

ВПЛИВ СТРУКТУРНИХ ПОРУШЕНЬ ПРИ ПОСТТРАВМАТИЧНИХ КОНТРАКТУРАХ СУГЛОБІВ НИЖНІХ КІНЦІВОК НА ПОВСЯКДЕННУ АКТИВНІСТЬ ПАЦІЄНТІВ¹КНП «Міська клінічна лікарня №4» Дніпровської міської ради (м. Дніпро, Україна)²Дніпровський державний медичний університет (м. Дніпро, Україна)

dnepr.pt1@gmail.com

У рандомізованому клінічному дослідженні, до якого було залучено 180 пацієнтів віком від 20 до 56 років, проводилося оцінювання ефективності застосування роботизованої системи зі зворотним біологічним зв'язком «Омега Plus». Головною метою роботи було вивчення впливу роботизованої системи на відновлення рівня повсякденної функціональної активності пацієнтів, що вимірювалася за спеціалізованою шкалою LEFS (опитувальником для визначення функціонального рівня нижньої кінцівки). До вибірки увійшли пацієнти з міогенними, артрогенними та комбінованими післятравматичними контрактурами нижніх кінцівок. Відповідно до дизайну дослідження, учасників розподілили на дві групи. Основна група (ОГ), окрім стандартного протоколу з фізичної терапії, додатково отримувала заняття з застосуванням роботизованої системи зі зворотним біологічним зв'язком «Омега Plus». Контрольна група (КГ) проходила виключно стандартний протокол з фізичної терапії. Оцінка динаміки через 3 місяці продемонструвала, що ОГ мала достовірно вищий приріст балів за шкалою LEFS при фізичній терапії артрогенних контрактур (22,5 бала в ОГ проти 16,5 бала у КГ, $p < 0,000005$) та при комбінованих контрактурах (19,0 проти 14,5 бала відповідно, $p = 0,000032$). Водночас при міогенних контрактурах результати між групами суттєво не відрізнялися ($p = 0,786$). Підсумовуючи, відновлення біомеханічних характеристик суглобів безпосередньо корелює зі здатністю виконувати щоденні побутові справи. Інтеграція інноваційної системи «Омега Plus» у реабілітаційний процес достовірно підвищує функціональну незалежність та якість життя, особливо у пацієнтів із найскладнішими структурними порушеннями.

Ключові слова: контрактура, структурні порушення, нижня кінцівка, повсякденна активність, шкала LEFS, фізична терапія, бойова травма.

Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами.

Роботу виконано згідно зі зведеним планом науково-дослідної теми «Медичне, фізіотерапевтичне та ерготерапевтичне забезпечення спортивних, оздоровчих та реабілітаційних тренувань (номер державної реєстрації 0121U114435) кафедри фізичної реабілітації, спортивної медицини та валеології Дніпровського державного медичного університету.

Вступ.

Захворювання та травми опорно-рухового апарату, особливо в умовах інтенсивних воєнних дій, є однією з провідних причин формування хронічного болю, стійких структурних порушень та довготривалої дезінтеграції життєдіяльності пацієнтів. Специфіка бойової травми полягає у її багатофакторному впливі, що часто супроводжується масивним руйнуванням кісткової тканини, утворенням великих дефектів м'яких тканин та фасцій [1, 2]. Застосування апаратів зовнішньої фіксації (АЗФ) та вимушена довготривала іммобілізація кінцівок неминуче призводять до розвитку резистентних міогенних, артрогенних та комбінованих контрактур. Попри значні досягнення сучасної реабілітаційної медицини, відновлення фізичних якостей (амплітуди рухів, м'язової сили, витривалості) у таких пацієнтів залишається вкрай складним клінічним завданням. Крім того, ключовою метою реабілітації є не просто відновлення ізольованих біомеханічних параметрів суглоба, а повернення пацієнта до повноцінного функціонування у побуті, забезпечення його незалежності та покращення якості життя [3–10].

Для об'єктивізації цих процесів використання опитувальника для визначення функціонального

рівня нижньої кінцівки (LEFS) який дозволяє кількісно виміряти вплив структурних порушень на функціональну спроможність. Цей інструмент є чутливим до клінічних змін і дозволяє оцінити здатність пацієнта виконувати широкий спектр дій: від базових (вставання зі стільця, пересування по рівній поверхні) до складних локомоторних актів (підйом сходами, біг, присідання) [11–13]. Розуміння взаємозв'язку між відновленням біомеханічних показників та рівнем функціональної активності є критично важливим для прогнозування реабілітаційного потенціалу та обґрунтування інтенсивних втручань.

Попередні клінічні випробування довели перспективність застосування роботизованої системи «Омега Plus», для покращення локальних структурних показників (сили стабілізаторів таза, амплітуди рухів). Проте, екстраполяція цих локальних змін на глобальний рівень повсякденної активності у пацієнтів з різними типами контрактур (особливо артрогенними та комбінованими) залишається недостатньо вивченою та потребує глибокого аналізу [14, 15].

