compound is present at a concentration below its individual no-observed-adverse-effect level (NOAEL). Addressing this complexity requires the adoption of advanced statistical and computational models capable of integrating multi-chemical exposure data and predicting combined effects [53-55].

The emergence of adverse outcome pathways (AOPs) as a conceptual framework in toxicology has provided a structured approach to linking molecular-level interactions with higher-order biological outcomes. AOPs delineate the sequence of key events that occur following chemical exposure, from the initial molecular initiating event to the ultimate adverse health effect. In the context of cosmetic safety, AOPs can facilitate the identification of critical biological targets and the prioritization of ingredients for further evaluation. Moreover, they support the development of alternative testing strategies by enabling the use of mechanistic data derived from *in vitro* and computational models. The application of AOP-based approaches aligns with the broader movement toward next-generation risk

assessment (NGRA), which emphasizes mechanistic understanding, human relevance, and the reduction of animal testing [56-58].

Microbiome research has also emerged as a pivotal area of investigation in understanding the health implications of cosmetic use. The human skin microbiota plays a crucial role in maintaining barrier function, immune homeostasis, and protection against pathogenic organisms. Disruption of this delicate microbial ecosystem by cosmetic ingredients—particularly preservatives, antimicrobial agents, and surfactants—may lead to dysbiosis, characterized by an imbalance in microbial composition. Such alterations have been associated with a range of dermatological conditions, including acne, eczema, and psoriasis, as well as potential systemic effects mediated through immune modulation. The incorporation of microbiome endpoints into safety assessments represents a frontier in cosmetic toxicology, offering a more holistic perspective on the biological impact of product use [59-60].

From a formulation science perspective, the interaction between ingredients within a cosmetic product can significantly influence their safety and efficacy profiles. Chemical stability, pH, solvent systems, and the presence of co-formulants can alter the bioavailability and reactivity of individual components. For example, certain preservatives may degrade into more toxic byproducts under specific conditions, while interactions between fragrance compounds and ultraviolet radiation may lead to phototoxic reactions. Understanding these formulation-dependent effects is essential for accurate risk assessment and underscores the need for comprehensive testing of finished products, rather than relying solely on the evaluation of individual ingredients [25,29,41].

The issue of ingredient transparency and labeling practices remains a critical determinant of consumer safety and informed decision-making. While regulatory requirements mandate the disclosure of ingredient lists, the use of generic terms such as “fragrance” or “parfum” can obscure the presence of potentially harmful substances. These terms may encompass complex mixtures of dozens or even hundreds of chemical compounds, some of which may have sensitizing or toxic properties. Enhancing transparency through more detailed labeling, standardized nomenclature, and the disclosure of known allergens and hazardous constituents is essential for empowering consumers and facilitating independent risk evaluation [35, 44, 49].

The role of digital technologies and big data analytics in cosmetic safety assessment is rapidly expanding. The integration of electronic health records, consumer-reported outcomes, and real-world evidence provides an unprecedented opportunity to monitor the safety of cosmetic products at a population level. Machine learning algorithms can be employed to identify patterns and correlations in large datasets, enabling the early detection of adverse effects and the prediction of high-risk scenarios. Furthermore, digital platforms can facilitate the dissemination of safety information, support regulatory surveillance, and enhance communication between stakeholders [14, 32, 37].

Ethical considerations also play a significant role in shaping the future of cosmetic science. The growing emphasis on animal welfare has led to the implementation of bans on animal testing for cosmetics in several regions, necessitating the development of alternative testing methods. While this represents a positive step toward ethical

research practices, it also presents challenges in ensuring the reliability and regulatory acceptance of non-animal models. Balancing ethical imperatives with scientific rigor requires continued investment in method validation, standardization, and international collaboration [29, 27, 51].

In addition, the globalization of the cosmetic industry has introduced complexities related to supply chain integrity and quality control. Raw materials and finished products often traverse multiple effect before reaching the consumer, increasing the risk of contamination, adulteration, and variability in product composition. Ensuring the traceability and quality of ingredients through robust supply chain management systems is essential for minimizing health risks and maintaining consumer trust. This includes the implementation of good manufacturing practices (GMP), quality assurance protocols, and third-party certification systems.

The psychological and behavioral dimensions of cosmetic use further contribute to the overall risk landscape. Consumer perceptions of safety, efficacy, and desirability are influenced by marketing strategies, social media, and cultural norms, which may not always align with scientific evidence. The phenomenon of risk compensation, wherein individuals adjust their behavior based on perceived safety, can lead to increased usage frequency or the combination of multiple products, thereby amplifying exposure. Addressing these behavioral factors requires targeted public health interventions, education campaigns, and the promotion of evidence-based information [27, 36, 47].

Finally, the future trajectory of cosmetic safety research will likely be shaped by the convergence of multiple scientific disciplines

and technological innovations. The integration of systems biology, artificial intelligence, and personalized medicine holds the potential to revolutionize our understanding of how individuals respond to chemical exposures. Personalized risk assessment, based on genetic, epigenetic, and environmental factors, may enable the development of tailored cosmetic products that minimize adverse effects while maximizing efficacy. Such advancements, however, must be accompanied by robust ethical frameworks, data privacy protections, and equitable access to ensure that the benefits of innovation are realized across diverse populations.

The identification and characterization of latent threats in artificial cosmetic and personal care substances represent a dynamic and evolving field of inquiry. The complexity of chemical exposures, biological interactions, and socio-economic determinants necessitates a comprehensive, interdisciplinary approach that extends beyond traditional toxicological paradigms. By embracing innovative methodologies, enhancing regulatory frameworks, and fostering collaboration among stakeholders, it is possible to mitigate health risks and advance the development of safer, more sustainable cosmetic products.

Aim of the study

The aim of this study is to systematically evaluate latent health risks associated with artificial cosmetic and personal care substances, focusing on toxicological mechanisms, exposure pathways, cumulative effects, and strategies for improving safety assessment and regulatory frameworks.

Materials and methods

This study employed a comprehensive, multidisciplinary approach integrating systematic literature review, toxicological data

analysis, and comparative evaluation of regulatory frameworks. Peer-reviewed articles, clinical studies, and international safety reports were retrieved from major scientific databases, including PubMed, Scopus, and Web of Science. Inclusion criteria focused on studies addressing synthetic cosmetic ingredients, exposure pathways, and associated health outcomes. Analytical methods included qualitative synthesis of toxicological evidence and assessment of ingredient-specific risks, including endocrine disruption, carcinogenicity, and dermatological effects. Additionally, regulatory policies from major authorities were comparatively analyzed to identify gaps in safety standards, risk assessment methodologies, and post-market surveillance practices in cosmetic safety evaluation.

Results of the study and discussion

The comprehensive evaluation of artificial cosmetic and personal care substances conducted in this study reveals a multifaceted landscape of health concerns, characterized by complex interactions between chemical composition, exposure dynamics, biological susceptibility, and regulatory limitations. The results underscore the presence of significant latent threats that are not always apparent in conventional safety assessments but become evident through integrated toxicological, epidemiological, and mechanistic analyses. These findings provide a critical foundation for an expanded discussion on the implications of chronic exposure to synthetic cosmetic ingredients and the necessity for more robust, evidence-based safety frameworks.

One of the most prominent findings relates to the widespread presence of endocrine-disrupting chemicals within commonly used cosmetic formulations. Compounds such as parabens and phthalates demonstrate

measurable estrogenic or anti-androgenic activity, with multiple studies indicating their capacity to interfere with hormonal signaling pathways. Biomonitoring data reveal detectable concentrations of these substances in human tissues, including blood, urine, and breast tissue, indicating systemic absorption and bioaccumulation. The discussion of these findings highlights the importance of considering non-monotonic dose-response relationships, as even low-level exposures may produce biologically significant effects, particularly in sensitive populations such as pregnant women and adolescents undergoing hormonal development. The potential association between chronic exposure to endocrine disruptors and the increased incidence of hormone-dependent conditions, including reproductive dysfunction and certain cancers, represents a critical area of concern.

In addition to endocrine disruption, the results indicate a substantial burden of dermatological adverse effects associated with synthetic cosmetic use. Allergic contact dermatitis emerges as one of the most frequently reported conditions, with preservatives, fragrances, and surfactants identified as primary sensitizing agents. The analysis demonstrates that repeated exposure to these substances can compromise the integrity of the skin barrier, facilitating further penetration of irritants and allergens. This creates a feedback loop in which barrier disruption exacerbates susceptibility to additional chemical insults. The discussion emphasizes the clinical and economic implications of such conditions, particularly in populations with pre-existing dermatological disorders such as atopic dermatitis or psoriasis. Furthermore, the variability in individual immune responses underscores the necessity for

personalized approaches to cosmetic safety and formulation.

The investigation into carcinogenic potential reveals that certain cosmetic ingredients or their degradation products may contribute to long-term oncogenic risk. Formaldehyde-releasing preservatives, for instance, have been classified as carcinogenic under specific exposure conditions, and their presence in cosmetic products raises concerns regarding cumulative exposure. Additionally, impurities such as 1,4-dioxane and nitrosamines, which may form during manufacturing processes, have been identified as potential carcinogens. The discussion of these findings highlights the importance of stringent quality control measures and the need for continuous monitoring of both primary ingredients and secondary contaminants. While direct causal relationships between cosmetic use and cancer development remain difficult to establish due to confounding factors, the precautionary principle supports the minimization of exposure to known or suspected carcinogens.

Neurotoxicity represents another critical dimension of the identified health risks. Certain synthetic fragrances and solvents have been associated with neurological symptoms, including headaches, dizziness, and cognitive disturbances. Volatile organic compounds (VOCs) present in aerosolized products can be inhaled, leading to direct effects on the central nervous system. The results indicate that occupational exposure, particularly among individuals working in the beauty and personal care industry, may result in higher cumulative doses and increased risk of adverse neurological outcomes. The discussion underscores the need for improved ventilation, protective measures,

and occupational safety guidelines to mitigate these risks.

The analysis of heavy metal contamination reveals that trace levels of toxic metals, including lead, cadmium, arsenic, and mercury, are present in a range of cosmetic products. Although often within regulatory limits, the cumulative effect of repeated exposure from multiple sources raises significant concerns. The results demonstrate that even low concentrations of these metals can contribute to systemic toxicity over time, particularly in vulnerable populations such as children. The discussion highlights the limitations of current regulatory thresholds, which may not adequately account for aggregate exposure or synergistic effects with other toxicants. This finding reinforces the need for more conservative safety margins and enhanced monitoring of raw materials and finished products.

The incorporation of nanomaterials into cosmetic formulations introduces additional complexities in risk assessment. The results indicate that nanoparticles possess unique properties that may enhance dermal penetration and cellular uptake. Experimental studies demonstrate that certain nanoparticles can induce oxidative stress, inflammatory responses, and cytotoxic effects *in vitro*. While the extent of systemic absorption *in vivo* remains a subject of ongoing research, the potential for long-term accumulation and interaction with biological systems cannot be disregarded. The discussion emphasizes the necessity for specialized regulatory frameworks and testing methodologies that address the distinctive characteristics of nanomaterials, including their size, surface charge, and reactivity.

Microbiome disruption emerges as a novel and significant finding in the context of

cosmetic safety. The results suggest that antimicrobial agents and preservatives commonly used in personal care products can alter the composition and diversity of the skin microbiota. Such alterations may compromise the protective functions of the microbiome, leading to increased susceptibility to infections and inflammatory conditions. The discussion explores the broader implications of microbiome imbalance, including its potential role in systemic immune dysregulation. These findings support the integration of microbiome considerations into the development and evaluation of cosmetic products, as well as the exploration of probiotic and microbiome-friendly formulations.

From a pharmacokinetic perspective, the results demonstrate that the absorption and distribution of cosmetic ingredients are influenced by multiple factors, including formulation type, frequency of application, and individual skin characteristics. Lipophilic compounds, in particular, exhibit a higher propensity for dermal absorption and bioaccumulation. The discussion highlights the importance of considering real-world usage patterns, which often involve the simultaneous application of multiple products, leading to cumulative exposure. This underscores the limitations of traditional safety assessments that evaluate ingredients in isolation and under controlled conditions.

The evaluation of regulatory frameworks reveals significant disparities in safety standards and enforcement across different regions. The results indicate that some jurisdictions maintain extensive lists of prohibited or restricted substances, while others rely on industry self-regulation with limited oversight. This inconsistency creates challenges in ensuring uniform levels of consumer protection and may

facilitate the circulation of products with varying safety profiles in global markets. The discussion emphasizes the need for harmonization of regulatory approaches, including the adoption of standardized testing protocols, transparent reporting systems, and international collaboration among regulatory bodies.

The application of advanced analytical technologies has significantly enhanced the detection and characterization of hazardous substances in cosmetic products. High-resolution mass spectrometry and chromatographic techniques enable the identification of trace contaminants and degradation products with high sensitivity and specificity. The results demonstrate the value of these technologies in uncovering previously unrecognized risks, particularly in complex formulations. The discussion highlights the importance of continued investment in analytical innovation to support comprehensive safety evaluation and quality control.

The integration of computational modeling and artificial intelligence represents a promising development in cosmetic safety assessment. The results indicate that predictive models can be used to estimate toxicity, identify potential hazards, and prioritize ingredients for further testing. Machine learning algorithms, trained on large datasets of chemical and biological information, offer the potential to accelerate the identification of high-risk compounds and reduce reliance on animal testing. The discussion explores the opportunities and challenges associated with these approaches, including issues related to data quality, model validation, and regulatory acceptance.

The findings also highlight the role of consumer behavior in shaping exposure patterns

and risk outcomes. The results indicate that product usage frequency, layering of multiple products, and adherence to application guidelines significantly influence the level of chemical exposure. The discussion emphasizes the importance of consumer education in promoting safe usage practices and reducing unnecessary exposure. Clear labeling, evidence-based recommendations, and public awareness campaigns are identified as key strategies for enhancing consumer safety.

Environmental implications of synthetic cosmetic use are also evident in the results. The persistence of certain compounds in water systems and their potential to bioaccumulate in aquatic organisms raise concerns about ecological health and indirect human exposure. The discussion underscores the interconnectedness of environmental and human health, advocating for the adoption of sustainable formulation practices and the reduction of environmentally hazardous ingredients.

The concept of cumulative and synergistic effects is a recurring theme in the findings. The results demonstrate that the combined exposure to multiple chemical agents can produce effects that are not predictable based on individual toxicity profiles. This highlights a critical gap in current risk assessment methodologies, which often fail to account for complex exposure scenarios. The discussion calls for the development of integrated assessment frameworks that incorporate mixture toxicity and real-world exposure data.

In synthesizing these findings, it becomes evident that the identification of latent threats in artificial cosmetic and personal care substances requires a holistic and forward-looking approach. The discussion emphasizes

the importance of interdisciplinary collaboration, combining expertise from toxicology, dermatology, pharmacology, environmental science, and public health. Such collaboration is essential for addressing the multifactorial nature of cosmetic-related health risks and for developing effective mitigation strategies.

The results of this study also point to the need for enhanced post-market surveillance systems, including cosmetovigilance programs that systematically collect and analyze data on adverse effects. The discussion highlights the potential of these systems to identify emerging safety signals and to inform regulatory decision-making. Strengthening reporting mechanisms and encouraging stakeholder participation are identified as key priorities in this regard.

The discussion considers future directions for research and innovation in cosmetic science. The integration of omics technologies, including genomics, proteomics, and metabolomics, offers new opportunities for understanding the molecular mechanisms underlying chemical toxicity. Personalized approaches to cosmetic safety, based on individual susceptibility and exposure profiles, represent an emerging frontier with significant potential to improve risk management. However, these advancements must be accompanied by robust ethical frameworks, data governance policies, and equitable access to ensure that their benefits are widely distributed.

The results and discussion presented in this study provide a comprehensive and critical examination of the health concerns associated with artificial cosmetic and personal care substances. The identification of latent threats underscores the limitations of current safety assessment practices and highlights the need for more sophisticated, integrative approaches. By

addressing these challenges through scientific innovation, regulatory reform, and consumer engagement, it is possible to mitigate risks and promote the development of safer, more sustainable cosmetic products for global populations.

Building upon the preceding findings, further analytical expansion reveals additional layers of complexity in understanding the latent health risks associated with artificial cosmetic and personal care substances. A deeper interrogation of molecular toxicodynamics demonstrates that many synthetic ingredients exert pleiotropic biological effects, meaning that a single compound can simultaneously influence multiple cellular pathways. This multidimensional activity complicates traditional hazard classification systems, which often rely on singular endpoints such as cytotoxicity or mutagenicity. For instance, certain compounds may exhibit low acute toxicity yet induce chronic low-grade inflammation, mitochondrial dysfunction, or subtle disruptions in cellular signaling networks that cumulatively contribute to disease pathogenesis over time. This reinforces the necessity of adopting systems toxicology approaches that integrate multi-omics data to capture the full spectrum of biological perturbations induced by cosmetic-related exposures.

An important extension of the results pertains to mitochondrial toxicity, an emerging and often underrecognized mechanism of chemical-induced cellular damage. Mitochondria, as central regulators of cellular energy metabolism and apoptosis, are particularly vulnerable to xenobiotic interference. Several synthetic cosmetic ingredients, including specific preservatives and solvents, have been shown to impair

mitochondrial respiration, disrupt membrane potential, and increase the generation of reactive oxygen species. These alterations can initiate a cascade of events leading to cellular dysfunction, premature aging, and tissue damage. The discussion of mitochondrial pathways highlights their relevance not only in dermatological conditions but also in systemic diseases, including neurodegenerative disorders and metabolic syndromes, thereby expanding the scope of concern beyond localized skin effects.

The role of oxidative stress as a unifying mechanism in cosmetic-induced toxicity warrants further elaboration. The results indicate that numerous synthetic compounds act as pro-oxidants or indirectly stimulate the production of reactive oxygen and nitrogen species. This oxidative burden can overwhelm endogenous antioxidant defense systems, leading to lipid peroxidation, protein oxidation, and DNA damage. The chronic accumulation of such damage is closely linked to carcinogenesis, accelerated skin aging, and inflammatory disorders. Importantly, the interaction between ultraviolet radiation and certain cosmetic ingredients can amplify oxidative stress through photochemical reactions, resulting in phototoxic or photoallergic responses. This synergistic interaction underscores the importance of evaluating cosmetic safety under realistic environmental conditions, including sun exposure.

Another dimension of the findings relates to the endocrine-metabolic interface, where exposure to synthetic cosmetic ingredients may influence metabolic homeostasis through hormonal pathways. Emerging evidence suggests that endocrine disruptors present in personal care products can interfere with adipogenesis, insulin signaling,

and lipid metabolism. These disruptions may contribute to the development of metabolic disorders such as obesity, type 2 diabetes, and dyslipidemia. The discussion extends to the concept of “obesogens,” chemicals that promote fat accumulation and metabolic imbalance, highlighting a novel and significant public health concern. The cumulative exposure to such agents through daily cosmetic use may represent an underappreciated contributor to the global burden of metabolic disease.

The immunotoxicological implications of cosmetic ingredients also merit further attention. The results demonstrate that beyond inducing hypersensitivity reactions, certain compounds can modulate immune function at both local and systemic levels. Chronic exposure may lead to immunosuppression or aberrant immune activation, potentially increasing susceptibility to infections or contributing to autoimmune phenomena. The interaction between chemical exposure and immune signaling pathways, including cytokine production and T-cell differentiation, represents a critical area for future investigation. These findings emphasize the importance of incorporating immunotoxicity endpoints into safety assessments, particularly for ingredients with prolonged skin contact.

