DOI: 10.26693/jmbs06.01.255

УДК 616-001.5+615.8

Бирчак В. М.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВПЛИВУ ЗАСОБІВ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ НА ПОКАЗНИКИ НЕВРОЛОГІЧНОГО ТА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАТУСУ КИТИЦІ ОСІБ З КОМПРЕСІЙНОЮ НЕЙРОПАТІЄЮ СЕРЕДИННОГО НЕРВА ЯК ПОСТІММОБІЛІЗАЦІЙНОГО УСКЛАДНЕННЯ ПЕРЕЛОМІВ ДИСТАЛЬНИХ ВІДДІЛІВ КІСТОК ПЕРЕДПЛІЧЧЯ

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника,
Івано-Франківськ, Україна

vmbyrchak@gmail.com

Соціальна неспроможність хворих з травмами китиці зумовлюється обмеженням можливостей професійно-трудової діяльності (зниженням кваліфікації, обмеженням можливостей навчання й перенавчання, неможливості працювати за спеціальністю), що обґрунтовує пошук нових методів їх реабілітації.

Мета – визначення ефективності впливу засобів фізичної терапії на показники неврологічного та функціонального статусу китиці осіб з компресійною нейропатією серединного нерва як постімобілізаційного ускладнення переломів дистальних відділів кісток передпліччя.

Обстежено 56 осіб з постімобілізаційними контрактурами променево-зап'ясткового суглоба, ускладнених компресійною нейропатією серединного нерва, в результаті перелому кісток дистальних відділів передпліччя. Їх було поділено на дві групи: контрольну (займались згідно принципів поліклінічної реабілітації із переважанням пасивних засобів – мануальні техніки, преформовані фізичні фактори) та основну (займались за розробленою програмою фізичної терапії на основі принципів Міжнародної класифікації функціонування із переважанням активних засобів – функціональне тренування; масаж; теплий вологий компрес в поєднанні з постізометричною релаксацією м'язів; лікування положенням; кінезіологічне тейпування). Ефективність програми оцінювали за наявністю та ступенем болю (за VAS та DN4), результатами гоніометрії, ознаками подразнення серединного нерва (Phalen, Hoffmann-Tinel, Durkan), опитувальників Frenchay Arm Test, ABILHAND, DASH, Boston carpal tunnel questionnaire.

Після реабілітаційного втручання у всіх обстежених осіб виявлено зменшення інтенсивності

болю в спокої та при рухах (за VAS). Зменшились ознаки компресійної нейропатії серединного нерва (інтенсивність болю за опитувальником DN4, розповсюдженість специфічних симптомів, результати кількісної оцінки за Boston carpal tunnel questionnaire). Відбулось покращення у функціонуванні верхньої кінцівки за шкалами ABILHAND, DASH, Frenchay Arm Test. За всіма досліджуваними показниками пацієнти обох груп виявили статистично значуще кращий результат у порівнянні із вихідними даними ($p < 0,05$), проте особи основної групи показали кращий результат, ніж пацієнти контрольної групи ($p < 0,05$).

Розроблена програма фізичної терапії із переважним застосуванням активних реабілітаційних засобів виявила статистично значуще кращий вплив на показники неврологічного та функціонального статусу китиці осіб з компресійною нейропатією серединного нерва як постімобілізаційного ускладнення переломів дистальних відділів кісток передпліччя

Ключові слова: реабілітація, травма, карпальний тунельний синдром.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота є фрагментом дослідження «Використання немедикаментозних засобів і природних факторів для покращення фізичного розвитку, функціональної і фізичної підготовленості організму», № державної реєстрації 0110U001671, виконана згідно плану науково-дослідних робіт ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника».

Вступ. За даними літературних джерел, 76-86% осіб працездатного віку отримують ушкодження дистальних відділів верхньої кінцівки різного

ступеня важкості [1, 2]. Приблизно 50% серед них становлять травми кісток передпліччя та зап'ястка; майже третина всіх переломів кісток скелету припадає на ушкодження структур, що формують променево-зап'ястковий суглоб [3, 4]. Соціальна неспроможність цього контингенту хворих зумовлюється обмеженням можливостей професійно-трудової діяльності (зниженням кваліфікації, обмеженням можливості навчання й перенавчання, неможливості працювати за спеціальністю), в похилому віці (внаслідок високого ризику падіння) – значним погіршенням щоденної активності [4, 5, 6].

Серед ускладнень, що істотно знижують функціональні можливості дистальних відділів та всієї верхньої кінцівки після травми та іммобілізації, найчастіше зустрічаються тунельні синдроми, комплексний регіонарний больовий синдром (Зудека), контрактура Дюпюїтрена, неправильне зрощення кісткових уламків [3, 7]. Крім того, периферичні нерви, розташовані вузьких анатомічних каналах, стають дуже уразливими при травмах. Їх надмірне згинання, розгинання, тракція при переломах, стискання м'якими тканинами, гематомою, згодом – рубцевими зрощеннями, тертя та травматизація через кістковий мозоль під час рухів призводять до посттравматичних тунельних синдромів [8, 9].

Крім лікування наслідків самої травми у вигляді відновлення анатомічної цілісності пошкоджених структур, величезне значення має нормалізація порушених функцій кінцівки, оскільки залишкові явища можуть призводити до стійкого зниження або й втрати працездатності, а у подальшому – до інвалідності [10]. Тому особливостями довготермінових цілей реабілітації при цих переломах має бути максимально можливе структурне та функціональне їх відновлення засобами фізичної терапії, що напряду визначатиме якість життя пацієнта та перспективи його подальшої соціалізації [11, 12].