Мета дослідження.

Підвищити ефективність фізичної терапії пацієнтів з міогенними, артрогенними та комбінованими контрактурами суглобів нижніх кінцівок шляхом клініко-функціонального обґрунтування впливу структурних порушень та їх цілеспрямованого ремодельовання (за допомогою роботизованої системи «Омега Plus») на показники за опитувальником для визначення функціонального рівня нижньої кінцівки (LEFS).

Об'єкт і методи дослідження.

Дослідження проводилося відповідно до принципів Гельсінської декларації Світової медичної асоціації «Етичні засади медичних досліджень, що стосуються

людських суб'єктів» (змінена в жовтні 2013 року) і отримало схвалення на засіданні комісії з питань біомедичної етики Дніпровського державного медичного університету. Всі пацієнти надали письмову інформовану згоду на участь та обробку персональних даних.

Дизайн дослідження: рандомізоване контрольоване дослідження із паралельними групами, що включає аналіз даних первинного реабілітаційного статусу пацієнтів. Дослідження базується на зведених даних попередніх клінічних випробувань, проведених на базі відділення фізичної та реабілітаційної медицини КНП «Міська клінічна лікарня №4» Дніпровської міської ради протягом 2024–2025 рр.

До загальної вибірки на етапі скринінгу було включено 199 пацієнтів віком від 18 до 56 років із наслідками бойових і побутових травм нижніх кінцівок.

Критеріями включення у дослідження були: діагноз посттравматичної контрактури одного або декількох суглобів нижньої кінцівки міогенного, артрогенного або комбінованого генезу; обмеження рухливості в суглобі від 5% до 50% від норми (за даними гоніометрії); наявність патологічного кінцевого відчуття під час тестування суглоба («жорстке» не кісткове, «пружинний блок» або «капсулярний тип») та супутніх м'язових спазмів; вік пацієнтів від 18 років; здатність до самостійного пересування; повне загоєння післяопераційних ранових поверхонь; надання письмової інформованої згоди на участь у дослідженні.

До критеріїв виключення належали: наявність апарата зовнішньої фіксації (АЗФ); великі дефекти шкірних покривів або активна фаза остеомієліту; ознаки декомпенсації патології серцево-судинної системи та наявність інших важких соматичних захворювань; вроджені або набуті деформації та захворювання суглобів в анамнезі; клінічні ознаки ураження верхнього/нижнього рухового нейрона; наявність «жорсткого» кінцевого відчуття типу «кістка до кістки»; виражений больовий синдром (≥ 6 балів за ВАШ); недостатній рівень когнітивних функцій (менше 24 балів за шкалою MoCA); відмова пацієнта від участі.

За результатами застосування критеріїв виключення з дослідження загалом вибуло 19 пацієнтів. Зокрема, 5 осіб мали апарат зовнішньої фіксації, 5 пацієнтів мали запалення та активну фазу остеомієліту, у 2 осіб зафіксовано низькі показники когнітивного статусу (рівень за шкалою MoCA 19 та 22 бали), 2 пацієнти мали великий дефект шкіри, а ще 5 осіб відмовилися надати згоду на участь у дослідженні.

У подальшому дослідженні продовжили участь 180 пацієнтів, яких було розподілено на три підгрупи по 60 осіб залежно від переважаючого типу контрактури: міогенні, артрогенні та комбіновані. Діагностика типу контрактури базувалися на оцінюванні пасивної амплітуди рухів і характеру «кінцевого відчуття». Міогенний тип встановлювали у випадках, коли обмеження рухливості супроводжувалося м'яким або еластичним кінцевим відчуттям. Артрогенну контрактуру діагностували за наявності жорсткого (капсулярного) бар'єра на межі доступної амплітуди. Своєю чергою, комбіновану контрактуру виокремлювали за наявністю змішаного – жорсткого та водночас пружинистого – кінцевого відчуття, що вказувало на поєднані патологічні зміни як на рівні самого суглоба, так і з боку прилеглих м'яких тканин.

У межах кожної з підгруп пацієнтів розподіляли методом простої рандомізації до основної (ОГ, $n=30$) та контрольної (КГ, $n=30$) груп. Контрольна група отримувала стандартну фізичну терапію тривалістю 60 хвилин за заняття. Програма фізичної терапії для пацієнтів контрольної групи відповідала настановам Національного інституту охорони здоров'я та удосконалення медичної допомоги (NICE, 2022) з реабілітації травматичних ушкоджень: тренування ходи, вправи на розтяг, рівновагу, силу. Заняття проводились 5 разів на тиждень протягом 14 днів під час стаціонарного етапу та 5 разів на тиждень протягом 4 тижнів на амбулаторному етапі, що сумарно становило 6 тижнів контрольованої реабілітації відповідно до пакетів медичних гарантій. У віддаленому періоді пацієнти виконували самостійну програму (щоденні тренування тривалістю 30–40 хвилин), спрямовану на збільшення гнучкості, сили, рівноваги та швидкості ходи.