In expanding the discussion on vulnerable populations, it becomes evident that life-stage-specific exposure scenarios significantly influence risk profiles. Neonates and infants, for example, possess an underdeveloped skin barrier and immature detoxification systems, rendering them more susceptible to chemical absorption and toxicity. Similarly, during pregnancy, maternal exposure to certain cosmetic ingredients may result in transplacental transfer, potentially affecting fetal development. The results highlight the detection

of cosmetic-related chemicals in amniotic fluid and cord blood, raising concerns about early-life exposure and its long-term health implications. The discussion underscores the need for targeted risk assessments and regulatory guidelines that account for these sensitive populations.

The intersection of cosmetic safety with occupational health represents another critical extension of the findings. Workers in the beauty and personal care industry, including hairdressers, cosmetologists, and salon technicians, experience significantly higher levels of exposure due to the frequency and intensity of product use. The results indicate an increased prevalence of respiratory conditions, dermatological disorders, and reproductive health issues among these occupational groups. The discussion emphasizes the importance of implementing comprehensive occupational safety measures, including the use of personal protective equipment, adequate ventilation systems, and regular health monitoring, to mitigate these risks.

A further area of emerging concern involves the potential endocrine and neurodevelopmental effects of early and prolonged exposure to cosmetic products in adolescents. The increasing use of cosmetics at younger ages introduces a critical window of exposure during periods of rapid physiological and hormonal change. The results suggest that certain ingredients may interfere with neuroendocrine development, potentially affecting cognitive function, behavior, and emotional regulation. This dimension of risk is particularly challenging to assess due to the long latency periods and multifactorial nature of neurodevelopmental outcomes. The discussion calls for longitudinal studies and improved surveillance to better understand these associations.

The exploration of chemical interactions at the formulation level reveals that co-exposure to multiple ingredients within a single product can result in chemical transformations that alter toxicity profiles. For example, the formation of nitrosamines from the reaction of amines with nitrosating agents represents a well-documented pathway leading to the generation of potent carcinogens. Similarly, the degradation of certain compounds under conditions of heat, light, or pH variation can produce secondary metabolites with enhanced toxicity. These findings highlight the necessity of evaluating not only the stability of individual ingredients but also the dynamic chemical environment within finished products over their shelf life.

Advancements in alternative testing methodologies have provided additional insights into the mechanisms of cosmetic-induced toxicity. Three-dimensional reconstructed human skin models and organ-on-a-chip technologies enable the simulation of complex biological systems with greater physiological relevance than traditional *in vitro* assays. The results demonstrate that these models can capture key aspects of barrier function, immune response, and cellular interaction, offering a more accurate representation of human exposure scenarios. The discussion emphasizes the potential of these technologies to improve predictive accuracy, reduce ethical concerns associated with animal testing, and facilitate regulatory acceptance of innovative testing approaches.

The role of socio-environmental determinants in shaping exposure and risk patterns continues to be a significant theme. The results indicate that disparities in access to information, regulatory enforcement, and product quality contribute to unequal distribution of health risks across different

populations. In lower-resource settings, the prevalence of counterfeit or substandard cosmetic products further exacerbates these risks, often involving higher concentrations of hazardous substances or undisclosed ingredients. The discussion underscores the importance of global cooperation, capacity building, and the establishment of international safety standards to address these inequities.

In considering the broader implications of the findings, it is evident that the concept of safety in cosmetic science must be redefined to encompass not only the absence of acute toxicity but also the minimization of long-term, cumulative, and system-level risks. This necessitates a shift toward precautionary and preventive approaches, where the identification of potential hazards prompts proactive measures to reduce exposure, even in the absence of definitive causal evidence. Such an approach aligns with contemporary public health principles and supports the development of safer, more sustainable products.

The integration of life cycle assessment (LCA) methodologies into cosmetic evaluation provides an additional perspective on the environmental and health impacts of products of their entire lifespan, from raw material extraction to disposal. The results suggest that certain synthetic ingredients contribute to environmental persistence and bioaccumulation, which may indirectly affect human health through contamination of water and food systems. The discussion highlights the importance of adopting green chemistry principles and circular economy models to reduce environmental burden and promote sustainability.

The evolving landscape of personalized cosmetic science presents both opportunities and challenges. Advances in genomics and

biomarker identification enable the customization of products based on individual skin type, genetic predisposition, and environmental exposure. While this approach holds promise for optimizing efficacy and minimizing adverse effects, it also raises concerns data privacy, ethical use of genetic information, and equitable access to personalized solutions. The discussion emphasizes the need for robust regulatory and ethical frameworks to guide the responsible implementation of these innovations.

The results and discussion reinforces the complexity and multidimensional nature of health concerns associated with artificial cosmetic and personal care substances. The identification of latent threats requires an integrative approach that encompasses molecular mechanisms, exposure science, population variability, and socio-environmental factors. By advancing scientific methodologies, strengthening regulatory systems, and promoting informed consumer practices, it is possible to address these challenges and enhance the safety and sustainability of cosmetic products in an increasingly complex global landscape.

Further studies of the evidence base on artificial cosmetic and personal care substances reveals additional mechanistic dimensions that extend beyond conventional toxicological endpoints. A critical synthesis of emerging data indicates that latent health risks are not only associated with specific chemical classes but are also significantly influenced by biological system interactions, temporal exposure patterns, and molecular-level cumulative effects that remain insufficiently captured by standard regulatory frameworks.

A deeper evaluation of molecular toxicology demonstrates that many synthetic

cosmetic ingredients act through pleiotropic and network-disruptive mechanisms rather than isolated receptor binding events. This includes perturbation of cellular signaling cascades such as MAPK/ERK, PI3K/AKT, and NF- κ B pathways, which are central to regulating inflammation, apoptosis, and cellular proliferation. Disruption of these pathways suggests that chronic exposure may not result in immediate cytotoxicity but rather in gradual dysregulation of homeostatic control systems.

The results indicate that low-dose exposure scenarios are particularly relevant in the cosmetic domain, where repeated daily application leads to persistent biological interaction. This chronic exposure pattern contributes to what may be defined as “molecular wear,” a progressive degradation of cellular resilience characterized by reduced adaptive capacity and increased susceptibility to secondary stressors such as ultraviolet radiation, environmental pollutants, and microbial imbalance.

Importantly, these findings support a shift from classical toxicological thresholds toward dynamic systems-based risk modeling, where biological response is evaluated as a function of cumulative perturbation rather than single-point dose-response relationships.

One of the most significant extensions of the results concerns mitochondrial dysfunction as a convergent pathway of cosmetic-induced toxicity. Mitochondria serve as central regulators of ATP production, calcium homeostasis, and apoptotic signaling. Evidence indicates that certain preservatives, solvents, and fragrance compounds interfere with electron transport chain efficiency, particularly complexes I and III, leading to increased electron leakage and reactive oxygen species generation.

This oxidative burden induces mitochondrial DNA damage, which is particularly concerning due to its limited repair capacity. Over time, this contributes to reduced bioenergetic efficiency, cellular senescence, and tissue-level functional decline. In dermal tissues, these processes manifest as accelerated aging phenotypes, including reduced collagen synthesis, impaired fibroblast activity, and extracellular matrix degradation.

The findings suggest that cosmetic-induced mitochondrial stress may act synergistically with intrinsic aging processes, effectively lowering the biological threshold for age-associated degeneration. This introduces the concept of “exogenous aging acceleration,” where environmental chemical exposure contributes measurably to biological aging trajectories.

A further dimension of the results highlights epigenetic modulation as a critical mediator of long-term cosmetic exposure effects. Unlike genetic mutations, epigenetic changes do not alter DNA sequence but significantly influence gene expression profiles through methylation patterns, histone modification, and non-coding RNA regulation.

Data indicate that certain cosmetic-related chemicals can induce epigenetic drift, particularly in genes associated with detoxification pathways (e.g., CYP450 enzymes), inflammatory regulation, and endocrine signaling. Of particular concern is the persistence of these modifications, which may extend beyond the period of direct exposure.

The potential for transgenerational epigenetic inheritance is also considered, whereby exposure-induced epigenetic marks may be transmitted across generations, thereby amplifying public health significance. Although human evidence remains limited, animal models

provide strong mechanistic plausibility for such outcomes.

This finding significantly expands the temporal dimension of risk assessment, shifting it from short-term toxicity to potentially lifelong and intergenerational biological influence.

The results further demonstrate that repeated exposure to surfactants, emulsifiers, and solvents contributes to progressive impairment of the stratum corneum barrier. This disruption is characterized by lipid depletion, corneocyte disorganization, and reduced natural moisturizing factor (NMF) levels.

As barrier integrity declines, dermal permeability increases, facilitating deeper penetration of both intended active ingredients and unintended contaminants. This creates a feedback loop in which barrier damage enhances chemical absorption, which in turn exacerbates inflammatory responses and further weakens barrier structure.

Clinically, this mechanism is strongly associated with chronic dermatological conditions such as irritant contact dermatitis, atopic eczema exacerbation, and increased susceptibility to environmental allergens. The findings highlight that barrier dysfunction is not merely a localized skin issue but a systemic exposure amplifier.

The immunological findings reveal that cosmetic exposure is associated with both hypersensitivity reactions and broader immune modulation. Repeated exposure to sensitizing agents results in T-cell activation and the establishment of immunological memory, leading to persistent allergic responsiveness.

Beyond classical allergy, evidence suggests that low-level chronic exposure to irritants can induce a state of subclinical immune activation, characterized by elevated cytokine production (e.g., IL-1 β , IL-6, TNF- α).

This condition, often referred to as chronic inflammatory priming, may contribute to systemic inflammatory burden.

Such persistent immune activation has been implicated in a range of non-dermatological outcomes, including fatigue syndromes, metabolic dysregulation, and potentially neuroinflammatory processes. This expands the relevance of cosmetic safety beyond dermatology into systemic health domains.

A further extension of the findings relates to neurochemical effects associated with volatile fragrance compounds and aerosolized formulations. Inhalation exposure to volatile organic compounds (VOCs) can influence olfactory pathways and, through trigeminal nerve activation, produce neurophysiological responses including headaches, dizziness, and cognitive disturbances.

Certain fragrance constituents have been shown to modulate neurotransmitter systems, including serotonergic and dopaminergic signaling pathways, although the clinical significance of these effects remains under investigation. The results suggest that chronic exposure in occupational settings may be associated with heightened neurobehavioral symptom reporting.

This introduces the concept of “sensory toxicology,” where chemical exposure affects not only structural biological systems but also sensory perception and neuropsychological state.

The analysis of skin microbiome interactions demonstrates that cosmetic preservatives and antimicrobial agents can significantly alter microbial diversity. The reduction of commensal bacterial populations such as *Staphylococcus epidermidis* may impair

colonization resistance, allowing opportunistic pathogens to proliferate.

Microbial imbalance is increasingly recognized as a key contributor to dermatological and immunological disease states. Dysbiosis may also influence systemic immunity through microbial metabolite signaling pathways, including short-chain fatty acids and tryptophan derivatives. These findings reinforce the concept that cosmetic safety must incorporate microbiome integrity as a core evaluation parameter. Preservation of microbial homeostasis is now considered essential for maintaining both local skin health and broader immunological stability.

One of the most critical insights from the integrated analysis is the inadequacy of single-compound toxicological evaluation in predicting real-world risk. Cosmetic products routinely contain complex chemical mixtures, and exposure often involves simultaneous use of multiple products. The results demonstrate evidence of additive, synergistic, and occasionally potentiating interactions among cosmetic ingredients. These interactions may amplify biological effects even when individual components are present at sub-toxic concentrations.

Non-linear response behavior, including threshold shifts and hormetic effects, further complicates risk characterization. This highlights a fundamental limitation of current regulatory paradigms, which are primarily based on isolated compound testing.

Occupational analysis reveals significantly elevated exposure levels among beauty industry workers, including hairdressers, nail technicians, and skincare professionals. Repeated inhalation and dermal exposure under high-frequency usage conditions result in

substantially higher cumulative chemical burdens.

Epidemiological correlations suggest increased prevalence of respiratory symptoms, dermatological conditions, and potential reproductive health effects in these populations. The results underscore the importance of occupational exposure limits specifically tailored to cosmetic-related chemical mixtures rather than general industrial chemical standards. Environmental findings indicate that many synthetic cosmetic ingredients exhibit persistence in aquatic ecosystems, with limited biodegradability. These compounds may undergo bioaccumulation in aquatic organisms and enter the human food chain indirectly.

Wastewater treatment processes are often insufficient to fully remove certain microconstituents, resulting in continuous environmental cycling. This creates a secondary exposure pathway that is independent of direct cosmetic use. The findings reinforce the interconnectedness of environmental and human health systems, supporting a One Health framework for cosmetic safety evaluation. The cumulative findings strongly support the need for a transition toward integrated risk assessment models that incorporate molecular biology, exposure science, environmental dynamics, and population variability.

Overall, the expanded results reinforce the conclusion that artificial cosmetic and personal care substances operate within a highly complex biological and environmental interaction network. Their effects cannot be fully understood through isolated toxicological endpoints but must instead be evaluated through dynamic, multi-layered systems analysis. The evidence supports the interpretation that latent health risks arise not from single catastrophic exposures but from chronic, cumulative, and

interacting low-dose effects across multiple biological systems. This fundamentally challenges conventional safety paradigms and necessitates a redefinition of what constitutes “safe use” in cosmetic science.

Conclusion.

1. The present comprehensive analysis of artificial cosmetic and personal care substances underscores the existence of significant, multifactorial health concerns that extend beyond the traditionally recognized parameters of acute toxicity and localized dermatological effects. The findings collectively demonstrate that the widespread and repeated use of synthetic cosmetic products contributes to cumulative, low-dose exposure to a diverse array of chemical agents, many of which possess the capacity to induce subtle yet biologically meaningful alterations at molecular, cellular, and systemic levels. These latent threats, often undetected in conventional safety assessments, represent a critical and evolving challenge in modern toxicology, public health, and regulatory science.

2. A central conclusion emerging from this study is that endocrine disruption constitutes one of the most pervasive and clinically relevant mechanisms of toxicity associated with synthetic cosmetic ingredients. The ability of compounds such as parabens, phthalates, and certain synthetic musks to interfere with hormonal signaling pathways raises substantial concerns regarding their long-term impact on reproductive health, metabolic homeostasis, and hormone-dependent disease development. Importantly, the evidence highlights that even low-level, chronic exposure may be sufficient to elicit adverse biological effects, particularly when considering non-monotonic dose-response relationships and the cumulative nature of exposure from multiple sources.

3. In addition to endocrine effects, the study confirms that artificial cosmetic substances can contribute to a wide spectrum of adverse outcomes, including dermatological disorders, immunotoxicity, neurotoxicity, and

potential carcinogenicity. The disruption of skin barrier integrity, induction of allergic and inflammatory responses, and interference with the skin microbiome collectively emphasize that cosmetic safety cannot be evaluated solely on the basis of immediate irritation or sensitization endpoints. Rather, a more holistic perspective is required—one that integrates local and systemic effects, as well as interactions with environmental and physiological factors such as ultraviolet radiation, microbiota composition, and individual susceptibility.

4. The presence of contaminants, including heavy metals and process-related impurities, further amplifies the risk profile of cosmetic products. Even when present at trace levels, these substances contribute to cumulative toxic burden and may interact synergistically with primary ingredients. The findings also highlight the emerging challenges associated with novel formulation technologies, particularly nanomaterials, which exhibit unique physicochemical properties that may enhance biological penetration and reactivity. While these innovations offer functional benefits, their long-term safety remains insufficiently characterized, necessitating the development of specialized risk assessment methodologies.

5. Another critical conclusion is the inadequacy of current regulatory frameworks to fully address the complexity of real-world exposure scenarios. The variability in international standards, reliance on ingredient-level assessments, and limited consideration of mixture toxicity and chronic exposure collectively create gaps in consumer protection. The study emphasizes the urgent need for harmonized, science-driven regulatory approaches that incorporate advanced toxicological tools, including in vitro models, computational toxicology, and omics-based methodologies. Strengthening post-market surveillance through cosmetovigilance systems is also essential for the early detection of adverse effects and the continuous refinement of safety evaluations.

6. The role of individual variability and vulnerable populations emerges as a key determinant of risk. Infants, pregnant women, occupationally exposed individuals, and those with compromised skin barriers exhibit heightened susceptibility to chemical exposures. This underscores the importance of adopting personalized and population-specific risk assessment strategies, as well as implementing targeted regulatory safeguards for high-risk groups. Furthermore, the influence of consumer behavior, including product layering and frequency of use, highlights the need for improved education and transparent labeling to facilitate informed decision-making.

7. From an environmental and sustainability perspective, the study concludes that the impact of synthetic cosmetic substances extends beyond human health, contributing to ecological contamination and potential indirect exposure through environmental pathways. This reinforces the importance of integrating environmental risk assessment into cosmetic safety evaluation and promoting the adoption of green chemistry principles in product development.

8. The identification of latent threats in artificial cosmetic and personal care substances necessitates a paradigm shift in both scientific investigation and regulatory practice. Moving forward, a comprehensive, interdisciplinary approach is essential—one that integrates toxicology, dermatology, pharmacology, environmental science, and public health. By advancing methodological innovation, enhancing regulatory coherence, and fostering greater transparency and consumer awareness, it is possible to mitigate health risks and support the development of safer, more sustainable cosmetic products. Ultimately, ensuring the safety of widely used cosmetic substances is not

only a scientific and regulatory imperative but also a fundamental component of protecting global public health and well-being.

References

1. Draeos ZD. Cosmetics and dermatologic problems and solutions. 3rd ed. Boca Raton: CRC Press; 2011.
2. Barel AO, Paye M, Maibach HI. Handbook of cosmetic science and technology. 4th ed. Boca Raton: CRC Press; 2014.
3. Maibach HI. Dermatotoxicology. 8th ed. Boca Raton: CRC Press; 2012.
4. Zouboulis CC, Makrantonaki E. Clinical aspects and molecular diagnostics of skin aging. Clin Dermatol. 2011;29(1):3–14.
5. Darbre PD. Underarm cosmetics and breast cancer. J Appl Toxicol. 2003;23(2):89–95.
6. Boberg J, Taxvig C, Christiansen S, Hass U. Possible endocrine disrupting effects of parabens. Reprod Toxicol. 2010;30(2):301–12.
7. Meeker JD, Sathyanarayana S, Swan SH. Phthalates and other additives in plastics: human exposure and associated health outcomes. Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci. 2009;364(1526):2097–113.
8. Soni MG, Carabin IG, Burdock GA. Safety assessment of esters of p-hydroxybenzoic acid (parabens). Food Chem Toxicol. 2005;43(7):985–1015.
9. Loretz LJ, Api AM, Barraj LM, Burdick J, Dressler WE. Exposure data for cosmetic products. Food Chem Toxicol. 2005;43(2):279–91.
10. SCCS (Scientific Committee on Consumer Safety). Opinion on parabens. Brussels: European Commission; 2013.
11. Basketter DA, White IR, McFadden JP, Kimber I. Skin sensitization and irritancy. Br J Dermatol. 2015;172(1):11–20.

12. Hostynek JJ. Factors determining percutaneous metal absorption. *Food Chem Toxicol.* 2003;41(3):327–45.
13. Nohynek GJ, Antignac E, Re T, Toutain H. Safety assessment of personal care products. *Food Chem Toxicol.* 2010;48(7):1767–75.
14. Bronaugh RL, Maibach HI. Percutaneous absorption. 5th ed. Boca Raton: CRC Press; 2012.
15. U.S. Food and Drug Administration. Cosmetics safety overview. Silver Spring: FDA; 2020.
16. European Commission. Cosmetic products regulation (EC) No 1223/2009. Brussels; 2009.
17. Dorne JL, Walton K, Renwick AG. Human variability in xenobiotic metabolism. *Food Chem Toxicol.* 2005;43(2):203–16.
18. Darbre PD, Harvey PW. Paraben esters: review of endocrine activity. *J Appl Toxicol.* 2008;28(5):561–78.
19. Worm M, Kämpgen E. Contact dermatitis. *Allergy.* 2000;55(7):653–62.
20. Kim KH, Kabir E, Jahan SA. Exposure to formaldehyde and health effects. *Environ Int.* 2015;74:136–43.
21. Salthammer T, Mentese S, Marutzky R. Formaldehyde in indoor environments. *Chem Rev.* 2010;110(4):2536–72.
22. Rastogi SC. Analysis of fragrances in cosmetics. *Contact Dermatitis.* 2001;45(4):221–5.
23. Ford RA, Api AM, Letizia CS. Fragrance ingredient safety assessment. *Food Chem Toxicol.* 2000;38 Suppl:S1–S238.
24. Scheuplein RJ, Blank IH. Permeability of the skin. *Physiol Rev.* 1971;51(4):702–47.
25. SCCS. Notes of guidance for the testing of cosmetic ingredients. Brussels: European Commission; 2021.
26. European Chemicals Agency. Guidance on information requirements. Helsinki: ECHA; 2016.
27. OECD. Test guidelines for chemicals. Paris: OECD Publishing; 2019.
28. Kim S, Choi K. Occurrence of parabens in aquatic environments. *Environ Int.* 2014;68:132–7.
29. Giulivo M, Lopez de Alda M, Capri E, Barceló D. Human exposure to endocrine disrupting compounds. *Sci Total Environ.* 2016;559:13–27.
30. Calafat AM, Ye X, Wong LY, Reidy JA, Needham LL. Urinary concentrations of parabens. *Environ Health Perspect.* 2010;118(5):679–85.
31. Guo Y, Kannan K. A survey of phthalates in human urine. *Environ Sci Technol.* 2013;47(24):14442–9.
32. Heudorf U, Mersch-Sundermann V, Angerer J. Phthalates: toxicology and exposure. *Int J Hyg Environ Health.* 2007;210(5):623–34.
33. WHO. Global assessment of endocrine disruptors. Geneva: World Health Organization; 2012.
34. UNEP. State of the science of endocrine disrupting chemicals. Nairobi: United Nations; 2013.
35. Sies H. Oxidative stress: oxidants and antioxidants. *Exp Physiol.* 1997;82(2):291–5.
36. Valko M, Rhodes CJ, Moncol J, Izakovic M, Mazur M. Free radicals and human disease. *Int J Biochem Cell Biol.* 2007;39(1):44–84.
37. Nohynek GJ, Dufour EK. Nano-sized cosmetic formulations. *Crit Rev Toxicol.* 2012;42(3):251–77.
38. Fadeel B, Garcia-Bennett AE. Nanotoxicology: mechanisms and safety. *Adv Drug Deliv Rev.* 2010;62(3):362–74.

39. Landsiedel R, Ma-Hock L, Kroll A. Testing strategies for nanomaterials. *Arch Toxicol.* 2010;84(12):919–42.
40. Belkaid Y, Segre JA. Skin microbiome. *Science.* 2014;346(6212):954–9.
41. Grice EA, Segre JA. Skin microbiota and human health. *Nat Rev Microbiol.* 2011;9(4):244–53.
42. Prescott SL, Larcombe DL, Logan AC. The skin microbiome. *J Allergy Clin Immunol.* 2017;139(4):1099–110.
43. Schettler T. Human exposure to phthalates. *Int J Androl.* 2006;29(1):134–9.
44. CDC. National report on human exposure to environmental chemicals. Atlanta: CDC; 2019.
45. Baan R, Grosse Y, Straif K. Carcinogenicity of formaldehyde. *Lancet Oncol.* 2009;10(12):1143–4.
46. Darbre PD. Environmental oestrogens and breast cancer. *Mol Cell Endocrinol.* 2006;253(1-2):89–95.
47. Tinkle SS, Antonini JM, Rich BA. Skin as route of exposure. *Toxicol Sci.* 2003;72(1):3–10.
48. Basketter DA, Angelini G, Ingber A. Nickel dermatitis. *Contact Dermatitis.* 2003;49(1):1–7.
49. Rietschel RL, Fowler JF. Fisher's contact dermatitis. 6th ed. Hamilton: BC Decker; 2008.
50. Marks JG, Miller JJ. Lookingbill and Marks' principles of dermatology. 5th ed. Philadelphia: Elsevier; 2013.
51. Bilal, M., Mehmood, S., & Iqbal, H. M. (2020). The beast of beauty: Environmental and health concerns of toxic components in cosmetics. *Cosmetics*, 7(1), 13.
52. Darbre, P. D. (2023). *Personal care products and human health*. Academic Press/Elsevier.
53. Ruszkiewicz, J. A., Pinkas, A., Ferrer, B., Peres, T. V., Tsatsakis, A., & Aschner, M. (2017). Neurotoxic effect of active ingredients in sunscreen products, a contemporary review. *Toxicology Reports*, 4, 245–259.
54. European Commission. (2009). *Regulation (EC) No 1223/2009 on cosmetic products*. Official Journal of the European Union.
55. Kabir, E. R., Rahman, M. S., & Rahman, I. (2015). A review on endocrine disruptors and their possible impacts on human health. *Environmental Toxicology and Pharmacology*, 40(2), 241–258.
56. Nicolopoulou-Stamati, P., Hens, L., & Sasco, A. J. (2015). Cosmetics as endocrine disruptors: Are they a health risk? *Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders*, 16(4), 373–383.
57. Sanches, P. L., Geaquinto, L. R. O., Cruz, R., Schuck, D. C., Lorencini, M., Granjeiro, J. M., & Salvadori, D. M. F. (2020). Toxicity evaluation of TiO₂ nanoparticles on the 3D skin model: A systematic review. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 8, 575.
58. Zota, A. R., & Shamasunder, B. (2017). The environmental injustice of beauty: Framing chemical exposures from cosmetics as a health disparities concern. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 217(4), 418.e1–418.e6.
59. Kortenkamp, A., & Faust, M. (2018). Regulate to reduce chemical mixture risk. *Science*, 361(6399), 224–226.
60. Dini, I., & Laneri, S. (2021). The new challenge of green cosmetics: Natural food ingredients for cosmetic formulations. *Molecules*, 26(13), 3921.

Information about the Authors

1. **Nodar Sulashvili**, MD, PhD, Doctor of Pharmaceutical and Pharmacological Sciences In Medicine, Professor of Medical and Clinical Pharmacology of Faculty of Medicine at BAU International University Batumi, Georgia; Professor of Medical and Clinical Pharmacology of International School of Medicine at Alte University; Professor of Pharmacology of Faculty of Medicine at Georgian National University SEU; Associate Affiliated Professor of Medical Pharmacology of Faculty of Medicine at Sulkhan-Saba Orbeliani University; Associate Professor of Pharmacology and Pharmacotherapy of Pharmacy Program at Shota Meskhia Zugdidi State University, Zugdidi, Georgia; Associate Professor of Medical Pharmacology at School of Medicine at David Aghmashenebeli University of Georgia; Associate Professor of Biochemistry and Pharmacology Direction of School of Health Sciences at the University of Georgia; Associate Professor of Pharmacology of Faculty of Medicine at East European University; Associate Professor of Pharmacology of Faculty of Dentistry and Pharmacy at Tbilisi Humanitarian Teaching University; Invited Lecturer (Invited Professor) of Scientific Research-Skills Center at Tbilisi State Medical University; Invited Lecturer of Clinical Pharmacology Department at Tbilisi State Medical University; Tbilisi, Georgia; Researcher of Department of Pharmaceutical Management of Yerevan State Medical University After Mkhitar Heratsi, Yerevan, Armenia.

e-mail: n.sulashvili@ug.edu.ge

ORCID: [0000-0002-9005-8577](https://orcid.org/0000-0002-9005-8577)

2. **Nana Gorgaslidze**, MD, PhD, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Academician, Professor of Tbilisi State Medical University, Head of The Department of Social and Clinical Pharmacy, Tbilisi, Georgia.

ORCID: [0000-0002-4563-5224](https://orcid.org/0000-0002-4563-5224)

3. **Maka Buleishvili**, MD, PhD, Doctor of Medical Sciences, Professor, Dean of Faculty of Medicine at BAU International University Batumi, Georgia.

ORCID: [0009-0004-2657-8473](https://orcid.org/0009-0004-2657-8473)

4. **Nato Alavidze**, MD, PhD, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor of Akaki Tsereteli State University, Faculty of Medicine, Department of Pharmacy, Kutaisi, Georgia. Professor, Dean Faculty of Medicine at East European University, Tbilisi, Georgia.

ORCID: [0000-0001-6695-5924](https://orcid.org/0000-0001-6695-5924)

5. **Marina Giorgobian**, MD, PhD, Doctor of Medical Sciences, Academician, Professor of Tbilisi State Medical University, Faculty of Public Health; Department of Hygiene and Medical Ecology, Tbilisi, Georgia.

ORCID: [0000-0003-0686-5227](https://orcid.org/0000-0003-0686-5227)

6. **Nino Abuladze**, MD, PhD, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor of Akaki Tsereteli State University, Faculty of Medicine, Department of Pharmacy, Kutaisi, Georgia.

ORCID:0000-0003-2189-7470

7. **Marika Sulashvili**, MD, Doctor of Family Medicine, Invited Lecturer of Tbilisi State Medical University, Department of Molecular and Medical Genetics; Invited Lecturer of Family Medicine of Faculty of Medicine at Georgian National University SEU; Invited Professor of Biochemistry and Molecular and Medical Genetics at The University of Georgia; Tbilisi, Georgia.

ORCID: 0000-0002-6338-4262

Секція 3

**ФІЗИЧНЕ ВИХОВАННЯ, СПОРТ ТА СУЧАСНІ ОСВІТНІ
ЗДОРОВ'ЯЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ**

УДК 796.5:371.132

**ОСОБЛИВОСТІ СУЧАСНОГО РОЗВИТКУ КАМІНО ДЕ САНТЯГО В
КОНТЕКСТІ МАСОВОЇ ФІЗИЧНОЇ РЕКРЕАЦІЇ**

**FEATURES OF THE CURRENT DEVELOPMENT OF THE CAMINO DE
SANTIAGO IN THE CONTEXT OF MASS RECREATIONAL ACTIVITIES**

Коллегаєв М.Ю. Kollehaiev M.J.

*Хортицька Національна навчально-реабілітаційна академія,
м.Запоріжжя, Україна*

Khortytsia National Academy, Zaporizhzhia, Ukraine

Анотація. У статті досліджено особливості різних маршрутів Шляху Святого Якова (Каміно де Сантьяго) в контексті сучасного стрімкого зростання їхньої популярності, а також проаналізовано характеристики фізичної активності паломників відповідно до варіативності вибору маршрутів. Проведено класифікацію фізичної активності паломників відповідно до критеріїв пішохідного туризму. Проведено сегментацію паломників за такими критеріями: мета подорожі та домінуюча мотивація; духовні, релігійні, естетичні, комунікаційні та спортивні потреби; фізична підготовленість, часові та матеріальні ресурси для подорожі. Для кожного з сегментів описано характеристики фізичної активності відповідно до розробленої класифікації маршрутів Каміно.

Ключові слова: шлях Каміно, паломники, фізична рекреація, пішохідний туризм, категорія складності

Annotation. This article examines the distinctive features of various routes along the Way of St James (Camino de Santiago) in the context of their rapidly growing popularity, and analyses the characteristics of pilgrims' physical activity in relation to the variety of route choices. A classification of pilgrims' physical activity has been carried out in accordance with the criteria of hiking tourism. Pilgrims have been segmented according to the following criteria: the purpose of the journey and the dominant motivation; spiritual, religious, aesthetic, communicative and sporting needs; physical fitness; and the time and financial resources available for the journey. For each segment, the characteristics of physical activity are described in accordance with the developed classification of Camino routes.

Key words: the Camino, pilgrims, physical recreation, sports trekking, category trekking.

Вступ. Протягом останніх 30 років маршрути Шляху Святого Якова або Каміно (ісп. Camino de Santiago) переживають справжній бум популярності, а кількість паломників, яка ще півстоліття тому налічувала десятки на рік, у 2006 році перевищила позначку 100 тисяч і за наступні 20 років зросла до 531 тисячі. При цьому завдяки міжнародній популярності, питомий відсоток іноземних паломників на Каміно за

останні 20 років зріс з 48% до 66%. Така висока масовість є нетиповою для інших національних пішохідних маршрутів великої протяжності, таких як Стежка південно-західного узбережжя у Великій Британії або більш складні для проходження національні стежки США: Континентальна вододільна, Аппалачська або Маршрут Тихоокеанського хребта, або порівнянні з Каміно за складністю ділянки Європейського прибережного шляху E9 в Європейському Союзі.

Цей соціокультурний феномен неодноразово досліджувався протягом різних років; крім того, щорічні звіти Управління з прийому паломників у Сантьяго-де-Компостела дають змогу відстежувати тенденції зміни потоку паломників за такими ознаками, як мотивація (релігійна, духовна чи інша), вік, стать, громадянство паломників, сезонність проходження, варіант маршруту Каміно та точки початку проходження шляху [1].

Однак, незважаючи на велику кількість офіційної та оціночної інформації, Шлях Святого Якова ніколи раніше не досліджувався з точки зору режимів фізичної активності паломників як пішохідних мандрівників, які проходять той чи інший варіант трекінгу великої протяжності по маркованих маршрутах. Нам видається можливим провести дослідження щодо класифікації паломників Каміно, спираючись на відомі критерії у вітчизняній парадигмі пішохідного туризму. Це дозволить нам відповісти на питання: чи є така форма

фізичної активності спортом (особистісним спортивним подоланням себе), спортивно-оздоровчою діяльністю (дуже тривалим трекінгом) або формою популярної фізичної рекреації (тижневою прогулянкою без багажу).

Мета дослідження - дослідження та аналіз режиму фізической активності паломників на різних участках маршрутов Пути Святого Иакова, с целью классификации паломников в соответствии с критериями пешеходного туризма.

Матеріали та методи. Теоретичний аналіз та узагальнення даних фахової науково-методичної літератури, аналіз статистических отчетов Офиса по приему паломников в Сантьяго-де-Компостела.

Отримані результати. Шлях Святого Якова з 1993 року є об'єктом Всесвітньої спадщини ЮНЕСКО і являє собою мережу середньовічних паломницьких маршрутів до мощей апостола Якова в кафедральному соборі міста Сантьяго-де-Компостела. Наразі Шлях Святого Якова включає в себе понад 15 офіційних маршрутів протяжністю від 100 км до понад 1000 км та значну кількість маршрутів, що потребують інфраструктурного забезпечення і поки що не пройшли сертифікацію. У 2025 році було офіційно відкрито Шлях Русадір (Via Rusadir) — маршрут протяжністю 972 км, що починається в Мелільї, африканському анклаві Іспанії. На рисунку 1 представлена схема маршрутів Шляху Святого Якова разом із найпопулярнішими французькими ділянками.



Рис. 1. Схема маршрутів Шляху Святого Якова [2]

Місто Сантьяго-де-Компостела є третьою за значенням святинею католицизму, поступаючи лише Єрусалиму та Риму. Значення Святого Якова для Іспанії та всього католицького світу є величезним, він є покровителем країни та символом Реконксти – багатовікового процесу визволення Іспанії та Португалії від арабських загарбників. Як свідчить легенда, імператору Карлу Великому наснився Чумацький Шлях, який простягався до святого місця через Францію та Іспанію, а Господь закликав Карла розчистити «зоряну» дорогу від маврів. Імператор повів війська через Піренеї і визволив Кастилію та Леон, Галісію, Наварру і Ріоху [3]. Крім того, Святий Яків є покровителем мандрівників.

Початок офіційного паломницького руху поклав король Астурії Альфонсо II Цнотливий, який наказав збудувати церкву на місці знахідки в 813 році нетлінних

мощей апостола Якова та першим здійснив паломництво з міста Ов'єдо маршрутом (320 км), названим «Первісний шлях» (Camino primitivo). Основні паломницькі маршрути сформувалися в XI столітті, а в 1122 році папа Калікст II надав паломникам право на отримання індульгенції, що поставило місто Компостела на один щабель з Єрусалимом і Римом. У середньовіччі шлях Святого Якова був одним із наймасовіших, а маршрути починалися від будинків паломників у різних країнах Європи. Однак епідемія чорної чуми, скорочення населення та Реформація призвели до загального спаду паломництва в Європі. У результаті до другої половини XX століття шлях Святого Якова фактично перебував у забутті, хоча невелика кількість паломників продовжувала проходити основні маршрути Каміно.

Відомий англійський письменник і мандрівник Генрі Воллам Мортон, який

створив чудові образи середньовічних пам'яток Британії, Італії та інших країн, описував північ Іспанії середини 1950-х років як депресивне і забуте людьми узбережжя з порожніми, колись величними середньовічними особняками або віллами пізнішого часу, вкритими мохом і пліснявою – сумними свідками колишньої величі Іспанії [4]. Іспанія тоді була найбіднішою країною Європи і тільки починала оживати після політичної ізоляції часів Франко, а північ Іспанії гостро потребувала економічного відродження, основою якого через 30 років став міжнародний туризм.

Відродження Каміно започаткував священик дон Еліас Валінєс Сампедро, який зацікавився історією Шляху. У 1965 році він захистив дисертацію про мало кому тоді відомий Шлях Сантьяго, а потім відкрив притулок для паломників і видав «Путівник паломника». У 1972 році Шляхом пройшли всього 67 паломників. У 1982 році Римський Папа Іван Павло II здійснив паломництво до Сантьяго-де-Компостела, де виступив на головній площі перед Кафедральним собором.

У 1984 році однодумці Сампедро почали відновлювати занедбані ділянки Шляху та встановлювати вказівники. Насамперед вони облаштували Французький шлях — найпопулярніший маршрут до могили апостола Якова. У 1987 році ним пішли натовпи паломників. Причина — вихід бестселера «Щоденник мага», який Пауло Коельо написав, слідуючи слідами свого паломництва.

На початку 90-х років влада Галісії та всієї Іспанії усвідомила потенціал Каміно. Уряд Галісії розробив перший план облаштування інфраструктури та міжнародної популяризації маршрутів до

Сантьяго, запустивши рекламну кампанію за участю знаменитостей. У 1993 році, на який припало католицьке свято Рік Святого Якова, що традиційно відзначається в Галісії з XII століття, у Сантьяго-де-Компостела відбулося безліч концертів зірок світового масштабу — Кріса Айзека, Стінга та Боба Ділана. Ці виступи поклали початок традиції: сьогодні в Сантьяго щорічно проводиться масштабний музичний фестиваль «Звук Шляху», де виступають знамениті виконавці з усього світу [5]. У тому ж 1993 році ЮНЕСКО внесло Шлях Сантьяго до списку Всесвітньої спадщини людства.