Крім стандартної програми, пацієнтам основної групи призначали заняття з використанням роботизованої системи Omega Plus. Тренування на системі тривали 60 хвилин і проводились 5 разів на тиждень паралельно зі стандартною програмою протягом усього 6-тижневого курсу (загалом 30 занять). Пацієнт розташовувався у положенні сидіння, стопи фіксувалися на спеціалізованих педальних модулях. Пристрій дозволяв виконувати рухи як комплексно, так і в ізолюваних площинах із поступовим кінематичним розширенням амплітуди. Завдяки вбудованим датчикам тиску, система зчитувала зусилля пацієнта та миттєво відображала їх на екрані у вигляді ігрових завдань (біологічний зворотний зв'язок), що дозволяло терапевту задавати прогресуючий опір в ексцентричному та концентричному режимах.

Протокол оцінювання охоплював аналіз когнітивного статусу за допомогою Монреальської шкали оцінки когнітивних функцій (MoCA) [14], верифікацію м'язової сили шляхом мануального м'язового тестування (MMT) [16, 17] та вимірювання обсягу рухів методом гоніометрії [16, 17]. Суб'єктивну інтенсивність больового синдрому фіксували за візуальною аналоговою шкалою (ВАШ) [17, 18], тоді як показники функціональної мобільності та ризику визначали за допомогою 10-метрового тесту швидкості ходи (10MWT) [19, 20]. Для оцінки рівня повсякденної активності використовувалася опитувальник визначення функціонального рівня нижньої кінцівки (LEFS) [21, 22, 23]. Опитувальник складається з 20 пунктів (від 0 до 4 балів). Максимальний бал становить 80. Оцінювання проводилося: візит 1 (надходження), візит 2 (6 тижнів) та візит 3 (3 місяці після виписки).

Статистичний аналіз результатів дослідження проводили з використанням програми STATISTICA 6.1 (Statsoft Inc., США, ліцензійний № AGAR909E415822FA). Різниця вважалася статистично значущою при $p<0,05$.

Результати дослідження та їх обговорення.

Аналіз демографічних та статевих характеристик загальної вибірки (табл. 1) ($n=180$) підтвердив високий рівень однорідності сформованих груп на початку дослідження.

Метою цього дослідження є оцінювання динаміки показників повсякденної активності та якості життя пацієнтів із найбільш резистентними формами посттравматичних контрактур суглобів нижніх кінці-

вок (міогенними, артрогенними та комбінованими) у процесі фізичної терапії за допомогою опитувальника LEFS (табл. 2).

Таблиця 1 – Аналіз однорідності груп на початку дослідження за демографічними показниками (M(SD), n (%))

Показник		Групи порівняння		
		Основна (n=90)	Контрольна (n=90)	p
Вік, роки		38,77 (8,74)	38,30 (7,62)	0,703
Стать	Ч	75 (83,3%)	84 (93,3%)	0,08
	Ж	15 (16,7%)	6 (6,7%)	

Примітки: Ч – чоловіки, Ж – жінки, p – рівень статистичної значущості.

Результати проведеного дослідження підтверджують, що використання роботизованої системи «Omega Plus» у складі програми фізичної терапії є патогенетично обґрунтованим методом реабілітації пацієнтів із посттравматичними контрактурами суглобів нижніх кінцівок. Отримані дані свідчать про те, що найбільш виражений терапевтичний ефект від застосування роботизованої системи «Omega Plus» спостерігається при артрогенних та комбінованих формах контрактур, де структурні зміни потребують інтенсивного та дозованого кінематичного впливу.

Наш аналіз динаміки показників за шкалою LEFS (таблиця 2) демонструє статистично значущу перевагу основної групи над контрольною у довгостроковій перспективі (через 3 місяці). Приріст функціональності на 22,5 бала в групі з артрогенними контрактурами ($p < 0,000005$) та 19,0 бала в групі з комбінованими порушеннями ($p = 0,000032$) свідчить про те, що роботизоване тренування сприяє ефективнішому подоланню капсулярних бар'єрів та м'язового дисбалансу, що узгоджується з даними сучасних мета-аналізів про ефективність роботизованої реабілітації [24, 25].

Таблиця 2 – Нормально розподілені кількісні дані представлені у форматі M(SD)