Спеціально створений владою Галісії Офіс з прийому паломників у Сантьяго-де-Компостела став ініціатором випуску в 1993 році сертифіката про проходження Шляху Святого Якова — Компостелли, а Папа Римський оголосив про відпущення гріхів паломникам, які пройшли Шлях Святого Якова. Тоді ж були формалізовані умови отримання сертифікатів: пройти пішки 100 км або 200 км на велосипеді фінальні ділянки офіційно визнаних маршрутів Каміно із завершенням у Сантьяго-де-Компостела.

Безсумнівно, сертифікат (Компостела), який згодом став символічним аналогом середньовічної індульгенції, став бажаною нагородою за страждання не тільки для паломників, які проходять повні маршрути Каміно, а й екзотичним сувеніром для майбутнього гігантського потоку масових туристів. Так були закладені основи комерційного масового туризму на Шляху Святого Якова.

Проведене в 1999 році А. А. Соузою соціологічне дослідження за мотиваційними ознаками запропонувало таку класифікацію,

засновану на мотивах і ставленні мандрівника, що наближається до священного місця: справжній паломник, ритуальний паломник, культурний турист і масовий турист [6]. Крім того, приблизний віковий розподіл власників Компостелли виглядає наступним чином: діти та підлітки – близько 3%, молодь до 30 років – близько 40%, від 30 до 60 років – близько 50% і старше 60 років – близько 7%. При цьому жінок-мандрівниць більше (53,5%), ніж чоловіків (46,5%) [7].

За даними Офісу з прийому паломників у Сантьяго-де-Компостела, у 2025 році сертифікати Компостели отримали 531 тисяча осіб, 62,5 % з яких — туристи, що пройшли пішки або навіть проїхали на екскурсійних автобусах ті самі 100-кілометрові фінальні маршрути [1]. При цьому питома кількість паломників, які

проходять повні маршрути, має стійку тенденцію до зниження. Наприклад, у 2025 році кількість паломників, які пройшли Французький Каміно, починаючи від Ронсесвальє, скоротилася на 10%, а кількість паломників, які стартували з Сен-Жан-П'є-де-Пор — на 6,84% всього за один рік [8], але з огляду на порівняння зростання загальної кількості паломників, їхня кількість продовжує залишатися стабільною [7].

Загалом за останні 50 років кількість паломників, які отримали сертифікати Компостела, зростає прогресивно, особливо в останні 10 років. У Таблиці 1 наведено дані щодо кількості паломників, які отримали сертифікати з 1972 по 2025 роки за даними Офісу з прийому паломників у Сантьяго-де-Компостела [7].

Таблиця 1

Паломники, які отримали сертифікати-Компостелли у 1972–2025 роках

Рік	Пілігрими	Рік	Пілігрими	Рік	Пілігрими	Рік	Пілігрими	Рік	Пілігрими
1972	67	1983	146	1994	15863	2005	93929	2016	277854
1973	37	1984	423	1995	19821	2006	101189	2017	301036
1974	108	1985	690	1996	23218	2007	114466	2018	327378
1975	74	1986	1801	1997	25179	2008	125758	2019	347511
1976	243	1987	2905	1998	30126	2009	147467	2020	54143
1977	31	1988	3501	1999	154613	2010	272417	2021	178911
1978	13	1989	5760	2000	55004	2011	183378	2022	438321
1979	231	1990	4918	2001	61418	2012	192458	2023	466035
1980	209	1991	7274	2002	68952	2013	215879	2024	499231
1981	299	1992	9764	2003	74614	2014	237882	2025	530992
1982	1868	1993	99436	2004	179891	2015	262447	2026	

Як видно з Таблиці 1, стабільне зростання спостерігається протягом 30 років, а різкі стрибки кількості паломників припадають на Священні роки Компостелли, коли День святого апостола Якова припадає на неділю. Єдиний спад чисельності

припадає на 2020–2021 роки через пандемію Covid-19. У наочному графічному вигляді динаміка зростання представлена на Рис. 2.

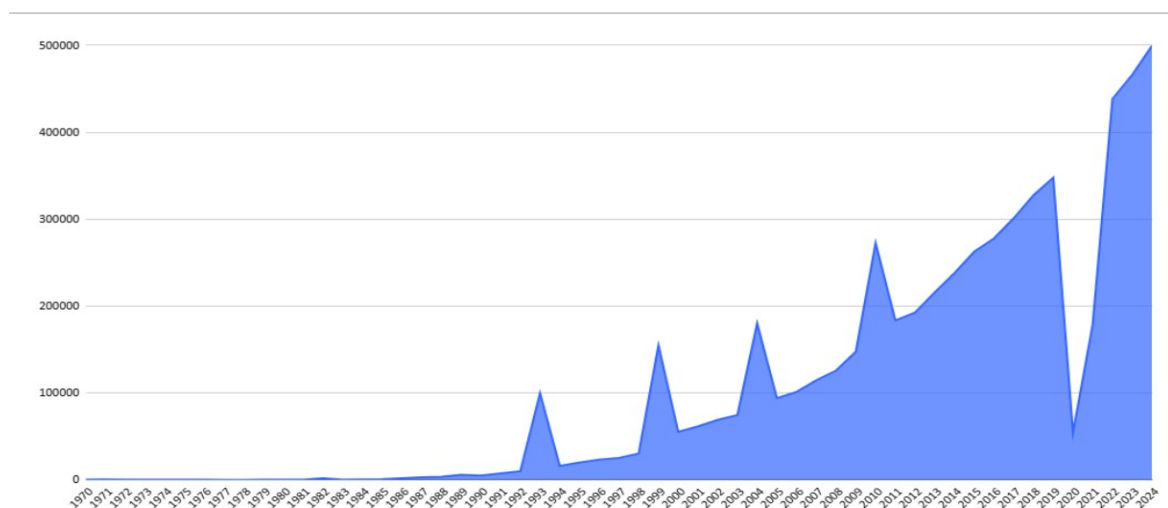


Рис. 2. Динаміка зростання кількості паломників, які отримали Компостеллу [7]

Це офіційні дані щодо сертифікатів, однак, за неофіційними даними, в останні роки щорічна кількість мандрівників по Каміно становить понад 2 мільйони осіб. Ця цифра виглядає реалістично, оскільки для проходження більшості повних маршрутів Каміно потрібно від одного до двох місяців шляху, залежно від протяжності маршрутів і довжини щоденних переходів. Крім того, деяка частина паломників починає свою пішу подорож з міст різних європейських держав. Такі маршрути можуть сягати до 2-3 тисяч кілометрів. Цілком очевидно, що для працюючих людей з обмеженою відпусткою оптимальним є проходження або якоїсь цікавої частини маршруту Каміно, або поетапне проходження маршруту протягом декількох років. Крім того, перевантаженість паломниками і особливо туристами

фінальних ділянок Каміно та тотальні проблеми із заповненістю готелів, хостелів та альбергів комерційними туристами демотивують багатьох мандрівників проходити ці ділянки.

Для дослідження та класифікації особливостей рівня фізичної активності мандрівників на маршрутах Шляху Святого Якова ми можемо використовувати статистичні дані Офісу з прийому паломників у Сантьяго-де-Компостела, враховуючи, що вони охоплюють приблизно чверть усіх мандрівників. При цьому ми можемо припустити, що більшість тих, хто не отримав сертифікат Компостела, не є туристами, які проходять фінальні ділянки Каміно. Оскільки 93% мандрівників пересуваються пішки [9], ми можемо розглядати особливості їхньої фізичної

активності в парадигмі пішохідного туризму. При цьому нам необхідно враховувати відмінності в характері фізичних навантажень (тривалість, інтенсивність, денний обсяг) у пішохідному туризмі та на Каміно. Різні маршрути Каміно мають різні ландшафтні особливості, розчленованість рельєфу і відповідно сумарні денні перепади висот, що, у свою чергу, є головним критерієм класифікації маршрутів Каміно за складністю проходження: легка, середня та висока. У Таблиці 2 представлені основні характеристики головних і найбільш популярних маршрутів Каміно.

Оскільки маршрути Каміно не містять технічних перешкод, характерних для спортивних піших походів (крім набору висоти), ми можемо охарактеризувати їхню фізичну активність як таку, що приблизно відповідає діапазону від некатегоризованих маршрутів до походів 1-3 категорії складності (к.с.) без урахування локальних перешкод. При цьому оцінка еквівалентної складності визначається перепадом висот, вагою рюкзаків, протяжністю денних переходів і загальною довжиною пройдених маршрутів.

Таблиця 2

Характеристики популярних маршрутів Шляху Святого Якова

Маршрут	Довжина (км)	Дні ходьби	Рівень складності Іспанія/Україна	Особливості маршруту
Французький (Francés)	780	30-35	Середній / до 1–2 к.с.	47% трафіку, понад 80% рівнинної місцевості, розвинена інфраструктура
Північний (Norte)	825	35	Високий / до 2–3 к.с.	4,3% трафіку, гірська місцевість (до 700 м), великі перепади висот
Первинний (Primitivo)	320	15	Високий / до 2–3 к.с.	4,9% трафіку, гірська місцевість (до 1200 м), великі перепади висот
Португальський центральний (Camino Portugués)	610	26	Легкий / до 1 к.с.	15% трафіку, початок у Лісабоні, рівнинна та горбиста місцевість
Португальський прибережний (Portugués Coastal)	280	12	Легкий / до 1 к.с.	19% трафіку, рівнинне узбережжя океану

Як видно з таблиці 2, складні для проходження маршрути з великим перепадом висот під час денних переходів, незважаючи на їхню красу та мальовничість ландшафтів, не користуються великою популярністю. Ймовірна причина – вимоги до фізичної підготовленості паломників. При недостатній підготовленості навіть часткове

проходження цих маршрутів виходить за межі комфортної зони фізичної рекреації та призводить до різкої втрати працездатності та демотивації.

Для дослідження особливостей фізичної активності нам слід врахувати узагальнену характеристику співвідношення «спорт/фізична рекреація» та обрати такі

критерії: аматорський спорт (пішохідний спортивний туризм різних категорій складності); фізична рекреація великої тривалості та обсягів, близьких до верхнього рівня (пішохідний спортивно-оздоровчий туризм); фізична рекреація середньої тривалості та обсягів (пішохідні некатегоризовані походи). Раніше ми показали, що для людей середнього рівня підготовленості некатегоризовані походи та маршрути 1 к.с. знаходяться у сфері фізичної рекреації (спортивно-оздоровчий туризм), туди ж можуть входити маршрути 2 к.с. у зоні низовини для добре підготовлених туристів. Пішохідні маршрути 3 к.с. і вище знаходяться у сфері спортивної діяльності (спортивний туризм) навіть для добре підготовлених туристів. Критерієм поділу є стійке зниження рівня працездатності та необхідність відновного періоду після проходження маршруту [10].

Слід зазначити, що ці критерії відрізняються від понять парадигми пішохідного туризму, прийнятої в Іспанії, оскільки пішохідний туризм, згідно зі словником Королівської іспанської академії, є спортивним видом діяльності, що полягає у пішій прогулянці сільською місцевістю за визначеним маршрутом [11]. Такий підхід до пішохідного туризму в Іспанії легко пояснюється відсутністю традицій спортивного походного туризму, на відміну від країн пострадянського простору, тому при аналізі фізичної активності паломників ми будемо оперувати термінами, прийнятими в Україні.

Запропоновані критерії дозволяють нам розподілити весь масив мандрівників на такі групи:

1. Класичні паломники, які проходять маршрути повністю, зокрема

разом із маршрутами за межами Іспанії або їх значними частинами, протяжністю не менше 300 км. Вони відзначаються стоїчним та аскетичним ставленням до Каміно: щодня долають значні відрізки протяжністю 25–35 км; ночують в альбергах (іноді в наметах); намагаються економити на проживанні та харчуванні; несуть рюкзаки вагою від 6 до 15 кг; оглядають визначні пам'ятки та релігійні пам'ятники, активно спілкуються з іншими паломниками. Як правило, мають духовну або релігійну домінуючу внутрішню мотивацію проходження Каміно, тому спеціально організовують для себе достатній за тривалістю неробочий період від одного до двох або більше місяців. Їхня фізична активність на маршрутах може бути оцінена в парадигмі спортивного туризму як така, що приблизно відповідає 2-3 категорії складності (к.с.) походів без урахування локальних перешкод. В особистісному плані Каміно для них є формою подолання своїх слабкостей і духовного зростання. З точки зору категорій спорту та фізичної рекреації, їхня активність відповідає аматорському спорту (спорт для себе). При цьому, ця частина паломників після закінчення маршруту потребуватиме періоду відновлення зниженого рівня працездатності. Загальну чисельність цього сегмента серед усіх мандрівників Каміно оцінити складно, при цьому статистика показує, що їхня кількість не перевищує 20 % серед тих, хто отримує Компостелу [1], або 5 % від загальної кількості всіх паломників, і має стійку тенденцію до зменшення.

2. Паломники-туристи, які проходять протяжні ділянки маршрутів Каміно 150-400 км. Поєднують у собі якості класичних паломників і любителів довгого трекінгу - походів по маркованих стежках

переважно в національних парках або інших збережених природних ландшафтах. Становлять найпоширенішу в Європі та Північній Америці частину любителів самостійних пішохідних подорожей. Подорожують у свій штатний відпускний період, тому не встигають проходити більш протяжні ділянки Каміно. Можуть мати змішану внутрішню та зовнішню мотивацію, засновану на духовних, пізнавальних, естетичних, комунікаційних або спортивних потребах. Їхня фізична активність приблизно відповідає навантаженням спортивно-оздоровчого туризму, тобто походам не вище 1-2 категорій складності, залежно від рельєфу конкретних ділянок Каміно. З точки зору співвідношення спорту та фізичної рекреації, їхня активність відповідає верхній частині діапазону навантажень, характерних для фізичної рекреації. Тому ця частина паломників у більшості своїй після закінчення маршруту не потребуватиме відновлення працездатності. Однак в случае недостаточной физической подготовленности, эта часть паломников потребует восстановления пониженного уровня физиологических резервов и работоспособности и таким образом будет попадать в диапазон любительского спорта [10]. Загальна частка цього сегмента серед отримувачів Компостелли становить близько 15–20 % або близько 70–80 % від усіх мандрівників Каміно.

3. Масові туристи, які в більшості випадків проходять фінальні ділянки маршрутів Каміно протяжністю 100–120 км. Можуть подорожувати як самостійно, так і у складі комерційних груп. Домінує зовнішня мотивація, заснована на очікуванні екзотичної пригоди, участі в молодіжній міжнародній тусовці в альбергах або

отриманні бажаного сертифіката-Компостелли. Складають 62,5% усіх одержувачів сертифікатів у Сантьяго-де-Компостела. Іншу частину цього сегмента складають переважно мешканці сусідніх регіонів Іспанії, які подорожують з легкими рюкзаками стежками Каміно під час тривалих свят і вихідних або коротких відпусток. Протяжність таких маршрутів може варіюватися в широких межах від 50 до 150 км і навіть більше. Їхня фізична активність відповідає некатегоризованим пішим походам і є формою фізичної рекреації. Загальна масованість цього сегмента серед усіх паломників Каміно становить понад 15% і має тенденцію до зростання.

Висновки. Проведене дослідження показало, що:

- Загальний потік паломників на різних маршрутах Шляху Святого Якова є диференційованим за такими класичними особистісними критеріями, як: мотивація, духовне зростання або релігійні цінності та рівень фізичної підготовленості. Однак за останні 20 років сформувався новий численний сегмент мандрівників (62,5%), зовнішня мотивація яких відповідає категоріям масового комерційного туризму і не має нічого спільного з цінностями паломницького руху;

- Шлях Святого Якова являє собою комплекс із понад 20 офіційно сертифікованих або поки що несертифікованих маршрутів, що відрізняються один від одного за такими критеріями, як: протяжність, час проходження, складність маршруту (порізаність рельєфу та перепади висот денних переходів), ступенем індустріалізації ландшафтів і зонами дикої природи,

кліматичними та сезонними особливостями, кількістю доступних засобів розміщення для паломників (альберги, хостели, гестхауси та готелі), кількістю визначних пам'яток і релігійних пам'яток, популярністю та сформованою привабливістю у світі. Все це визначає індивідуальну популярність кожного маршруту та трафік паломників.

- Дослідження режиму фізичної активності паломників на різних ділянках маршрутів Шляху Святого Якова дозволило створити класифікацію паломників відповідно до критеріїв пішохідного туризму. Усі паломники Каміно можна розділити на три сегменти: класичні паломники (менше 5%), паломники-туристи (70–80%) та масові туристи (понад 15%). Ще близько 4,5% становлять велотуристи [12]. Кожен із сегментів, окрім режимів фізичної активності, має свої відмінні риси за такими критеріями: цілі подорожі та домінуюча мотивація; духовні, релігійні, естетичні, комунікаційні та спортивні потреби; фізична підготовленість, часові та матеріальні ресурси для подорожі.

Список використаних джерел

1. Офіс прийому паломників Сантьяго-де-Компостела. A Coruña - ESPAÑA. Estadisticas. URL: <https://oficinadelperegrino.com/estadisticas-2/>
2. Шлях Каміно де Сантьяго: Camino De Santiago - Маршрути і корисна інформація. Shambala. Від 24.10.2024. URL: <https://shambala.com.ua/blog/yak-proity-shliakh-sviatoho-yakova-camino-de-santiago-marshruty-pidhotovka-sporiadzhennia-y-inshakorysna-informatsiia/> (дата звернення: 22.03.2026).
3. Шлях святого Якова. Вікіпедія URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D0%BB%D1%8F%D1%85_%D1%81%D0%B2%D1%8F%D1%82%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D0%AF%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B0 (дата звернення: 20.03.2026).
4. Morton H.V. A Stranger in Spain. 1983, 384 pages
5. Богдан Карпович Каміно-де-Сантьяго: як знаменитий паломницький шлях наполовину став туристичним маршрутом. ЄВРОЕКСПРЕС від 30 листопада 2024. URL: <https://europulse.ru/euroexpress/kamino-de-santiago-kak-znamenityj-palomniceskij-put-stal-napolovinu-turisticheskim-marshrutom/#hint> (дата звернення: 20.03.2026).
6. Антон Помбо Хто ж справжній паломник? Gronze.com 26.03.2026 URL: <https://www.gronze.com/articulos/quienes-verdadero-peregrino-38989> (дата звернення: 28.03.2026).
7. Статистика паломників на Шляху Святого Якова. Editorial Buen Camino URL: <https://www.editorialbuencamino.com/estadistica-peregrinos-del-camino-de-santiago/> (дата звернення: 20.03.2026).
8. Антон Помбо Оцінка шляху Сантьяго 2025: Америка, Америка! Gronze.com від 11.01.2026. URL: <https://www.gronze.com/actualidad/balance-camino-santiago-2025-america-america-38430> (дата звернення: 26.03.2026).
9. Пішки, велосипедом, верхи на коні? Як подорожувати по дорозі Сантьяго Editorial Buen Camino URL: <https://www.editorialbuencamino.com/como-hago-el-camino-de-santiago/> (дата звернення: 20.03.2026).
10. Коллегаєв М.Ю. Особливості типології спортивного та рекреаційного

похідного туризму. VII Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю «Фізична реабілітація та здоров'язбережувальні технології: реалії та перспективи», 23 листопада 2021 р., Полтава. 2021. С. 106-107.

11. Піший туризм – спорт на все життя. FEDME / La Federación Española de Deportes de Montaña y Escalada URL:

<https://misendafedme.es/el-senderismo/> (дата звернення: 28.03.2026).

12. Павло Тарасенко Що таке Каміно де Сантьяго і чому цей маршрут такий популярний? La Cotorra. Від 11.08.2025. La Cotorra URL: <https://lacotorra.io/post/chto-takoe-kamino-de-santiago-gajd> (дата звернення: 29.03.2026).

Відомості про авторів / Information about the Authors

Коллегаєв Михайло Юрійович, кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізичної культури і спорту Хортицької національної академії, м. Запоріжжя, Україна.

Kollehaiev Mykhailo Yuriiovich, PhD in Pedagogy, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Physical Culture and Sports of Khortytsia National Academy, Zaporizhzhia, Ukraine

e-mail: turclub.kollegaev@gmail.com

ORCID: 0000-0003-2423-9537

УДК 615.82:796.8:616-001-084

**СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ПРОФІЛАКТИКИ ТРАВМАТИЗМУ ПАУЕРЛІФТЕРІВ:
ОГЛЯД МЕТОДУ КІНЕЗІОЛОГІЧНОГО ТЕЙПУВАННЯ**

**MODERN APPROACHES TO THE PREVENTION OF INJURY IN POWERLIFTERS: A
REVIEW OF THE KINESIOLOGY TAPING METHOD**

Масюра Ю.С., Гордієнко О.В., Давиденко С.В., Левков А.А.

Masiura Y.S., Hordiienko O.V., Davydenko S.V., Levkov A.A.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»,

м. Полтава, Україна

National University "Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic", Poltava, Ukraine

Анотація. Пауерліфтинг характеризується високими навантаженнями на опорно-руховий апарат, що зумовлює значний ризик виникнення травм м'язів, зв'язок і суглобів. Пошук ефективних немедикаментозних методів профілактики травматизму є важливим завданням спортивної медицини та реабілітації. Одним із таких перспективних методів є кінезіологічне тейпування, яке завдяки впливу на пропріоцепцію, м'язовий тонус і лімфодренаж може знижувати ризик виникнення типових для пауерліфтерів ушкоджень.

Ключові слова: Пауерліфтинг, кінезіологія, тейпування, спорт, навантаження, травматизм.

Annotation. Powerlifting is characterized by high loads on the musculoskeletal system, which causes a significant risk of muscle, ligament and joint injuries. The search for effective non-drug methods of injury prevention is an important task of sports medicine and rehabilitation. One of such promising methods is kinesiology taping, which, due to its effect on proprioception, muscle tone and lymphatic drainage, can reduce the risk of injuries typical of powerlifters.

Keywords: Powerlifting, kinesiology, taping, sport, load, injury.

Вступ. У сучасній системі медичної реабілітації фізична реабілітація відіграє ключову роль як комплексний підхід до відновлення здоров'я, фізичного стану та працездатності. Вона застосовується як для осіб із різними порушеннями, так і для спортсменів. Для досягнення цієї мети використовують фізичні вправи, природні чинники, а також різноманітні методики, зокрема тейпування, яке має як лікувальне, так і профілактичне спрямування [1].

Кінезіотейпування («kinesio» – рух, «tape» – стрічка) – ефективний метод лікування та профілактики м'язових і

суглобових травм за допомогою наклеювання спеціальних еластичних стрічок – кінезіотейпів. Методика була розроблена в 1973 році в Америці і вперше використана на олімпіаді в Сеулі в 1988 році. З тих пір технологія тейпування удосконалення, з'явилися нові еластичні пластирі з поліпшеними характеристиками. Кінезіотейпування знижує навантаження на м'язи і сполучну тканину, фіксуючи шкіру. Шкірні покриви за допомогою фасцій пов'язані з м'язами. В результаті м'язи позбавляються можливості розтягуватися і стискатися

понад заданої амплітуди. Тейпи створюють додатковий ефект мікромасажу, злегка піднімаючи фасції і полегшуючи лімфообіг та кровотік [2].

Спортивне тейпування може бути використано як превентивний захід, так і для лікування пошкоджень і травм. На змаганнях багато спортсменів тейпують гомілковостопний суглоб, щоб запобігти розтягуванню. Будь-який професійний спорт передбачає підвищені, максимальні навантаження, які легко можуть привести до травм. Навіть порівняно легкі вивихи та розтягнення тягнуть за собою перерви в тренуваннях і погіршення результатів, і профілактика травматизму має велике значення. Тому тейпування в спорті стало справжньою знахідкою для більшості професіоналів [3].

Мета дослідження. Визначення ефективності методики кінезіологічного тейпування у профілактиці найпоширеніших травм у пауерліфтерів. Для пауерліфтинга характерні декілька видів травм, які можна по праву вважати професійними. В основному при силових вправах страждають поперековий відділ, а також коліна і плечові суглоби. Існують травми хронічні і гострі. Перші виникають поволі, поступово, ним, як правило, супроводить перетренованість атлета : в результаті постійної напруги, коли навантаження перевищують можливості цього конкретного організму, стомлення м'язової і опорно-рухової системи не устигає компенсуватися періодами відпочинку. Цьому частенько сприяє неправильне харчування, неякісний сон, випадкові інфекційні хвороби і стреси.

В результаті в одному з "слабких" місць з'являється вогнище запалення.

Якщо спортсмен намагається не звертати уваги на прогресуюче погіршення здоров'я після тренування, намагається перетерпіти біль або навпаки "розім'яти" посиленими навантаженнями хворий м'яз або суглоб, серйозне ушкодження неминуче. До таких травм відноситься, наприклад, бурсит або м'язове запалення.

Гострі травми відрізняє несподіваність появи. Щоб пошкодити плечовий суглоб, досить неправильно тримати штангу під час вправи - наприклад, занадто далеко відвести її за спину при присіданні. Чи нехтувати нормальною розминкою. За статистикою, гострі травми трапляються у важкоатлетів в два рази частіше, ніж хронічні. Особливо це стосується ушкоджень плечового суглоба, серед усіх раптових травм на їх частку доводиться більше 60 відсотків. Травмою може вважатися, як ушкодження навколо суглобової сумки або сухожиль, так і м'язовій тканині [4].

За твердженням авторів, які тривалий час досліджують застосування тейпування в терапевтичній практиці, коригувальні техніки кінезіотейпування стали логічним продовженням і розвитком класичної методики кінезіологічного тейпування. Вони продовжують удосконалюватися як у теоретичному аспекті, так і в практичному застосуванні. Водночас дослідники підкреслюють, що неправильно розглядати кожну техніку тейпування як окрему й незалежну методику. У клінічній практиці коригувальне кінезіотейпування передбачає використання кількох технік, які можуть застосовуватися як послідовно, так і одночасно, залежно від показань, для досягнення їх специфічних ефектів.

Найчастіше спочатку використовують елементи м'язового кінезіологічного тейпування, а вже після цього рекомендується застосування коригувальних технік. На сьогоднішній день дослідники виділяють шість основних класичних видів коригувальних технік, а саме: механічну корекцію, фасціальну корекцію, просторову (послаблюючу) корекцію, зв'язкову та сухожильну корекцію, лімфатичну корекцію, епідермальну корекцію та функціональну корекцію.

У межах нашої роботи кінезіотейпування виконувалося виключно за технікою функціональної корекції. Вона передбачає потужну сенсорну стимуляцію для розширення фізіологічного обсягу рухів або блокування патологічних рухів у суглобі. Для цього тейп накладається з натягом 50–100% у терапевтичній зоні, що дає високий рівень стимуляції рецепторів пошкодженої ділянки. 20 пауерліфтерів чоловічої статі віком 18–35 років (середній стаж тренувань – 4,2 роки) без гострих травм на момент включення. Учасників розподілено на дві групи по 10 осіб: експериментальна (тейпування) та контрольна (без тейпування). Спортсмени обох груп виконували однакову тренувальну програму (присідання, жим лежачи, станова тяга, допоміжні вправи) 4 рази на тиждень. Учасникам експериментальної групи перед кожним тренуванням накладали кінезіотейпи на найбільш вразливі зони: поперековий відділ хребта, колінні та плечові суглоби (за стандартизованим протоколом). Контрольна група тренувалася без тейпування. Фіксували кількість розтягнень зв'язок, рівень болю за

візуальною аналоговою шкалою (ВАШ) та відчуття м'язової втоми за шкалою CR-10 до та після тренувань, а також загальний обсяг виконаної роботи (сумарний тоннаж).

Тейпування широко використовується у спортивній медицині, зокрема у реабілітації та профілактиці травм. Дослідження кінезіологічного тейпування показали, що воно сприяє покращенню кровообігу, зменшенню м'язової втоми та болю [5].

Матеріали та методи дослідження. Аналіз науково-методичної літератури: (PEDro, PubMed, Google academy, OTseeker, Shirley Ryan AbilityLab), статистичні дані, клініко – інструментальні методи досліджень, експеримент.

Отримані результати досліджень. У експериментальній групі частота розтягнень зв'язок знизилась на 40% (з 10 до 6 випадків на 100 тренувальних годин), середній бал болю зменшився з 5,2 до 2,1 ($p<0,05$), рівень втоми – з 6,4 до 3,0 ($p<0,05$). У контрольній групі значущих змін не відбулося. Окрім кількісного зниження травматизму, тейпування значно покращило пересування: зменшився біль у колінах та попереку під час присідань і станової тяги, а також знизилося відчуття м'язової втоми після тренування, що дозволило спортсменам виконувати більший обсяг роботи з кращою технікою.

Висновки. Проведений аналіз літературних даних та отриманих результатів засвідчив, що кінезіологічне тейпування є ефективним допоміжним методом профілактики травматизму в пауерліфтерів, позитивно впливаючи на пропріоцепцію, м'язовий тонус та

лімфодренаж. Спортсмени відзначали зменшення болю в колінах і попереку під час присідань та станової тяги, а також зниження м'язової втоми після тренувань, що сприяло виконанню більшого обсягу роботи з кращою технікою. Отримані дані підтверджують доцільність включення кінезіотейпування до комплексних програм профілактики травм у пауерліфтерів. Разом із тим, для остаточного підтвердження довготривалої ефективності методу необхідні подальші рандомізовані дослідження зі стандартизованими протоколами. Рекомендується застосовувати тейпування індивідуально, у поєднанні з правильною технікою виконання вправ, якісною розминкою та адекватним відновленням.

Список використаних джерел

1. Абрамов В.В., Смірнова О.Л. Фізична реабілітація, спортивна медицина: підручник. Дніпропетровськ, 2014. 455 с.

2- Кінейзіотейпування – профілактика та лікування травм. Регіональний медичний центр. URL: <https://surl.li/aceurw> (дата звернення: 16.04.2026).

3- Кінезіологічне тейпування : метод. вказ. до проведення практичного заняття магістрів 2-го курсу IV мед. фак-ту / упоряд. А. Г. Істомін, А. С. Сушецька, О. В. Резуненко та ін. – Харків : ХНМУ, 2020. – 24 с.

4- Статистика травм в силових видах спорту. Твоє тіло. URL: https://tvoetilo.com.ua/travmy_plechevogo_sugloba_v_sylovyh_vyдах_sportu.php (дата звернення: 16.04.2026).

5- Фоменко О.В., Сорочинська, М.В. Ефективність тейпування ліктьового суглобу при монотонних навантаженнях. Формування і розвиток професійної культури фахівців у галузі освіти: виклики, наукові підходи, досвід: матеріали Усеукр.наук.-практ. конф. 21 листопада 2024 р., м. Харків: ХГПА. С. 547-551.

Відомості про авторів/Information about the Authors

1. **Масюра Юлія Сергіївна**, здобувач вищої освіти Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», м.Полтава, Україна.

Yulia Sergiyevna Masiura, student National University "Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic", Poltava, Ukraine.

e-mail: juliiamasiura@gmail.com

2. **Гордієнко Оксана Валеріївна**, майстер спорту України міжнародного класу з пауерліфтингу, старший викладач кафедри фізичної терапії та ерготерапії Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», м.Полтава, Україна.

Hordiienko Oksana Valeriivna, Master of Sports of Ukraine of international class in powerlifting, senior lecturer at the Department of Physical Therapy and Occupational Therapy of the National University "Poltava Polytechnic named after Yuriy Kondratyuk", Poltava, Ukraine,

e-mail: ksanagord@ukr.net

ORCID: 0000-0003-3207-8497

3. **Давиденко Сергій Володимирович**, кандидат медичних наук, доцент кафедри фізичної терапії та ерготерапії Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», м.Полтава, Україна.

Davydenko Serhiy Volodymyrovych, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Physical Therapy and Occupational Therapy, Yuriy Kondratyuk Poltava Polytechnic National University, Poltava, Ukraine.

e-mail: s0999277717@gmail.com

4. **Левков Анатолій Анатолійович**, кандидат медичних наук, доцент кафедри фізичної терапії та ерготерапії Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», м.Полтава, Україна.

Anatoliy Anatoliyovych Levkov, , Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Physical Therapy and Occupational Therapy, Yuriy Kondratyuk Poltava Polytechnic National University, Poltava, Ukraine.

e-mail: levkov.anatolij03@gmail.com

ORCID: 0000-0003-0596-440X

УДК: 796.345:796.015:796.012.1

**ВИКОРИСТАННЯ КЛАСИЧНИХ ТА СПЕЦИФІЧНИХ ВПРАВ НА РОЗВИТОК
ШВИДКОСТІ БАДМІНТОНІСТІВ ПОЧАТКОВОЇ ПІДГОТОВКИ 2-ГО РОКУ
НАВЧАННЯ**

**THE USE OF CLASSIC AND SPECIFIC EXERCISES TO DEVELOP SPEED IN
BADMINTON PLAYERS DURING THE INITIAL TRAINING PHASE OF THEIR
SECOND YEAR OF TRAINING**

¹Невелика А.В., ²Сутула О.В.,

²Nevelyka A.V., ²Sutula O.V.,

²Харківська державна академія фізичної культури, Харків, Україна

¹Національного фармацевтичного університету, м. Харків, Україна.

²Kharkiv State Academy of Physical Culture, Kharkiv, Ukraine

¹National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine

Анотація. У статті обґрунтовано доцільність використання класичних та специфічних вправ для розвитку швидкісних здібностей бадмінтоністів на етапі початкової підготовки другого року навчання. Висвітлено фізіологічні передумови розвитку швидкості, охарактеризовано основні засоби та методи тренування. Показано, що поєднання загальнофізичних і спеціальних вправ сприяє підвищенню швидкості реакції, переміщень та ефективності виконання технічних прийомів.

Ключові слова: бадмінтон, швидкість, початкова підготовка, тренування, спеціальні вправи.

Annotation. This article justifies the use of classical and specific exercises for developing speed abilities in badminton players during the initial training phase of their second year of study. The physiological prerequisites for the development of speed are discussed, and the main training methods and techniques are described. It is shown that a combination of general physical and specific exercises contributes to increased reaction speed, movement speed, and the effectiveness of technical skills.

Keywords: badminton, speed, initial training, training, specific exercises.

Вступ. Аналіз спеціальної літератури показав, що бадмінтон належить до трійки ігрових видів спорту з найвищим рівнем фізичного навантаження та вважається найшвидшим серед ракеткових видів спорту [1, 4, 5]. За своїми специфічними ознаками бадмінтон належить до ациклічних видів спорту з високим рівнем координаційної складності. Особливістю бадмінтона є

висока швидкість рухових дій, оперативність мислення та швидкість прийняття рішень під час гри.

За результатами огляду літератури встановлено, що швидкість польоту волана під час гри зазвичай становить 330-350 км/год, а в лабораторних умовах швидкість може досягати 493 км/год. Опрацювання наукової літератури показало, що упродовж

одного гейму спортсмен долає приблизно 1,5 км та здійснює до 400 контактів із воланом, при цьому інтенсивність ігрових дій сягає близько 0,7 удару за секунду. Найдовші матчі можуть тривати до 1,5 години, з яких безпосередня ігрова активність становить близько 45 хвилин. Частота серцевих скорочень під час змагань може досягати 200–220 уд./хв.

Розвиток швидкісних здібностей є одним із ключових завдань початкової підготовки спортсменів, оскільки саме в дитячому віці (7–10 років) спостерігається підвищена чутливість до формування швидкісних якостей. За даними спортивної фізіології, у цей період відбувається активне вдосконалення нервово-м'язової координації, швидкості проведення нервових імпульсів та реактивних властивостей м'язової системи.

На другому році навчання початкової підготовки особлива увага приділяється поєднанню класичних засобів розвитку швидкості (бігові вправи, старт, прискорення) із специфічними вправами, що враховують особливості обраного виду спорту. Це дозволяє підвищити ефективність тренувального процесу та сприяти формуванню рухових навичок.

Мета дослідження: Проаналізувати та висвітлити класичні та специфічні вправи

для розвитку швидкості у бадмінтоністів на початковому етапі навчання.

Матеріали та методи. Аналіз та узагальнення науково — методичної та фахової літератури, інтернет-ресурсів.

Отримані результати. Результати аналізу показали, що формування та вдосконалення швидкісних здібностей є одним із пріоритетних завдань етапу початкової підготовки бадмінтоністів. Розвиток швидкості у бадмінтоні має комплексний характер і включає в себе: швидкість реакції, переміщення та виконання технічних дій.

В ході аналізу літератури було встановлено, що до класичних вправ, які будуть сприяти формуванню загальної швидкісної підготовленості, можна віднести спринт, старт, біг із прискоренням, використання вправ на частоту рухів. Специфічні вправи забезпечують перенесення швидкісних якостей у змагальну діяльність. До них можна віднести: реакція на сигнал, переміщення по корту, ігрові ситуації, вправи з ракеткою та воланом.

Проведений аналіз показав, що застосування вправ, наведених в таблиці, підвищать швидкість реакції, покращать швидкість пересування по майданчику, оптимізують виконання технічних прийомів та допоможуть сформувати ефективні рухові навички.

Таблиця 1

№	Специфічні вправи на розвиток швидкості	Класичні вправи на роз швидкості
1.	Перенос воланів по 4 точкам або 6 (в центрі корту ставимо 4 або 6 воланів, на швидкість переносимо по одному волану по класичній схемі, а потім зносимо до центру)	Човниковий біг
2.	Переміщення по корту по ігровим точкам (тренер називає ігрову точку, спортсмен виконує переміщення в цю точку, на швидкість)	Спринтерський біг на короткій дистанції (10–30 м)

3.	Виконуємо різні вправи (присідання, арабські стрибки, берпі, та інше, а по сигналу тренера прискорення)	Прискорення на 30 та 60м
4.	Переміщення спортсменів приставним шагом по наружній розмітці корту, по сигналу тренера прискорення)	Біг із зміною темпу
5.	Вправа «4 вправи» (виконується по 1хв кожна вправа без зупинки: швидка зміна ніг: вперед вперед, назад назад, в сторону центр в сторону, стираємо лінію вперед назад двома ногами, вистрибування до гори ноги разом)	Вправи на частоту кроків
6.	Переміщення дзеркальні переміщення (один показує в яку ігрову точку переміститися, партер повторю за ним, завдання першого втекти, другого наздогнати)	Рухливі ігри з елементами швидкісного реагування.

Аналіз літератури показав, що на другому році навчання доцільно збільшувати частку специфічних вправ, зберігаючи при цьому достатній обсяг загально-фізичної підготовки.

Висновки. Поєднання класичних і специфічних вправ є ефективним засобом розвитку швидкісних здібностей у бадмінтоністів на етапі початкової підготовки другого року навчання. Такий підхід забезпечує не лише покращення швидкісних показників, але й сприяє формуванню координаційних навичок і підвищенню ефективності ігрової діяльності.