Показник	Основна (n=30)	Контрольна (n=30)	p між ОГ та КГ
Міогенні контрактури (Me (Q25;Q75))			
1 (Візит 1)	47,0 [44,0;51,0]	53,0 [42,0;56,0]	0,542
2 (Візит 2)	58,5 [51,0;60,0]	63,0 [55,0;66,0]	0,191
3 (Візит 3)	68,0 [65,0;70,0]	72,0 [67,0;73,0]	0,149
Δ 1-2	9,0 [7,0;12,0]	10,0 [8,0;13,0]	0,176
Δ 1-3	19,5 [16,0;23,0]	18,5 [17,0;27,0]	0,786
Артрогенні контрактури Me (Q25;Q75)			
1 (Візит 1)	40,5 [35,0;49,0]	38,5 [34,0; 46,0]	0,98
2 (Візит 2)	52,5 [46,0; 57,0]*	47,5 [42,0; 55,0]*	0,29
3 (Візит 3)	64,5 [57,0; 69,0]*	55,5 [51,0; 61,0]*	0,002
Δ 1-2	11,0 [9,0; 13,0]	9,0 [6,0; 10,0]	0,009
Δ 1-3	22,5 [20,0; 26,0]	16,5 [14,0; 18,0]	0,000005
Комбіновані контрактури Me (Q25;Q75)			
1 (Візит 1)	36,0 [29,0; 41,0]	36,5 [29,0; 43,0]	0,69
2 (Візит 2)	47,0 [40,0; 52,0]*	46,0 [41,0; 52,0]*	0,80
3 (Візит 3)	55,0 [49,0; 60,0]*	51,0 [45,0; 56,0]*	0,060
Δ 1-2	10,5 [9,0; 12,0]	10,0 [8,0; 12,0]	0,636
Δ 1-3	19,0 [16,0; 22,0]	14,5 [12,0; 18,0]	0,000032

Примітки: М – середня арифметична величина, SD – середньоквадратичне відхилення, а не нормально розподілені – Me (Q25;Q75), де Me – медіана, Q25, Q75 – 25, 75 квартилі відповідно; * – внутрішньогрупова статистично значима динаміка впродовж реабілітації ($p < 0,05$) порівняно з візитом 1; Δ – різниця між візитами.

Цікавим є факт відсутності суттєвої різниці у результатах між групами при міогенних контрактурах ($p = 0,786$). Це може бути пояснено достатньою ефективністю стандартних протоколів фізичної терапії при ураженнях м'язів тканин без глибоких структурних змін суглоба, що збігається з положеннями клінічних настанов NICE. Натомість, при складніших артрогенних та комбінованих патологіях, де «жорстке» кінцеве відчуття обмежує можливості звичайних фізичних вправ, роботизована система «Omega Plus» стає критичним фактором успішного реабілітаційного втручання.

Механізм позитивного впливу роботизованої системи, ймовірно, полягає у забезпеченні біологічного зворотного зв'язку, який дозволяє пацієнту візуалізувати свої зусилля та поступово розширювати амплітуду рухів у безпечному режимі. Це формує необхідну біомеханічну базу для відновлення складних локомоторних патернів, що безпосередньо відображається у зростанні рівня повсякденної активності за LEFS. Таким чином, інтеграція високотехнологічних засобів дозволяє перетворити локальні зусилля на системне функціональне відновлення, що є ключовим для соціально-побутової адаптації пацієнтів з наслідками важких бойових травм.

Результати проведеного дослідження підтверджують, що використання роботизованої системи «Omega Plus» у складі програми фізичної терапії є патогенетично обґрунтованим методом реабілітації пацієнтів із посттравматичними контрактурами суглобів нижніх кінцівок. Отримані дані свідчать про те, що найбільш виражений терапевтичний ефект від застосування роботизованих технологій спостерігається при артрогенних та комбінованих формах контрактур, де структурні зміни потребують інтенсивного та дозованого кінематичного впливу.

Наш аналіз динаміки показників за шкалою LEFS демонструє статистично значущу перевагу основної групи над контрольною у довгостроковій перспективі (через 3 місяці). Приріст функціональності на 22,5 бала в групі з артрогенними контрактурами ($p < 0,000005$) та 19,0 бала в групі з комбінованими порушеннями ($p = 0,000032$) свідчить про те, що роботизоване тренування сприяє ефективнішому подоланню капсулярних бар'єрів та м'язового дисбалансу, що узгоджується з даними сучасних мета-аналізів про ефективність роботизованої реабілітації.

Цікавим є факт відсутності суттєвої різниці у результатах між групами при міогенних контрактурах ($p = 0,786$). Це може бути пояснено достатньою ефективністю стандартних протоколів фізичної терапії при ураженнях м'язів тканин без глибоких структурних змін суглоба, що збігається з положеннями клінічних настанов NICE. Натомість, при складніших артрогенних та комбінованих патологіях, де «жорстке» кінцеве відчуття обмежує можливості звичайних фізичних вправ, механізована допомога системи «Omega Plus» стає критичним фактором успішного реабілітаційного втручання.

Механізм позитивного впливу роботизованої системи, ймовірно, полягає у забезпеченні точного біологічного зворотного зв'язку, який дозволяє пацієнту візуалізувати свої зусилля та поступово розширювати амплітуду рухів у безпечному режимі. Це формує необхідну біомеханічну базу для відновлення складних

локомоторних патернів, що безпосередньо відображається у зростанні рівня повсякденної активності за LEFS. Таким чином, інтеграція високотехнологічних засобів дозволяє перетворити локальні зусилля на системне функціональне відновлення, що є ключовим для соціально-побутової адаптації пацієнтів з наслідками важких бойових травм.