Список використаних джерел

1. Індик, П.М. Бадмінтон [Текст] : навч.-метод. посіб. / П.М. Індик, А.Є. Сірик. - Суми: СумДУ, 2017. - 111 с. - ISBN 978-966-657-705-7

2. Каратник І. В. Удосконалення швидкісно-силової підготовленості бадмінтоністів на етапі спеціалізованої базової підготовки : автореф. дис. ... канд. наук з фіз. виховання та спорту : [спец.] 24.00.01 / Каратник І. В.; ЛДУФК. Львів, 2017. 20 с.

3. Кудзієва, О.В. МЕТОДИЧНИЙ ПОСІБНИК для вчителів зі спорту, викладачів, спортсменів Основи спортивного тренування . Дніпро, 2020. 40 с.

4. Любієва, В.А., Жаркова Є.Є., Тихенька І.В. Розвиток швидкості реакції бадмінтоністів за рахунок зорових тренувань. *Редакційна колегія*, 2024, 284.

5. Міхалькова А. І. Дослідження швидкісно-силових якостей спортсменів-бадмінтоністів високої кваліфікації / А. І. Міхалькова // Здоров'я нації і вдосконалення фізкультурно-спортивної освіти : матеріали 1-ї Міжнар. наук.-практ. конф., 3-4 жовтня 2019 р. = Health of nation and improvement of physical culture and sports education : 1st Intern. Sci. and Practical Conf., October 3-4, 2019 / гол. ред. А. В. Кіпенський ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : Мадрид, 2019. – С. 40-43.

6. Стерін Владислав, Собко Яна, Стерін Михайло, Рева Віталій (2024) Спортивні ігри як засіб вдосконалення координаційних здібностей бадмінтоністів

із вадами слуху. PCS [Internet]. 2024 Dec. 26 [cited 2026 May 3];(4):195-201. Available from: <https://pcs.khmnpu.edu.ua/index.php/pcs/article/view/280>

7. Сутула О.В., Невелика А.В. (2024) Аналіз використання високодалеких ударів у бадмінтоністів 2010 року народження. Сучасні тенденції спрямовані на збереження здоров'я людини //Збірник наукових праць. Харків. Вип. 5. С.228-229.

8. Imas Y, Borysova O, Dutchak M, Shlonska O, Kogut I, Marynych V. Technical and tactical preparation of elite athletes in team sports (volleyball). Journal of Physical Education and Sport. 2018;18(2):972-9.

9. Jaworski J, & Žak, M. The structure of morpho-functional conditions determining the level of sports performance of young badminton players. Journal of human kinetics. 2015;47(1);215-23.

Відомості про авторів/Information about the Authors

1. **Невелика Анастасія Василівна**, к.фіз.вих., доцент, доцент ЗВО кафедри фізичної реабілітації і здоров'я, кандидат наук з фізичного виховання і спорту, Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна.

Nevelika A.V., Associate Professor of the Department of Physical Rehabilitation and Health, PhD in Physical Education and Sports, National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine.

e-mail: anastasianevelika89@gmail.com

ORCID: 0000-0001-6459-8564

2. **Сутула Ольга Василівна**, майстер спорту з бадмінтону, викладач кафедри спортивних та рухливих ігор, Харківська державна академія фізичної культури, м. Харків, Україна.

Sutula Olga Vasylivna, master of sports in badminton, teacher of the department of sports and moving games, Kharkiv State Academy of Physical Culture, Kharkiv, Ukraine.

e-mail: olgasutula@ukr.net

ORCID: <https://0000-0001-6927-3987H>

УДК 615.838:616-036.8

WELLNESS-ПРОГРАМИ У СИСТЕМІ КОМПЛЕКСНОГО САНАТОРНО-КУРОРТНОГО ЛІКУВАННЯ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ЖИТТЯ

WELLNESS PROGRAMS IN THE SYSTEM OF COMPREHENSIVE SANATORIUM AND RESORT TREATMENT AS A MEANS OF IMPROVING THE QUALITY OF LIFE

¹Серік І., ²Таможанська Г.В., ²Кононенко Н.М., ²Невелика А.В.

¹Serik I., ²Tamozhanska G.V., ²Kononenko N.M., ²Nevelyka A.V.

¹Міжнародна асоціація Психосоматики та Тілесної терапії, Словенія

²Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Анотація. У статті досліджено роль wellness-програм у системі комплексного санаторно-курортного лікування та їх вплив на підвищення якості життя населення. Проаналізовано сучасні тенденції розвитку медичного і лікувально-оздоровчого туризму, зокрема SPA- та wellness-сегментів, які демонструють стійке зростання на світовому ринку. Визначено ключові чинники формування попиту на оздоровчі послуги, серед яких зміни способу життя, зростання рівня стресу, популяризація здорового способу життя та підвищення уваги до профілактики захворювань.

Окреслено основні підходи до класифікації лікувально-оздоровчих методик, а також розглянуто спектр сучасних SPA- та wellness-послуг, що інтегруються у санаторно-курортну практику. Доведено, що впровадження інноваційних wellness-програм сприяє підвищенню ефективності лікувально-реабілітаційних заходів, розширенню спектра послуг та залученню нових категорій споживачів.

Обґрунтовано, що інтеграція wellness-технологій у діяльність санаторно-курортних закладів є перспективним напрямом розвитку галузі, який сприяє формуванню культури здоров'я, підвищенню конкурентоспроможності закладів та трансформації їх у сучасні центри здоров'я. Визначено перспективи подальших досліджень, пов'язані з розробкою та оцінкою ефективності комплексних оздоровчих програм.

Ключові слова: wellness-програми, санаторно-курортне лікування, медичний туризм, оздоровчий туризм, якість життя, реабілітація.

Annotation. The article examines the role of wellness programs within the system of comprehensive sanatorium and resort treatment and their impact on improving the quality of life of the population. Current trends in the development of medical and health tourism, particularly the SPA and wellness segments, which demonstrate steady growth in the global market, are analyzed. The key factors shaping the demand for health-related services are identified, including lifestyle changes, increased stress levels, the growing popularity of a healthy lifestyle, and heightened attention to disease prevention.

The main approaches to the classification of health-improving methods are outlined, and the range of modern SPA and wellness services integrated into sanatorium and resort practice is considered. It is substantiated that the implementation of innovative wellness programs contributes to increasing the effectiveness of treatment and rehabilitation measures, expanding the range of services, and attracting new categories of consumers.

The study demonstrates that the integration of wellness technologies into the activities of sanatorium and resort institutions is a promising direction for the development of the industry, contributing to the formation of a health culture, enhancement of institutional competitiveness, and transformation into modern health centers. Prospects for further research related to the development and evaluation of the effectiveness of comprehensive wellness programs are also identified.

Keywords: wellness programs, sanatorium and resort treatment, medical tourism, health tourism, quality of life, rehabilitation.

Протягом останніх років сегмент туристичних подорожей, орієнтованих на збереження та покращення здоров'я (health tourism), стабільно входить до числа найбільш динамічних у світовій туристичній індустрії. Активне зростання попиту на лікувально-оздоровчі послуги зумовлюється низкою об'єктивних і прогнозованих чинників. Серед них — глобальне старіння населення, погіршення психоемоційного стану людей, недосконалість національних систем охорони здоров'я, підвищення рівня обізнаності щодо можливостей отримання медичних та оздоровчих послуг за межами місця проживання, популяризація здорового способу життя, а також інтеграція Всесвітньою організацією охорони здоров'я концепції добробуту в глобальну політику охорони здоров'я.

Зростання попиту на такі послуги сприяло поглибленню спеціалізації ринку лікувально-оздоровчого туризму. Це проявляється у його диференціації за цільовою аудиторією (від хворих до здорових осіб), характером послуг (лікувальні, лікувально-оздоровчі, оздоровчі), ступенем залученості споживачів (проактивні, активні, пасивні), а також територіальною ознакою. Окрім того, сформувався новий потужний напрям — wellness-туризм. Зокрема, у 2022 році витрати на wellness-подорожі досягли приблизно 567 млрд доларів США, що становило 18,7% від загального обсягу

туристичних витрат, тоді як їх частка у загальній кількості поїздок складала лише 7,8% [1].

Формування сегмента wellness-туризму тісно пов'язане з розвитком спа-індустрії. Важливим етапом його становлення стало проведення у 2007 році саміту лідерів спа-галузі Global SPA Summit (GSS), а також подальший саміт у 2011 році, під час якого було сформульовано ключову тезу: «Спа є складовою wellness-туризму, однак wellness значно ширший за поняття спа». Починаючи з 2012 року цей міжнародний форум отримав назву Global SPA and Wellness Summit (GSWS), а з 2015 року — Global Wellness Summit (GWS) [2].

Оздоровчий туризм поступово трансформується, виходячи за рамки традиційного санаторно-курортного лікування. Сучасні мандрівники орієнтуються не лише на лікування чи відновлення, а й на комплексне забезпечення фізичного та емоційного благополуччя. Така тенденція зумовлена змінами способу життя, зростанням рівня стресу та підвищенням уваги до профілактики захворювань. У відповідь на ці потреби санаторно-курортна галузь активно модернізується, впроваджуючи інноваційні програми, що поєднують медичні, косметологічні й релаксаційні підходи. За оцінками Глобального wellness-інституту, щорічне зростання оздоровчого туризму становить

близько 10%, тоді як сегменти медичного туризму та естетичної косметології демонструють ще вищі темпи — до 15% щороку. Це свідчить не лише про зміну підходів до відпочинку, а й про прагнення інтегрувати туризм у спосіб життя, спрямований на підтримку здоров'я та привабливого зовнішнього вигляду.

В Україні цей ринок також активно розвивається відповідно до світових тенденцій. Про це свідчить зростаючий попит на програми детоксикації, омолодження та профілактики захворювань у вітчизняних курортних закладах. Запровадження інноваційних рішень у сфері персоналізованого оздоровлення відкриває нові перспективи для розвитку санаторіїв. Зокрема, це сприяє підвищенню їх конкурентоспроможності, дозволяючи позиціонуватися не лише як медичні установи, а як сучасні wellness-курорти. Такий підхід також дає змогу залучити більш платоспроможну аудиторію, яка цінує комплексний підхід до здоров'я та зовнішності.

Крім того, відбудеться розширення цільової аудиторії, адже послуги у сфері краси та оздоровлення користуються особливою популярністю серед жінок віком 30–55 років, які є активними споживачами SPA- та wellness-продуктів. Запровадження додаткових процедур також сприятиме зростанню середнього чеку, оскільки клієнти, що проходять традиційні лікувальні програми, частіше будуть готові вкладати кошти у комплексний догляд, доповнюючи його wellness- і косметологічними послугами.

Поняття «wellness» відносно нещодавно увійшло до наукового обігу й означає гармонійний стан фізичного та

психічного здоров'я, відпочинок і відновлення життєвих сил через активну оздоровчу діяльність. Загалом, згідно з трактуванням American Heritage Dictionary, «wellness» характеризує оптимальний рівень фізичного і духовного благополуччя, досягнутий завдяки правильному харчуванню, фізичній активності та здоровим звичкам. Сам термін утворений від поєднання слів «well-being» (добробут) і «fitness» (фізична форма) та вперше зафіксований в Оксфордському словнику ще у 1654 році. У свою чергу, SPA (Sanus Per Aqua — «здоров'я через воду»), за визначенням International SPA Association (ISPA), охоплює комплекс професійних процедур, спрямованих на покращення загального самопочуття через відновлення балансу тіла, розуму та духу. SPA також розглядається як природний курорт із широкими можливостями для оздоровлення та релаксації.

Лікувальний туризм, відповідно до класифікації туристичних подорожей, належить до спеціалізованих видів туризму і охоплює поїздки з метою лікування. До нього відносяться як відвідування курортів, так і інші подорожі, наприклад виїзд за кордон для проведення медичних операцій.

Водночас у світовій науковій літературі відсутній єдиний підхід до трактування термінів, пов'язаних із SPA- та wellness-індустрією, тобто лікувально-оздоровчим туризмом. Це пояснюється тим, що галузь сформувалася як окремий напрям лише наприкінці XX століття, а також різними підходами дослідників і практиків, що залежать від історичних особливостей розвитку цих видів туризму в різних країнах. Аналіз наукових джерел свідчить про використання широкого спектра термінів для

позначення цієї сфери [3]. Водночас їх змістовне порівняння дає підстави вважати, що поняття «SPA-лікувальний туризм», «лікувально-оздоровчий туризм» (у вітчизняній літературі) та «health tourism» (в англійських джерелах) є близькими за змістом і фактично взаємозамінними. Разом із цим, у міжнародній практиці також застосовуються такі терміни, як «wellness tourism», «health care tourism», «cure tourism», «holistic tourism», «wellbeing tourism», «SPA tourism», «medical tourism», «health and wellness tourism» тощо. В українських наукових джерелах найчастіше використовуються поняття «лікувальний туризм», «санаторно-курортний туризм», «медичний туризм», а також зустрічаються «SPA-туризм» і «wellness-туризм» та інші варіації.

Ринок лікувально-оздоровчих послуг належить до найбільш стабільних і перспективних сегментів світової туристичної індустрії. Обираючи медичний туризм, клієнт (пацієнт) отримує можливість поєднати відпочинок із лікуванням і водночас покращити свій зовнішній вигляд. Сучасні медичні SPA- та wellness-центри пропонують широкий спектр послуг: програми оздоровлення та омолодження, фітнес-зони, басейни, комфортні умови проживання і збалансоване харчування. Крім того, клієнтам доступні різноманітні процедури та активності, зокрема фітотерапія, трав'яні настої, йога, медитація, масажі, а також культурні й розважальні заходи — екскурсії, фестивалі, спортивний відпочинок, гастрономічні тури. Популярності набувають також такі напрямки, як енотерапія, таласотерапія та медотерапія. І це лише частина можливостей, які пропонує медичний туризм.

Водночас рівень популярності окремих країн серед туристів є різним, оскільки туризм як складне багатогалузеве явище чутливо реагує на екологічні, економічні, соціальні та політичні зміни в потенційних туристичних дестинаціях.

Сучасний спосіб життя супроводжується частими стресами, емоційним виснаженням і низькою фізичною активністю. У таких умовах турбота про здоров'я та підтримання життєвого тону стають важливою складовою системи цінностей людини. Зростає потреба у якісному й доступному профілактично-оздоровчому відпочинку, який сьогодні забезпечують санаторії, профілакторії, SPA-центри та wellness-курорти. Водночас здоровий і активний спосіб життя набуває престижності: дедалі більше людей прагнуть підтримувати фізичну форму, зберігати привабливий вигляд і користуються попитом ефективні антистресові програми. Особливо популярними стають комплексні програми, спрямовані на оздоровлення, красу та омолодження.

Мета дослідження: проаналізувати роль wellness-програм у системі комплексного санаторно-курортного лікування та визначити їхній вплив на підвищення якості життя населення.

Матеріали та методи дослідження. Методологічною основою дослідження стали сучасні наукові підходи до аналізу розвитку wellness-індустрії та санаторно-курортного лікування.

У роботі використано такі методи дослідження:

- бібліосемантичний аналіз наукових джерел щодо розвитку SPA- та wellness-індустрії;

- порівняльний аналіз міжнародного досвіду впровадження wellness-програм у курортній сфері;

- структурно-логічний метод для систематизації компонентів wellness-програм;

- аналітичний метод для оцінки сучасних тенденцій розвитку wellness-туризму.

Інформаційну базу дослідження становили наукові публікації, звіти міжнародних організацій (Global Wellness Institute, International SPA Association), статистичні дані та матеріали наукових досліджень у сфері wellness-туризму.

Отримані результати дослідження. Медичний, а також лікувально-оздоровчий SPA- і wellness-туризм має настільки значний потенціал розвитку, що нині розглядається як окремий сегмент туристичного ринку з широкими інвестиційними перспективами. Це охоплює як масштабні готельні комплекси, інтегровані з клініками та розташовані в межах міст, так і модернізацію вже функціонуючих спеціалізованих закладів шляхом удосконалення їхньої структури послуг. Стрімке зростання рекреаційних потреб населення разом із підвищенням вимог до якості відпочинку спричинило трансформацію традиційної санаторно-курортної сфери у комплексну курортно-рекреаційну систему, головною метою якої є зміцнення здоров'я людини, а також підвищення якості й тривалості її життя.

Вирішенню цих завдань сприяє розвиток концепції збереження здоров'я здорової людини, яка передбачає зменшення переходу населення зі стану здоров'я до стану хвороби. Це досягається шляхом впровадження сучасних оздоровчих технологій і доповнення традиційної системи відновного лікування SPA- та wellness-програмами, включаючи медичні послуги профілактичного характеру. Такий підхід спрямований на формування культури здоров'я в суспільстві.

Залежно від цілей діяльності курортні заклади можуть виконувати низку функцій, серед яких: санаторно-курортне лікування, медична реабілітація пацієнтів, організація оздоровчого відпочинку та профілактики захворювань, а також поєднання лікувальних і культурно-дозвіллевих заходів.

Аналіз попиту на SPA- і wellness-послуги систематично здійснюють як міжнародні, так і національні профільні організації, зокрема International SPA Association (ISPA), Global Wellness Institute (GWI) та International Wellness Institute (IWI). За оцінками експертів індустрії та матеріалами Global Wellness Summit, у світі налічується близько 300 млн споживачів SPA- та wellness-послуг [4]. Крім того, Міжнародна SPA-асоціація (ISPA) представила результати дослідження «Global Consumer Study», яке охоплює потенційних споживачів рекреаційних послуг у 11 країнах світу (табл.).

Таблиця

Світові споживачі SPA- та wellness-послуг, 2023 р.

Країна	Частка активних споживачів серед загальної чисельності населення, %	Число активних споживачів, млн
Австралія	25	6,6
Австрія	46	4,1
Канада	28	11,0
Франція	14	9,5
Німеччина	36	30,0
Італія	41	24,2
Японія	22	27,0
Сінгапур	72	4,2
Іспанія	40	19,1
Велика Британія	31	21,0
Сполучені Штати Америки	30	100,0

Примітка: складено за даними Global Wellness Institute [4].

Згідно з даними European SPA Association (ESPA), приблизно 20 мільйонів жителів Європи відвідують курорти щонайменше один раз на рік. Для більшості світових SPA- та wellness-дестинацій ключовим залишається внутрішній ринок, який забезпечує до 90% попиту. Міжнародні подорожі зазвичай обмежуються сусідніми країнами, тоді як у разі потреби спеціалізованого лікування туристи обирають напрямки, що мають відповідну медичну спеціалізацію.

Фахівці зазначають, що особливості розвитку виїзного SPA- та wellness-туризму значною мірою визначаються рівнем сформованості відповідної культури у різних країнах. На тлі змін у способі життя та зростання уваги до здоров'я найбільшу зацікавленість у SPA- і wellness-послугах у Європі демонструють жителі Австрії, Італії, Іспанії та Німеччини. Водночас ще більш виражені подібні тенденції спостерігаються в країнах Азії, зокрема в Сінгапурі.

Щодо держав колишнього соціалістичного блоку (таких як Угорщина, Чехія, Польща, Румунія, Болгарія, Словаччина, Словенія, Чорногорія, Хорватія та країни Балтії), то тут лікувальний туризм поступово трансформувався в оздоровчий, орієнтований переважно на покращення зовнішнього вигляду, відпочинок і профілактику захворювань. У Великій Британії дослідження засвідчують стрімке зростання ринку SPA- та wellness-послуг. У США, наприклад, протягом 2017 року було зафіксовано близько 70 мільйонів відвідувань таких закладів, причому близько 21% населення користуються їхніми послугами в середньому двічі на рік.