Висновки.

1. Вихідний рівень функціональної активності пацієнтів із посттравматичними контрактурами суглобів нижніх кінцівок є низьким (Ме 36,0–53,0 балів за шкалою LEFS), що свідчить про глибокі обмеження життєдіяльності внаслідок структурних порушень опорно-рухового апарату та потребує цілеспрямованої реабілітаційної стратегії.

2. Встановлено вищу ефективність застосування роботизованої системи «Omega Plus» у пацієнтів з артрогенними та комбінованими контрактурами. У групі артрогенних контрактур приріст функціональності через 3 місяці спостереження склав 22,5 бала (Ме 64,5) порівняно з 16,5 бала (Ме 55,5) у контрольній групі ($p < 0,000005$). При комбінованих контрактурах приріст в основній групі становив 19,0 бала (Ме 55,0) проти 14,5 бала (Ме 51,0) у контрольній ($p = 0,00032$).

3. У пацієнтів із міогенними контрактурами відновлення функціональної активності за шкалою LEFS було статистично зіставним в обох групах (19,5 бала в основній групі проти 18,5 бала в контрольній, $p = 0,786$), що підтверджує високу ефективність стандартних протоколів фізичної терапії при даному типі уражень та доцільність їх використання як базового методу реабілітації.

4. Інтеграція роботизованої системи зі зворотним біологічним зв'язком «Omega Plus» забезпечує виражений накопичувальний ефект: структурні покращення, досягнуті під час 6-тижневого курсу, трансформуються у значне розширення повсякденної активності на 3-й місяць спостереження. Відновлення біомеханічних характеристик суглобів за допомогою роботизованих систем має прямий вплив на відновлення складних локомоторних патернів, що є критично важливим для повноцінної соціально-побутової адаптації пацієнтів.

Перспективи подальших досліджень

Вбачаються у розробці прогностичних моделей відновлення функціональної активності за шкалою LEFS залежно від специфіки бойової травми, тривалості застосування АЗФ в анамнезі та обсягу втручань із використанням роботизованих систем зі зворотним біологічним зв'язком.

Література

1. Svane C, Nielsen JB, Lorentzen J. Nonsurgical treatment options for muscle contractures in individuals with neurologic disorders: A systematic review with meta-analysis. Arch Rehabil Res Clin Transl. 2021;3(1):100104. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.arrct.2021.100104>
2. Yokochi M, Nakamura M, Iwata A, Kaneko R, Oi N, Ouchi K, et al. Characteristics of lower limb muscle activity during walking and stair climbing with full weight bearing in postoperative ankle fracture patients. Cureus. 2025;17(7):e87620. DOI: <https://doi.org/10.7759/cureus.87620>
3. Burianov OA, Klapchuk YuV, Lytyshko VO, Hrytsai MP, Derkach SO. Boiova travma. Aparaty zovnishnoi fiksatsii v systemi likuvannia poranenykh iz vohnepalnymy perelomamy. Khirurgiia Ortopediia Travmatologhiiu Intensyvna terapiia. 2023;3(55):26-8. [in Ukrainian].
4. Tiazhelov OA, Khasavnekh Aikham AM, Karpinska OD, Karpinskiy MYu, Bitsadze MM. Kontseptualna model protsesu formuvannia immobilizatsiinykh kontraktur. Ortopediia, travmatologhiiu ta protezuvannia. 2022;(3-4):52-61. [in Ukrainian].
5. Trutiak I, Malyskiy I, Samotvka M, Trunkvalter V, Trutiak R, Ivashchenko V. Problemni pytannia amputatsii kintsivok u poranenykh z boiovoyu travmoyu. Pratsi Naukovoho tovarystva imeni Shevchenka Medychni nauky. 2023;(2):72. DOI: <https://doi.org/10.25040/ntsh2023.02.08> [in Ukrainian].
6. Trutiak IR, Prokhorenko HA, Los DV, Medzyn VI, Selmenskiy AI. Likuvannia boiovoi travmy kintsivok u viiskovo-medychnomu klinichnomu tsentri. Ukrainski medychni novyny. 2023;(3-4):106-7. [in Ukrainian].
7. Hayda R, Rikhter O, Horehliad O, Nikitin P, Romanenko K, Makhovskiy V, et al. Guest nation symposium: Management of musculoskeletal war injuries. OTA Int. 2025;8(6):e443. DOI: <https://doi.org/10.1097/OI9.0000000000000443>
8. Kyrychenko A, Khanyukova I, Moroz O, Sirenko O, Kuryata O. Disability trends among elderly Ukrainians in war conditions: A 10-year retrospective study. Aging Clin Exp Res. 2024;36(1):211. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40520-024-02863-y>
9. Cyriax J. Textbook of orthopaedic medicine. Vol. 1, Diagnosis of soft tissue lesions. 8th ed. London: Bailliere Tindall; 1982. 512 p.
10. DeLisa JA, Gans BM, Walsh NE, editors. Physical medicine and rehabilitation: Principles and practice. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2005. 1453. p.
11. Zhang Y, Zang Y, Martin RL. Clinically most relevant psychometric properties of the Lower Extremity Functional Scale: a systematic review. Disabil Rehabil. 2025;47(8):1932-1938. DOI: <https://doi.org/10.1080/09638288.2024.2390051>
12. Vlasenko RO, Hryhorieva NV. Osoblyvosti pokaznykiv funktsionalnoi aktyvnosti ta ryzyku osteoporotychnykh perelomiv u khvorykh iz perelomamy stehnovoi kistky ta kistok homilky (rezultaty 12-misiachnoho sposterezhennia). Bil Suhloby Khrebet. 2018;8(1):17-23. DOI: <https://doi.org/10.22141/2224-1507.8.1.2018.130694> [in Ukrainian].
13. Riahuzova OT, Nekhanevych OB. Efektyvnist zastosuvannia robotyzovanoi systemy reabilitatsii zi zvorotnym biolohichnym zviazkom «Omega Plus» u patsiientiv z miohennymy kontrakturamy suhlobiv nyzhnykh kintsivok. Aktualni problemy suchasnoi medytyny. 2025;25(3):239-45. DOI: <https://doi.org/10.31718/2077-1096.25.3.239> [in Ukrainian].
14. Riahuzova OT, Nekhanevych OB, Lohvynenko VV. Vplyv robotyzovanoi systemy reabilitatsii zi zvorotnym biolohichnym zviazkom «Omega Plus» na funktsionuvannia patsiientiv z artrohennymy kontrakturamy suhlobiv nyzhnykh kintsivok. Medychni perspektivy. 2026;31(1):206-18. DOI: <https://doi.org/10.26641/2307-0404.2026.1.356976> [in Ukrainian].
15. Maduro PA, Carvalho LP, Maduro LAR, Rodrigues AB, Rocha ASL, Matos LRR, et al. Accuracy of the Mini-Mental State Examination and Montreal Cognitive Assessment in detecting cognitive impairment in older adults: a comparative study adjusted for educational level. NeuroSci. 2025;6(3):86. DOI: <https://doi.org/10.3390/neurosci6030086>
16. Hidayah N, Hakam M, Kushariyadi K. The assessment of muscle strength in fracture patients with manual muscle testing: Narrative literature review. Jurnal Pendidikan Keperawatan Indonesia. 2021;7(1):73-83. DOI: <https://doi.org/10.17509/jpki.v7i1.26804>
17. Temporiti F, Casirati C, Adamo P, De Leo D, Marino G, Grappiolo G, et al. Indoor and outdoor 10-Meter Walk Test and Timed Up and Go in patients after total hip arthroplasty: a reliability and comparative study. Arch Physiother. 2024;14(1):90-5. DOI: <https://doi.org/10.33393/aop.2024.3267>
18. Lim J, Choi A, Kim B. The effects of resistance training on pain, strength, and function in osteoarthritis: Systematic review and meta-analysis. J Pers Med. 2024;14(12):1130. DOI: <https://doi.org/10.3390/jpm14121130>
19. Ministerstvo okhorony zdorovia Ukrainy. Nakaz MOZ Ukrainy № 1946 Pro zatverdzhennia Pereliku rekomendovanykh instrumentiv otsiniuvannia funktsionuvannia, obmezhen zhyttiedialnosti ta zdorovia osoby. Kyiv: MOZ Ukrainy; 2024. Dostupno: <https://moz.gov.ua/uk/decrees/nakaz-moz-ukrayini-vid-20-11-2024-1946-pro-zatverdzhennia-pereliku-rekomendovanih-instrumentiv-ociniuvannya-funktsionuvannya-obmezhen-zhyttiedialnosti-ta-zdorov-ya-osobi> [in Ukrainian].

20. Acar S, Aljuma H, Şevik K, Karatosun V, Ünver B. The intrarater and interrater reliability and validity of universal goniometer, digital inclinometer, and smartphone application measuring range of motion in patients with total knee arthroplasty. *Indian J Orthop.* 2024;58(6):732-9. DOI: <https://doi.org/10.1007/s43465-024-01129-z>
21. Zhang Y, Zang Y, Martin RL. Clinically most relevant psychometric properties of the Lower Extremity Functional Scale: a systematic review. *Disabil Rehabil.* 2025;47(8):1932-1938. DOI: <https://doi.org/10.1080/09638288.2024.2390051>
22. Binkley JM, Stratford PW, Lott SA, Riddle DL. The Lower Extremity Functional Scale (LEFS): scale development, measurement properties, and clinical application. *Phys Ther.* 1999;79(4):371-83. DOI: <https://doi.org/10.1080/09638288.2024.2390051>
23. Banyai AD, Brişan C. Robotics in physical rehabilitation: Systematic review. *Healthcare.* 2024;12(17):1720. DOI: <https://doi.org/10.3390/healthcare12171720>
24. Yoo JI, Oh MK, Lee SU, Lee CH. Robot-assisted rehabilitation for total knee or hip replacement surgery patients: A systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore).* 2022;101(40):e30852. DOI: <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000030852>
25. National Institute for Health and Care Excellence (NICE). Rehabilitation after traumatic injury. London: NICE; 2022. Available from: <https://www.nice.org.uk/guidance/ng211/chapter/Recommendations>