Головним стимулом для споживачів SPA- та wellness-туризму є прагнення позбутися стресу. Варто зазначити, що такі чинники, як підтримання фізичної форми, зниження ваги, правильне харчування чи покращення зовнішності, не завжди є визначальними мотивами для відвідування відповідних закладів. Натомість найчастіше

люди керуються бажанням відпочити, розслабитися, покращити самопочуття або просто «потішити себе». У Канаді та США SPA- та wellness-послуги часто сприймаються як спосіб винагороди, зняття напруги, відновлення емоційного балансу та загального оновлення.

У країнах Азійсько-Тихоокеанського регіону ключовими мотивами відвідування SPA- і wellness-центрів є релаксація, відпочинок, прагнення втекти від повсякденних турбот, отримання задоволення від дозвілля, турбота про здоров'я та зовнішній вигляд, а також бажання провести час із близькими. За результатами дослідження «Reisetrends 2019», проведеного Expedia та Zukunftsstudie, респонденти прогнозували, що основними причинами подорожей у найближче десятиліття стануть покращення самопочуття та догляд за тілом. Водночас молодь до 29 років очікує, що в майбутньому для неї більш значущим мотивом стане пошук пригод.

За даними галузевих досліджень, серед найпопулярніших послуг SPA- та wellness-індустрії домінують масажі (75%), фізична активність (50%), процедури догляду за тілом (48%), догляд за обличчям (38%), манікюр і педикюр (30%), медитація та духовні практики (28%), бальнеологічні процедури й таласотерапія (18%), консультації щодо здоров'я (17%), програми здорового харчування (16%), дерматологічні послуги (15%) і медичне тестування (4%). Серед ключових переваг нових напрямків SPA- та wellness-відпочинку відзначають автентичність місцевої культури, традицій і способу життя (33%), а також можливість отримати ширший спектр послуг за ту саму вартість (21%) [5]. Водночас Інтернет дедалі

більше стає основним джерелом інформації для споживачів SPA- та wellness-послуг у світі.

У сучасних умовах клієнти лікувально-оздоровчого SPA- та wellness-туризму мають широкий вибір між новітніми й традиційними підходами до оздоровлення, класичними та альтернативними методами медицини. Їм пропонуються індивідуально розроблені програми, що включають фізичні навантаження, дієтичне харчування та повний спектр процедур догляду за тілом. Відвідувачі можуть долучатися до занять йогою, вживання трав'яних напоїв, загартовування, а також активного відпочинку на природі. Крім того, вони отримують можливість краще пізнати власний організм завдяки індивідуальним консультаціям із фізичними терапевтами, лікарями фізичної та реабілітаційної медицини, косметологами та іншими фахівцями у сфері SPA і wellness.

SPA- та wellness-туризм можна розглядати як комплексну систему оздоровлення, спрямовану на досягнення гармонії фізичного й емоційного стану людини в умовах інтенсивного міського життя. Лікувально-оздоровчі підходи традиційно поділяють на основні та додаткові. До основних належать кліматотерапія (вплив сприятливих кліматичних умов), бальнеотерапія (використання мінеральних вод), аеротерапія (лікування повітрям), а також пелоїдотерапія (застосування лікувальних грязей). Серед додаткових методик — таласотерапія (морська вода), галотерапія (соляні процедури), спелеотерапія (мікроклімат печер), стоунтерапія (масаж камінням), озонотерапія (застосування озону), апітерапія (продукти бджільництва),

фітотерапія (використання рослинних засобів), ароматерапія (ефірні олії), рефлексотерапія (вплив на біологічно активні точки), мануальна терапія (масаж), кінезіотерапія (рухова активність), кріотерапія (вплив холодом), магнітотерапія, електротерапія, енотерапія (винолікування), світлотерапія, кольоротерапія та музикотерапія.

Ключовими чинниками розвитку медичного та лікувально-оздоровчого туризму в країнах-реципієнтах є низка взаємопов'язаних умов. Серед них — формування глобального інформаційного простору та поява новітніх засобів комунікації, розвиток швидкісного транспорту, становлення міжнародного ринку туристичних послуг, а також наявність розвиненої туристичної інфраструктури. Важливу роль відіграють поширення англійської мови як універсального засобу міжнародного спілкування, підвищення рівня життя як у розвинених, так і в тих, що розвиваються, країнах, а також активні державні й приватні інвестиції в систему охорони здоров'я. Додатковими факторами є міжнародна акредитація та сертифікація медичних послуг, орієнтація на іноземного пацієнта, конкурентна вартість або висока якість лікування, позитивна репутація медичних закладів, впровадження інноваційних технологій і передових практик, високий рівень кваліфікації персоналу, наявність транскордонного медичного страхування, ефективна правова база, а також політична й соціальна стабільність держав [6].

Отже, SPA- та wellness-туризм у сучасному світі сформувалися як потужний і динамічний глобальний ринок, що демонструє випереджальні темпи зростання

порівняно з іншими сегментами туризму та справляє відчутний економічний вплив на суміжні галузі. Для цієї індустрії характерна відносно низька залежність від сезонних коливань і кризових явищ [7]. Світовий ринок SPA- та wellness-послуг перебуває на етапі активного розвитку, а в багатьох розвинених країнах такий формат відпочинку вже став невід'ємною складовою способу життя населення. Зростання щоденного навантаження на організм і рівня стресу сприяє постійному збільшенню кількості відвідувачів SPA- та wellness-закладів у всьому світі [8].

Висновки

1. Результати дослідження свідчать, що wellness-програми є важливим елементом сучасної системи санаторно-курортного лікування та відіграють значну роль у підвищенні якості життя населення.

2. Інтеграція wellness-технологій у діяльність санаторно-курортних закладів дозволяє: підвищити ефективність лікувально-реабілітаційних заходів; розширити спектр оздоровчих послуг; залучити нові категорії відвідувачів; сприяти формуванню культури здорового способу життя.

3. Сучасний розвиток wellness-індустрії свідчить про її значний потенціал у сфері охорони здоров'я та туризму. Зростання попиту на wellness-послуги, розвиток профілактичної медицини та підвищення уваги до психічного здоров'я сприяють подальшій трансформації санаторно-курортних закладів у комплексні центри здоров'я.

4. Перспективи подальших досліджень пов'язані з розробкою інноваційних wellness-програм, оцінкою їхньої ефективності у реабілітації пацієнтів та вивченням впливу

комплексних оздоровчих програм на довгострокові показники якості життя населення.

Перспективи подальших досліджень. Медичний та лікувально-оздоровчий wellness-туризм — це галузь соціально-економічного комплексу, що в багатьох країнах перетворилася на індустрію, яка бурхливо розвивається. Подальші дослідження необхідно пов'язати з розробкою та обґрунтуванням системи заходів сприяння розвитку цього виду туризму в світі.

Список використаних джерел

1. McGroarty B. Wellness Tourism Will Cross the \$1 Trillion Mark in 2024 [Електронний ресурс]. Global Wellness Institute, 2023. Режим доступу: <https://globalwellnessinstitute.org/global-wellness-institute-blog/2023/11/28/> (дата звернення: 04.05.2026).
2. Wellness Tourism Worldwide: 4WR: Wellness, Who, Where, What? [Електронний ресурс]. Global Wellness Summit, 2011. Режим доступу: <https://www.globalwellnesssummit.com/wp-content/uploads/Industry-Research/Global/2011-wellness-tourism-worldwide-wellness-for-whom.pdf> (дата звернення: 04.05.2026).
3. Щука Г. І. Історичний огляд подорожей з метою піклування про здоров'я. *Scientific space in the conditions of global transformations of the modern world: collective monograph*. Riga: Baltija Publishing, 2022. С. 124–157. DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-255-5-7>.
4. Global Wellness Institute. Global Wellness Tourism Economy Report 2023 [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://globalwellnessinstitute.org> (дата звернення: 04.05.2026).
5. Smith M., Puczko L. Health, Tourism and Hospitality: Spas, Wellness and Medical Travel. London: Routledge, 2014. 456 p.
6. Hall C. M. Medical Tourism: The Ethics, Regulation, and Marketing of Health Mobility. London: Routledge, 2013. 312 p.
7. Любіцева О. О. Ринок туристичних послуг. Київ: Альтерпрес, 2019. 436 с.
8. OECD. Health at a Glance 2023 [Електронний ресурс]. Paris : OECD Publishing. Режим доступу: <https://www.oecd.org> (дата звернення: 04.05.2026).

Відомості про авторів/Information about the Authors

1. **Серік Ірина**, головний консультант з Велнес програм, сімейний лікар, мануальний терапевт, член Міжнародної асоціації Психосоматики та Тілесної терапії, Atlantida Boutique Hotel, Словенія.

Serik ryna, Senior Consultant for Wellness Programs, Family Physician, Manual Therapist, Member of the International Association of Psychosomatics and Body Therapy, Atlantida Boutique Hotel, Slovenia.

2. **Таможанська Ганна Валеріївна**, кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри фізичної реабілітації і здоров'я, Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна.

Tamozhanska Ganna Valeriivna, Candidate of Pedagogical Sciences, Head of the Department of Physical Rehabilitation and Health, National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine.

e-mail: Kulichka79@ukr.net

ORCID: 0000-0003-2430-8467

3. Кононенко Надія Миколаївна, доктор медичних наук, професор, професор кафедри фізичної реабілітації і здоров'я, Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна.

Kononenko Nadiya Mykolayivna, MD, PhD, Professor, Professor in the Department of Physical Rehabilitation and Health, National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine.

e-mail: kononenkonn76@gmail.com

ORCID: 0000-0002-3850-6942

4. Невелика Анастасія Василівна, к.фіз.вих., доцент, доцент ЗВО кафедри фізичної реабілітації і здоров'я, кандидат наук з фізичного виховання і спорту, Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна.

Nevelyka A.V., Associate Professor of the Department of Physical Rehabilitation and Health, PhD in Physical Education and Sports, National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine.

e-mail: anastasianevelika89@gmail.com

ORCID: 0000-0001-6459-8564

УДК 613:378.03

СПОСІБ ЖИТТЯ ЯК ПРЕДИКТОР ЗДОРОВ'Я ОСОБИСТОСТІ

LIFESTYLE AS A PREDICTOR OF PERSONAL HEALTH

Соколовська І.А., Нечипоренко В.В., Позднякова О.Л., Гордієнко Н. М., Сергата Н.С.

Sokolovska I.A., Nechiporenko V.V., Pozdniakova O.L., Hordiienko N.M., Serhata N.S.

Комунальний заклад вищої освіти «Хортицька національна навчально-реабілітаційна академія» Запорізької обласної ради, м. Запоріжжя, Україна

Municipal Institution of Higher Education «Khortytsia National Educational and

Rehabilitational Academy» of Zaporizhzhia Regional Council, Zaporizhzhia, Ukraine

Анотація. Проблема формування здорового способу життя серед дітей і молоді набуває особливої актуальності в умовах сучасного світу та складних нинішніх реаліях, де сьогодення сприяє стрімкому зниженню рівня фізичної активності. Все частіше спостерігається пасивний спосіб життя, зростання часу, проведеного за гаджетами, а також байдужість до власного фізичного та психічного стану. У цій статті розглянуто ключові чинники, що впливають на формування здорового способу життя особистості, а також окреслено практичні підходи до підвищення мотивації молоді до збереження і зміцнення здоров'я.

Ключові слова: здоровий спосіб життя, особистість, молодь, формування, сьогодення, фізична активність.

Annotation. The problem of forming a healthy lifestyle among children and youth is becoming particularly relevant in the conditions of the modern world and the complex realities of today, where the present contributes to a rapid decrease in the level of physical activity. A passive lifestyle, an increase in time spent on gadgets, as well as indifference to one's own physical and mental state are increasingly observed. This article examines the key factors that influence the formation of a healthy lifestyle of an individual, and also outlines practical approaches to increasing the motivation of young people to preserve and strengthen their health.

Keywords: healthy lifestyle, personality, youth, formation, present, physical activity.

Introduction. Children and youth are strategically important social groups, because they determine the future development of society and the state. Therefore, the responsibility for the formation of their worldview, values, and behavioral attitudes lies with both the family and educational institutions and the state. It is important not only to ensure the proper level of physical development, but

also to cultivate moral qualities, responsibility for one's own health and awareness of its value.

A healthy lifestyle involves a harmonious combination of physical, mental, and social well-being. This is not only the absence of diseases, but also an active life position, the ability to adapt to changes and effectively interact with the environment. It is important to maintain balance: excessive

physical exertion or strict restrictions can also negatively affect the body [1].

Purpose of the study: theoretical substantiation of the positivity of the importance of the influence of key aspects on the formation of a healthy lifestyle in children and youth

Research results. The key element in the formation of a healthy lifestyle is motivation, which is formed under the influence of a number of factors:

1. Family environment. It is in the family that the foundations of behavior and habits are laid. If parents adhere to an active lifestyle, eat right and take care of their health, children adopt these behavioral models.

2. Social environment. Friends, peers and authoritative figures significantly influence the formation of interest in sports and active leisure.

3. Mass media. Modern media can both contribute to the popularization of a healthy lifestyle and form bad habits. It is important to use the information space to promote positive examples.

4. Educational environment. Schools and universities should implement programs aimed at forming a culture of health, including physical education lessons, lectures and trainings.

5. State policy. An important role is played by the creation of conditions for sports, the development of infrastructure, support for sports initiatives and the availability of medical services [2].

Among the practical measures that contribute to the formation of a healthy lifestyle, the following can be distinguished:

1. development of sports infrastructure (fields, stadiums, fitness zones);

2. organization of free or accessible sports sections;

3. holding mass sports and health events;

4. popularization of healthy eating;

5. restriction of advertising of harmful products and habits;

6. implementation of disease prevention programs.

Particular attention should be paid to the environmental factor. The state of the environment directly affects the health of the population. Pollution of air, water and soil can lead to the development of chronic diseases, allergies and other pathologies. The formation of environmental awareness should begin from an early age - through family education, educational programs and social initiatives. Another important step is the development of a waste recycling system and encouraging the population to responsible consumption.

No less important is the issue of nutrition. The quality of products, the mode of eating and the balance of the diet have a direct impact on the state of health. It is necessary to form a food culture focused on the consumption of natural, healthy products and the restriction of harmful ones [3].

In addition, the health care system plays an important role. The availability of medical services, the development of preventive medicine, regular medical examinations and early diagnosis of diseases are key conditions for preserving the health of the population.

That is, the formation of a healthy lifestyle is the creation of a holistic system for overcoming risk factors through active human activity aimed at preserving and strengthening health. According to the results of observations conducted by school psychologists and physical education teachers during lessons and games at breaks in primary grades, a third of students show passivity in physical education classes;

22% - imbalance and reduced subjective control over the performance of physical exercises; 18% - moral instability to perform physical exercises, tendency to negative contacts [4].

According to leading experts in the field of physical culture, a healthy lifestyle is the result of the implementation of a comprehensive, scientifically based system of preventive measures, combining medical-biological and socio-psychological aspects. An important role in this is played by proper physical education, a rational combination of work and rest, the development of resistance to psycho-emotional stress, the ability to overcome difficulties associated with adverse environmental conditions, as well as the prevention of hypodynamia.

The foundations of human health are laid in childhood. According to scientific research, approximately 50% of health depends on lifestyle, 20% on heredity and the state of the environment, and only about 10% on the level of development of medicine. Physical culture and sports play an important role in this process.

In childhood, personality is formed especially actively: a child is like a "plastic material" from which a conscious, responsible and harmonious person can be raised. That is why it is important to lay the foundations of healthy habits and an understanding of the value of one's own health in the preschool period, because this stage is the most favorable for learning and upbringing.

A child's attitude towards one's own health directly depends on how clearly this concept is formed in his or her mind. Preschool children are characterized by the following prerequisites for the formation of ideas about a healthy lifestyle:

1. active development of mental processes;

2. positive dynamics of physical development and functional capabilities of the body, the desire to maintain correct posture;

3. the ability of older preschoolers to be independent, self-service and achieve set goals in their activities.

The physical condition of children is significantly influenced by their emotional state, which is formed under the influence of internal attitudes. In this regard, the following components of health are distinguished: children's lifestyle:

1. emotional well-being - the ability to control emotions and maintain mental balance;

2. intellectual development - the ability to acquire new knowledge and apply it in different situations;

3. spiritual development - the ability to determine life goals, strive for them and maintain an optimistic worldview.

At the same time, it is important to take into account the age characteristics of children. In younger preschool age, children already understand what a disease is, but cannot yet clearly explain the concept of health, so their attitude towards it is practically not formed.

In middle preschool age, children begin to perceive health as the absence of disease. They already have some experience and a negative attitude towards diseases, but are not yet able to explain what it means to be healthy. In their understanding, health is "not being sick". They also begin to realize the influence of external factors (cold, rain) and their own actions (for example, eating cold food) on their health.

In older preschool age, ideas about health become more conscious. Children begin to understand the connection between observing hygiene standards and maintaining health, are aware of the dangers of both external factors

and their own behavior. At the same time, they may still confuse the meaning of the word "healthy" as "strong" and as "one who is not sick".

It is at this age that children begin to associate physical activity with improving health and gradually become aware of not only the physical, but also the mental and social components of health. However, despite the available knowledge, their attitude to their own health often remains passive. This is explained by insufficient understanding of the consequences of bad habits and the fact that short-term pleasure (for example, sweets or sedentary rest) seems more attractive than long-term health risks. Thus, the formation of a healthy lifestyle in children requires a systemic approach that combines upbringing, education and the personal example of adults [5].

Conclusion. The formation of a healthy lifestyle in children and youth is a complex process that depends on the interaction of social, cultural, economic and environmental factors. The implementation of effective state policy, the development of educational programs and raising the level of awareness of the population can significantly improve the situation. At the same time, the decisive factor remains the personal attitude of each person to their own health, their willingness to change habits and

take care of themselves. It is the combination of external conditions and internal motivation that creates the basis for the formation of a healthy, active and conscious society.

List of references

1. Dvornyk M. Promotion of a healthy lifestyle of the individual in wartime: conceptual principles of research. Problems of political psychology. 2023. №13(27).P. 57–64. URL: <https://doi.org/10.33120/poppVol13-Year2023-127>.
2. Dutchak M.V. Sports for all in Ukraine: theory and practice. Kyiv: Olympic Literature, 2009. 279 p.
3. Ermakova T., Tseslytska M., Mushketa R. Formation of a healthy lifestyle of high school students: theory and practice: monograph. Poznan: European Institute of Sports and Education, 2018. 204 p.
4. Taymasov Y., Turchynov A., Pashinsky P. Health care as an object of scientific knowledge. General theory of health and health care: collective monograph. Kharkiv: Publ. Rozhko S. G., 2017. P. 220–232.
5. Yaremenko O. O., Dubogai O. D. Physical culture as an indispensable component of the formation of a healthy lifestyle of youth. Kyiv: Ukrainian Institute of Social Studies, 2005. 124 p.

Відомості про авторів / Information about the Authors

1. **Соколовська Ірина Анатоліївна**, кандидат медичних наук, доцент, доцент ЗВО кафедри фізкультури і спорту Комунального закладу вищої освіти «Хортицька національна навчально-реабілітаційна академія» Запорізької обласної ради, м. Запоріжжя, Україна.