ВПЛИВ СТРУКТУРНИХ ПОРУШЕНЬ ПРИ ПОСТТРАВМАТИЧНИХ КОНТРАКТУРАХ СУГЛОБІВ НИЖНІХ КІНЦІВ НА ПОВСЯКДЕННУ АКТИВНІСТЬ ПАЦІЄНТІВ

Рягузова О. Т., Олексенко І. М.

Резюме. Актуальним є наукове обґрунтування програм комплексного відновлення пацієнтів із наслідками важких бойових і побутових травм, що ускладнюються формуванням стійких контрактур суглобів. Метою дослідження є підвищення ефективності фізичної терапії пацієнтів із посттравматичними міогенними, артрогенними та комбінованими контрактурами суглобів нижніх кінцівок шляхом визначення впливу структурних порушень за допомогою опитувальника для визначення функціонального рівня нижньої кінцівки (LEFS) та оцінювання результативності їх цілеспрямованого ремоделювання за допомогою роботизованої системи «Omega Plus». В основу роботи покладено дані рандомізованого контрольованого дослідження з паралельними групами, у якому взяли участь 180 пацієнтів віком від 20 до 56 років. Учасників було розподілено на три групи по 60 осіб залежно від переважаючого типу контрактури (міогенні, артрогенні, комбіновані), а в межах груп – рандомізовано на основну (ОГ) та контрольну (КГ) підгрупи. Пацієнти ОГ отримували стандартну фізичну терапію та заняття на роботизованій системі «Omega Plus», тоді як КГ – лише стандартну терапію. Оцінювання проводилося за опитувальником LEFS на етапі надходження, через 6 тижнів та через 3 місяці. Результати аналізу за шкалою LEFS на етапі надходження свідчили про виражені обмеження життєдіяльності в усіх групах (Me 36,0–53,0 балів). Динаміка показників через 3 місяці (Візит 3) засвідчила перевагу застосування роботизованої системи «Omega Plus» у пацієнтів із артрогенними та комбінованими контрактурами. Зокрема, у підгрупі з артрогенними контрактурами приріст функціональності склав 22,5 бала (Me 64,5) проти 16,5 бала (Me 55,5) у контрольній групі ($p < 0,000005$). При комбінованих контрактурах результати в основній групі також виявилися вищими: приріст 19,0 бала (Me 55,0) проти 14,5 бала (Me 51,0) у контрольній ($p = 0,000032$). Водночас у пацієнтів із міогенними контрактурами приріст функціональності був порівняним в обох групах (19,5 бала в ОГ проти 18,5 бала в КГ, $p = 0,786$). Отримані дані підтверджують, що відновлення біомеханічних характеристик безпосередньо корелює зі здатністю до виконання щоденних справ, а використання системи «Omega Plus» забезпечує достовірне підвищення функціональної незалежності, особливо при складних структурних порушеннях.

Ключові слова: контрактура, структурні порушення, нижня кінцівка, повсякденна активність, шкала LEFS, фізична терапія, бойова травма.

THE IMPACT OF STRUCTURAL IMPAIRMENTS ON ACTIVITIES OF DAILY LIVING IN PATIENTS WITH POST-TRAUMATIC LOWER LIMB JOINT CONTRACTURES

Ryaguzova O. T., Oleksenko I. M.

Abstract. The scientific substantiation of comprehensive rehabilitation programs for patients with the consequences of severe combat and domestic injuries, complicated by the formation of persistent joint contractures, is highly relevant. The aim of the study is to increase the effectiveness of physical therapy for patients with post-traumatic myogenic, arthrogenic, and combined contractures of the lower limb joints by determining the impact of structural impairments using the Lower Extremity Functional Scale (LEFS) and evaluating the efficacy of their targeted remodeling using the “Omega Plus” robotic system. The study is based on data from a randomized, parallel-group, controlled trial involving 180 patients aged 20 to 56 years. The participants were divided into three groups of 60 individuals each, depending on the predominant type of contracture (myogenic, arthrogenic, and combined), and within the groups, they were randomized into main (MG) and control (CG) subgroups. The MG patients received standard physical therapy and training on the “Omega Plus” robotic system, whereas the CG received only standard therapy. The assessment was conducted using the LEFS questionnaire at baseline, after 6 weeks, and after 3 months. The LEFS analysis results at baseline indicated pronounced limitations in daily activities across all groups (Me 36.0–53.0 points). The dynamics of the indicators after 3 months (Visit 3) demonstrated the superiority of using the “Omega Plus” robotic system in patients with arthrogenic and combined contractures. Specifically, in the subgroup with arthrogenic contractures, the increase in functionality was 22.5 points (Me 64.5) compared to 16.5 points (Me 55.5) in the control group ($p < 0.000005$). In cases of combined contractures, the results in the main group were also higher: an increase of 19.0 points (Me 55.0) versus 14.5 points (Me 51.0) in the control group ($p = 0.000032$). At the same time, in patients with myogenic contractures, the increase in functionality was comparable in both groups (19.5 points in the MG versus 18.5 points in the CG, $p = 0.786$). The obtained data confirm that the restoration of biomechanical characteristics directly correlates with the ability to perform daily tasks, and the use of the “Omega Plus” system provides a significant increase in functional independence, particularly in patients with complex structural impairments.