Sokolovska Iryna, candidate of medical sciences, associate professor, associate professor of the Department of Physical Education and Sports of the Municipal Institution of Higher Education "Khortytsia National Educational and Rehabilitational Academy" of Zaporizhzhia Regional Council, Zaporizhzhia, Ukraine.

e-mail: irinasokol10@meta.ua

ORCID: 0000-0002-5664-2382

2. Нечипоренко Валентина Василівна, доктор педагогічних наук, професор, ректор ЗВО Комунального закладу вищої освіти «Хортицька національна навчально-реабілітаційна академія» Запорізької обласної ради, м. Запоріжжя, Україна.

Nechyporenko Valentyna, doctor of pedagogical sciences, professor, rector of the Municipal Institution of Higher Education "Khortytsia National Educational and Rehabilitational Academy" of Zaporizhzhia Regional Council, Zaporizhzhia, Ukraine.

e-mail: valentinaacadem@gmail.com

ORCID: 0000-0001-9183-442X

3. Гордієнко Наталія Миколаївна, доктор соціологічних наук, професор, проректор ЗВО з наукової та інноваційної діяльності Комунального закладу вищої освіти «Хортицька національна навчально-реабілітаційна академія» Запорізької обласної ради, м. Запоріжжя, Україна.

Hordiienko Natalia, doctor of sociological sciences, professor, vice-rector for scientific and innovative activities of the Municipal Institution of Higher Education "Khortytsia National Educational and Rehabilitational Academy" of Zaporizhzhia Regional Council, Zaporizhzhia, Ukraine.

e-mail: natali_zp_@ukr.net

ORCID: 0000-0002-4060-6846

4. Позднякова Олена Леонтіївна, доктор педагогічних наук, професор, перший проректор ЗВО Комунального закладу вищої освіти «Хортицька національна навчально-реабілітаційна академія» Запорізької обласної ради, м. Запоріжжя, Україна.

Pozdniakova Olena, doctor of pedagogical sciences, professor, first vice-rector of the Municipal Institution of Higher Education "Khortytsia National Educational and Rehabilitational Academy" of Zaporizhzhia Regional Council, Zaporizhzhia, Ukraine.

e-mail: nmv.hna@gmail.com

ORCID: 0000-0002-4151-437X

5. Сергата Наталія Сергіївна, кандидат наук з фізичного виховання і спорту, доцент, доцент ЗВО кафедри фізкультури і спорту Комунального закладу вищої освіти «Хортицька національна навчально-реабілітаційна академія» Запорізької обласної ради, м. Запоріжжя, Україна.

Serhata Nataliia, candidate of sciences in physical education and sports, associate professor, associate professor of the department of physical education and sports of the Municipal Institution of Higher Education "Khortytsia National Educational and Rehabilitational Academy" of Zaporizhzhia Regional Council, Zaporizhzhia, Ukraine.

e-mail: ns Sergata@gmail.com

ORCID: 0000-0002-3684-688X

УДК: 796.01:159.9

ПСИХОЛОГІЧНЕ ВІДНОВЛЕННЯ В СПОРТИВНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ (НА ПРИКЛАДІ СПОРТИВНОГО ОРІЄНТУВАННЯ)

PSYCHOLOGICAL RECOVERY IN SPORTS ACTIVITIES (ON THE EXAMPLE OF SPORTS ORIENTATION)

Шуп Н.Є., Віхляєва Д.О.

Shyp N.Y., Vikhliaeva D.O.

Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди

м. Харків, Україна

H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University, Kharkiv, Ukraine

Анотація. Стаття присвячена проблемам ефективного відновлення ментальної сфери спортсменів в сучасному спорті, зокрема, в спортивному орієнтуванні. Розглянуто використання засобів психологічного захисту для зменшення негативних впливів на спортсмена в процесі змагальної діяльності і стимулювання до тренувань. Приділено увагу аутотренінгу, та системі йоги, засобам розслаблення та саморегулювання як складовим комплексного підходу до відновлення спортсмена, підведення його підготовки на більш високий рівень.

Ключові слова: психологічна підготовка, спортсмен-орієнтувальник, відновлення, стресові фактори.

Annotation. The article is devoted to the problems of effective recovery of the mental sphere of athletes in modern sports, in particular, in sports orientation. The use of means of psychological protection to reduce negative effects on the athlete in the process of competitive activity, stimulation to training is considered. Attention is paid to self-training and the yoga system, relaxation and self-regulation as components of a comprehensive approach to the athlete's recovery, raising his training to a higher level.

Keywords: psychological preparation, orienteering athlete, recovery, stress factors.

Вступ. Заняття будь-яким видом спорту передбачає прояв фізичних якостей на найвищому рівні, прагнення до досконалості, постійне стикання зі стресовими ситуаціями. На сучасному рівні спортивних досягнень і розвитку технологій все більшу долю в досягненні успіху відіграє морально-вольова сфера, психічна стійкість, психологічна підготовка. Це не може не позначатись на емоційній сфері спортсмена. Тому відновлення психологічного здоров'я спортсмена не менш важливе, ніж відновлення фізичне [7, 10]. Стосовно

спортсменів нашої країни воно стає особливо актуальним з огляду на те, що в реаліях сьогодення вони мають, на додачу до спортивних, стресові впливи у повсякденному житті. Зменшенню впливу стресових факторів сприяє також достатньо розвинений у спортсмена процес психологічного захисту. Всі негативні емоційні прояви, що виникають в процесі тренування та змагань запускають цей процес, і завдання спортсмена – усвідомлювати його і вміло ним керувати. володіння техніками розслаблення,

методикою керування передстартовими станами, розробку стратегії психологічного захисту, володіння техніками аутотренінгу, ідеомоторного тренування, йоги з метою підготовки до старту та використання в якості відновлювальних засобів [3].

Мета дослідження – охарактеризувати шляхи відновлення психічної рівноваги, вдосконалення механізмів і технік,

Попередня психологічна підготовка, яка є одним з розділів спортивного тренування, передбачає усвідомлене керування спортсмена своїми емоціями, що впливають на ефективність цього відновлення у спортсменів-орієнтувальників.

Матеріали та методи дослідження: аналіз літератури за темою дослідження, аналіз результатів змагань зі спортивного орієнтування, опитування та анкетування спортсменів-орієнтувальників.

Результати дослідження. Заняття спортивним орієнтуванням пред'являють високі вимоги до психічної сфери спортсмена. Окрім ключових, загалом притаманних заняттям спортом психічних якостей, спортсмену-орієнтувальнику доводиться бути гранично зібраним, уважним, швидко реагувати на зміну обставин, проявляти високу емоційну стійкість до зовнішніх впливів. Присутні впродовж змагальної діяльності розумові завдання вимагають точного виконання технічних прийомів, прийняття оптимальних тактичних рішень, винайдення найкращих варіантів для виправлення помилок тощо. Цілком природньо, що тренувальний та змагальний процеси можуть призводити до стресових станів, психічного вигорання [8].

Як засіб зменшення стресових впливів, профілактики небажаних психічних

станів спортсмен може використовувати механізм психологічного захисту. Який поряд з іншими компонентами спортивної підготовки багато в чому визначає стан готовності спортсмена до досягнення високого результату. Вміло користуючись цим механізмом можна підвищити емоційну стійкість, впевненість у власних силах, відгородитись від негативних переживань. Механізм психологічного захисту яскраво проявляється у вмінні адаптуватись до різних зовнішніх умов, що можуть раптово та непередбачувано змінюватись впродовж проходження спортсменом дистанції. Важлива його роль у зменшенні стресу, відстороненні від негативних емоцій в разі скоєння помилки. В такому випадку психологічний захист допомагає продовжувати діяти на дистанції немов з «чистого аркуша», абстрагуючись від нещодавньої невдачі. Головне завдання психологічного захисту – здобуття спортсменом психологічної рівноваги, самозаспокоєння, пошук об'єктивних факторів, що вплинули на результат.

Використовується *раціоналізація* – пояснення невдачі несприятливими зовнішніми факторами. Завдяки їй спортсмен зберігає внутрішню психологічну рівновагу, віру у власні сили, отримує стимул до подальших тренувань. Механізм *заперечення* допомагає підтримувати внутрішню переконаність у власній кваліфікації, високий рівень самооцінки, впевненість у своїх потенціальних можливостях, не дивлячись на реакцію оточуючих та критику. При виникненні ситуації, коли спортсмен бачить перед собою, на перший погляд, нездійсненну мету і довгий час не може її досягти, за допомогою *заміщення* можна вмовити себе на досягнення цієї мети за

допомогою більшої кількості кроків, але таких, що будуть доступними і здоланими саме для цього спортсмена. Це сприятиме значному психологічному розвантаженню і зміцненню віри в те, що немає недосяжних рубежів.

Ще одним проявом механізму захисту є тверда впевненість спортсмена, що результат цілком залежить від його зусиль, тренувальна підготовка та рівень майстерності дозволяють показувати найвищі результати навіть за наявності негативних обставин.

Такий прояв механізму психологічного захисту як *компенсація* свідчить про мобільність та рішучість спортсмена, його соціальну зрілість. В цьому випадку атлет, що довгий час не може досягти високих результатів, наважується на зміну виду спорту або зміну дисципліни в своєму виді, і нерідко досягає успіху. У світовій еліті спортивного орієнтування можна знайти приклади, коли спортсмени переходили від спеціалізації в лісовому орієнтуванні до переважної участі в спринтерських змаганнях, перебудовували відповідно тренувальний процес, і досягали більш значних результатів, ніж в орієнтуванні лісовому. За допомогою компенсації знижується рівень негативних почуттів, підвищується самооцінка спортсмена.

Свідоме виключення або витіснення з пам'яті прикрої події використовується з метою уникнути негативних почуттів, внутрішнього конфлікту. Спортсмен ніби *заперечує* існування цієї події взагалі або вважає її хоч і прикрим, але винятком з правила, який ніколи не повториться. Ефективно спрацьовує цей прояв при

несподіваному програші більш слабкому супернику [2, 4].

Попередня психологічна підготовка та психологічний захист сприяють мінімізації негативних впливів, але цілком уникнути психічної втоми, як і фізичної, неможливо, тому мета психологічного відновлення – якомога ефективніше і швидше повернути спортсмена до повної готовності здійснювати тренувальну та змагальну діяльність.

Мета психологічних засобів відновлення – зниження нервово-психічної напруженості, виведення зі стану пригніченості, відновлення вичерпаних нервових ресурсів, формування внутрішньої впевненості, мотивації, установки на активну участь в тренувальному та змагальному процесі [5, 9]. Завдання психологічних впливів полягає у створенні загального позитивного емоційного фону перед тренуваннями і змаганнями. Вони є складовими комплексу засобів відновлення спортсмена.

Відновлення психічних функцій відбувається протягом всього тренувально-змагального процесу. Найінтенсивніше ця робота ведеться в перехідний період, коли повному відновленню підлягає і фізична складова. Спортсмен не має стресових впливів великих навантажень, відповідальних змагань. Фізичні тренування мають підтримуючий характер, діяльність врізноманітнюється, приносить задоволення, що дає відпочинок і фізичний, і ментальний складовим.

Психологічне відновлення проводиться комплексно і передбачає повноцінний сон, відповідний режим харчування, водні та фізіотерапевтичні процедури у поєднанні з впливами

безпосередньо на психічну сферу. Для ефективного психічного відновлення використовується аутогенне тренування, техніки саморегуляції в поєднанні з техніками розслаблення та самонавіювання. В перехідному періоді всі ці засоби спрямовані на повне відновлення працездатності. В інші періоди тренувального циклу вони покликані в основному попереджати перетренування, зберігати мотивацію у спортсмена. Застосування засобів психічного відновлення неодмінно повинно проходити на фоні сприятливих умов у побуті та житті спортсмена [3, 10]. Одним з основних засобів психічного відновлення є аутогенне тренування. Процес його організації не такий швидкий, але спортсмен, який досконало ним володіє, може значною мірою поліпшувати свій стан. Спочатку необхідно навчитись техніці розслаблення і концентрації. Для цього витрачати щодня певний час для того, щоб в розслаблюючій позі, в спокійній обстановці приділяти увагу розслабленню м'язів та керуванню думками. Згодом, опанувавши належним чином цей процес, можна без зайвих труднощів врегулювати психічні прояви. В спортивному орієнтуванні ця методика дозволяє повноцінно підготуватись до старту. Специфіка діяльності цього виду спорту полягає в тому, що на результат дуже впливають помилки, скоєні спортсменом під час проходження дистанції. Значна частка помилок скоюється саме через незадовільний психічний стан спортсмена перед стартом. Зайве хвилювання, нервовість спричиняють погіршення розумової діяльності і ведуть до неминучих помилок. Використовуючи техніки аутогенного тренування, можна врівноважити емоційну сферу. При сильному

збудженні додаються дихальні вправи. Під час розслаблення спортсмен подумки уявляє свої дії на дистанції, керує думками, впорядковує їх. В результаті він підходить до старту ментально готовим і переконаним у власних силах. Так само методи розслаблення та ідеомоторного тренування застосовують після напружених тренувань та змагань з метою відновлення психічних якостей та підготовки до наступних тренувань [6, 8].

Значна кількість кваліфікованих спортсменів-орієнтувальників в своїй підготовці застосовують вправи з йоги. Виконання асан та дихальних вправ розвиває силу, гнучкість, виховує увагу та зосередженість. Якщо спортсмен при наявності великих тренувальних навантажень цілеспрямовано не приділяє необхідної уваги технікам розслаблення, то це може привести до перетренування та травмування. З цієї точки зору система йоги допомагає не тільки відновитись, але й розкрити нові шляхи самовдосконалення. Якщо глибоко вникнути в систему йоги, то можна відчувати, що вона полягає не тільки у виконанні фізичних вправ, але й містить певні морально-етичні правила, обмеження, системи очищення організму, здорового харчування. Вона комплексно впливає на організм, зосереджуючись передусім не на формі, а на змісті, характері виконання вправ. Відмінність йоги від інших оздоровчих систем полягає у використанні принципу максимального розслаблення при мінімальному м'язовому зусиллі. Важливим з точки зору відновлення є також психофізіологічне спрямування цієї системи. Крім тілесних впливів людина відчуває стабілізацію розумових процесів, вивчає себе зсередини, навчається керувати своїми

емоціями. Виконання асан вимагає концентрації фізичних і духовних сил, врівноваження внутрішнього стану, прагнення до гармонії. Засоби йоги можна використовувати при загальній, спеціальній підготовці спортсмена та застосовувати на всіх етапах тренувань та змагань. За допомогою цих вправ навчаються психоемоційному самоконтролю, тренують увагу. Застосовують їх і для регулювання передстартових станів, використовують з метою відновлення. Фізіологічний вплив вправ на залози внутрішньої секреції, їх активізацію покращує гормональний фон в організмі, сприяє зміцненню нервової системи, впорядковує її діяльність. Поєднання асан з дихальними вправами та релаксацією обумовлює оздоровчий та потужний відновлювальний ефект. При виконанні вправ йоги залучаються глибинні м'язи, що оточують хребет, спинний мозок отримує більше ресурсів, що оптимізує всі системи організму. Нормалізація дихання залучає до активної роботи м'язи, які в звичайному житті використовуються не на повну силу. Це сприяє заспокоєнню нервової системи, поліпшується сон, підвищується працездатність, витривалість до тривалих навантажень. Навчання правильному диханню, як і аутогенному тренуванню потребує поступовості, витрати часу, зосередженості, осмисленого ставлення до процесу. Але ефект від його використання вартий витрачених зусиль. Проведення занять йогою під музичний супровід додатково допомагає звільнитись від стресу, зайвої напруги, сконцентруватись на ментальному відновленні, збільшити внутрішню енергетику [1].

У психологічному відновленні спортсменів-орієнтувальників засоби йоги

сприяють психологічній регуляції емоцій перед стартом, формуванню оптимального стану бойової готовності, розвитку вміння програмувати діяльність на дистанції, відсторонюючись від негативних чинників.

Висновки. В тренувальній та змагальній діяльності спортсменів-орієнтувальників психологічне відновлення, розвиток і постійне вдосконалення психічних функцій мають дуже велике, подеколи навіть вирішальне значення. Використання засобів психологічної підготовки та психологічного захисту дозволяють спортсмену бути готовим до стресів та негативних впливів. Протягом тренувань і змагань він має змогу нівелювати ці впливи або значно зменшити їх інтенсивність. Застосовуючи відновлювальні техніки аутогенного тренування, залучаючи засоби йоги можна ефективно відновлювати психічну сферу, найкращим чином ментально готуватись до тренувальних та змагальних навантажень.

Список використаних джерел:

1. Білоус О. В., Борецько Н.Ю. Йога-нідра як складова психологічної підготовки спортсменів до змагань // XII Міжнародна науково-практична конференція магістрантів та аспірантів : матеріали конф., 17-20 квітня 2018 р. : у 3 ч. Ч. 2 / ред. Є. І. Сокол ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". Харків : НТУ "ХПІ", 2018. С. 180.
2. Бріскін Ю. А. Оцінювання готовності спортсмена до оптимального рішення в ситуації спортивного двобою (на матеріалі дослідження спортсменів-фехтувальників) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. психол. наук : спец. 19.00.07 «Педагогічна і вікова психологія». Київ, 1998. 23 с.

3. Гринь О. Р. Психологічне забезпечення та супровід підготовки кваліфікованих спортсменів : навч. посіб. Київ : Олімп. літ., 2015. 276 с.
4. Кірейчева Є., Кірейчев А. Механізми психологічного захисту як предмет дослідження у психології особистості // Педагогіка і психологія проф. освіти. 2010. № 5. С. 115-121.
5. Коробейніков Г. В. Оцінювання психофізіологічних станів у спорті : монографія. Львів : ЛДУФК, 2013. 312 с
6. Коробейнікова Л.Г. Передстартові реакції нейродинамічних функцій у елітних спортсменів в умовах екстремальної спортивної діяльності // Вісник проблем біології і медицини, 2015. № 1(117). С. 258-263
7. Сергієнко Л. П. Практикум з психології спорту : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. фізич. виховання і спорту. Харків : ОВС, 2008. 256 с
8. Товт В.А., Шелехова А.В., Товт-Коршинський А.В. Обґрунтування методів психологічної підготовки спортсменів-орієнтувальників на етапі попередньої базової підготовки // Науковий журнал «Педагогічна інноватика : сучасність та перспективи». Вип. № 4. Ужгород: Видавничий дім «Гельветика», 2024. С. 141-145
9. Толкунова І. В., Гринь О. Р., Смоляр І. І., Голець О. В. Психологія здоров'я людини : навчальний посібник /за ред. І. В.Толкунової. Київ: 2018. 156 с.
10. Шалар О. Г. Лекції з курсу «Психологія фізичного виховання та спорту» : навч.-метод. посіб. для студ. спец. фізична культура. Херсон : ХДУ, 2005. 212 с.

Відомості про авторів / Information about the Authors

1. **Шип Надія Євгенівна**, старший викладач ЗВО кафедри теорії, методики і практики фізичного виховання, Харківський національний педагогічний університет імені Г.С.Сковороди, м.Харків, України.

Shyp Nadiya, senior teacher of the department of theory, methods and practice of physical education, H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University, Kharkiv, Ukraine.

e-mail: nadiya.ship@hnpu.edu.ua

ORCID: 0000-0001-9591-9148

2. **Віхляєва Дарина Олегівна**, здобувачка освіти 1 рівня Харківський національний педагогічний університет імені Г.С.Сковороди, м.Харків, України.

Vikhliaeva Darina, obtaining education of the 1st level H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University, Kharkiv, Ukraine.

e-mail: darinn.aaa17@gmail.com

ORCID: 0009-0009-8946-4373