Key words: contracture, structural impairments, lower limb, daily activity, LEFS scale, physical therapy, combat trauma.

ORCID автора та його внесок до статті:

Ryaguzova O. T.: <https://orcid.org/0009-0000-9033-8950> ^{ABDEF}

Oleksenko I. M.: <https://orcid.org/0000-0002-8926-6344> ^{CF}

Конфлікт інтересів:

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Адреса для кореспонденції

Рягузова Олександра Тарасівна

КНП «Міська клінічна лікарня №4» Дніпровської міської ради

Україна, 49068, м. Дніпро вул. Ближня 31

Тел.: +380508867836

E-mail: dnepr.pt1@gmail.com

A – концепція роботи та дизайн, **B** – збір та аналіз даних, **C** – відповідальність за статичний аналіз, **D** – написання статті, **E** – критичний огляд, **F** – остаточне затвердження статті.

Ця стаття розповсюджується на умовах ліцензії **Creative Commons Attribution (CC-BY)**, яка дозволяє не-обмежене використання, поширення та відтворення в будь-якому форматі за умови належного цитування оригінальної роботи © Всі автори, 2026

Стаття надійшла 09.05.2026 року

Стаття прийнята до друку 18.08.2026 року

Опубліковано 29.09.2026 року

DOI 10.29254/2077-4214-2026-3-182-519-525

УДК 615.825.1:618.6-06:616.62-008.22

Таможанська Г. В.

ГІПОПРЕСИВНІ ВПРАВИ ЯК СКЛАДОВА КОМПЛЕКСНОГО ФІЗІОТЕРАПЕВТИЧНОГО ВІДНОВЛЕННЯ ЖІНОК У ПІСЛЯПОЛОГОВОМУ ПЕРІОДІ

Національний фармацевтичний університет (м. Харків, Україна)

Kulichka79@ukr.net

Дисфункція м'язів тазового дна є поширеним хронічним ускладненням післяпологового періоду, яке суттєво знижує якість життя пацієнток. На відміну від класичних ізольованих методик, гіпопресивні вправи дозволяють відновити функціональну синергію глибоких стабілізаторів тулуба й пельвіальної мускулатури без підвищення внутрішньочеревного тиску. Мета дослідження – визначити вплив курсу гіпопресивного тренінгу на клінічну симптоматику пельвіальних розладів, силову витривалість м'язів кору та суб'єктивне сприйняття власного тіла у жінок після пологів. Проведено дослідження за участю жінок у пізньому післяпологовому періоді, які були розподілені на основну групу (курс гіпопресивних вправ під контролем фізичного терапевта) та контрольну групу (збереження звичного рівня активності). Ефективність програми оцінювали за допомогою спеціалізованого опитувальника дистресу тазового дна, функціональних тестів на витривалість передньої та бічних стінок черевного преса, а також психометричної шкали самосприйняття. Застосування гіпопресивних вправ забезпечило виражене зниження інтенсивності клінічних проявів опущення тазових органів, дизуричних та колоректальних розладів. Паралельно зафіксовано суттєве зростання силової витривалості м'язів живота та успішну ліквідацію латерального м'язового дефіциту. Фізичне відновлення та усунення соматичного дискомфорту безпосередньо сприяли нормалізації психосоматичного статусу та значному підвищенню рівня задоволеності власним тілом. У контрольній групі значущих позитивних змін виявлено не було. Програма гіпопресивних вправ є дієвим та безпечним інструментом фізичної терапії в післяпологовому періоді. Вона ефективно реконструює біомеханічні параметри кору, ліквідує симптоми пельвіальної дисфункції та покращує якість життя пацієнток.

Ключові слова: фізична терапія, післяпологовий період, дисфункція тазового дна, гіпопресивні вправи, м'язи кору, психосоматичний статус.

Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами.

Дослідження є фрагментом планової науково-дослідної роботи кафедри фізичної реабілітації і здоров'я Національного фармацевтичного університету «Науково-методичні аспекти фізичної терапії при за-

хворюваннях різних систем організму» (номер державної реєстрації 0121U110208).

Вступ.

Дисфункція тазового дна (ДТД) клінічно маніфестує синдромами нетримання сечі, пролапсу тазових органів, анальної інконтиненції та розладами