Мета дослідження – оцінити ефективність впливу засобів фізичної терапії (ФТ) на показники неврологічного та функціонального статусу китиці осіб з компресійною нейропатією серединного нерва як постіммобілізаційного ускладнення переломів дистальних відділів кісток передпліччя.

Матеріал та методи дослідження. На базі Івано-Франківської міської клінічної лікарні №1 у процесі поздовжнього проспективного дослідження було обстежено 56 осіб з постіммобілізаційною контрактуєю променево-зап'ясткового суглоба, яка виникла внаслідок консервативного лікування переломів дистальних відділів кісток передпліччя, ускладнених компресійною нейропатією серединного нерва (КНЧН). Критерії включення у дослідження: ранній постіммобілізаційний період з приводу лікування переломів дистальних відділів кісток передпліччя (за класифікацією АО/

ASAIF 23-A2.1-3, 23-A3.1-3, 23-B1.1-3, 23-B2.1-3, 23-B3.1-3, 23-C1.1-3, 23-C2.1-3, 23-C3.1-3) [13]; критерії накладеної іммобілізуючої циркулярної гіпсової пов'язки – від основи пальців до середини або верхньої третини передпліччя. Критерії виключення з дослідження: діагностоване ревматичне / травматичне / неврологічне ураження здорової або травмованої рук в анамнезі.

Обстежених осіб методом простої рандомізації було поділено на дві групи: контрольну (КГ) та основну (ОГ).

КГ (16 чоловіків та 13 жінок віком $41,6 \pm 4,7$ роки) проходила реабілітацію згідно принципів, рекомендованих до застосування у постіммобілізаційному періоді при травмах передпліччя в ділянці променево-зап'ясткового суглоба у поліклінічних умовах [14]. Характерною ознакою таких відновних заходів, традиційних для України, є переважання пасивних відновних процедур (біля 75% від загального часу реабілітаційного втручання) – масажу, преформованих фізичних факторів (теплові процедури, електростимуляція, тощо), застосованих на ділянку променево-зап'ясткового суглоба та м'язів передпліччя над виконанням активних засобів (кінезітерапія) (тільки 25% часу).

ОГ (15 чоловіків, 12 жінок віком $38,1 \pm 3,4$ роки) склали особи, які проходили реабілітацію за розробленою програмою з переважанням активних засобів та функціонального комплексного підходу до фізичної терапії з позицій Міжнародної класифікації функціонування (МКФ). В процесі реабілітації визначали індивідуальні коротко- та довготривалі цілі для кожного пацієнта у форматі «SMART» (S – specific, M – measurable, A – achievable/attainable, R – relevant, T – time-bound), базуючись на отриманих даних щодо стану здоров'я з врахуванням контекстуальних факторів [15]. У розробленій програмі відновлення час втручання розподілявся між пасивними та активними засобами реабілітації у співвідношенні відповідно 25% та 75%. Це дало можливість оцінити вплив активних засобів – терапевтичних вправ та інших методів рухового тренування на показники структурно-функціонального статусу дистальних відділів верхньої кінцівки.

Розроблена програма фізичної терапії була поділена на три періоди:

1. щадний (2 тижні): лімфодренажний масаж китиці, променево-зап'ясткового суглоба, передпліччя, плеча; функціональне тренування передпліччя та китиці в полегшених умовах; авторська комбінація застосування теплового вологого компресу на основі термопакету у поєднанні із постізометричною релаксацією м'язів передпліччя та китиці [16]; лікування положенням у досягнутих положеннях корекції за допомогою індивідуальних динамічних ортезів для променево-зап'ясткового

суглоба, виготовлених з низькотемпературного пластику; кінезіотейпінг передпліччя, променево-зап'ясткового суглоба, китиці.

2. щадно-тренуючий (3 тижні): щадний масаж китиці, променево-зап'ясткового суглоба, передпліччя, плеча з елементами рухів у променево-зап'ясткового суглоба; авторська комбінація застосування теплого вологого компресу на основі термопакету у поєднанні із постізометричною релаксацією м'язів передпліччя та китиці; функціональне тренування передпліччя та китиці із використанням китичних тренажерів «Thera-Band»; кінезіотейпінг передпліччя та китиці.

3. тренуючий (3 тижні): тонізуючий та вібраційний масаж китиці, променево-зап'ясткового суглоба, передпліччя, плеча, з елементами рухів у променево-зап'ястковому суглобі; функціональне тренування м'язів передпліччя, китиці, плеча; вправи з опором та обтяженням (із використанням стрічкових та китичних тренажерів «Thera-band», гіроскопічного китичного тренажера «Powerball»).

Перевагами розробленої програми був функціональний підхід на основі виявлених за допомогою представлених тестів змін; максимальна індивідуалізація за рахунок визначення коротко- та довготривалих цілей реабілітації; поєднання класичних та сучасних реабілітаційних методик; економічна доступність; легкість відтворення в умовах будь-якої реабілітаційної установи.

Відновні втручання для обох груп впроваджувалися впродовж амбулаторно-поліклінічного етапу реабілітації (курс становив 1,5 місяці; втручання проводилися тричі на тиждень; кожен сеанс тривав 1 годину). Ефективність застосовуваних методик оцінювали в динаміці до та після впровадження.

Біль оцінювали за інтенсивністю за Visual analogue scale (VAS) (в спокої та при рухах) [17] та нейропатичним компонентом - за шкалою Douler Neuropathique 4 questions (DN4) [18].

КНСН визначали як сукупність специфічних ознак позитивних провокаційних тестів Phalen (згинання зап'ястка), Durkan (пальцевої компресії ділянки зап'ястка), Hoffmann-Tinel (перкусії ділянки карпального каналу) та наявності нейропатичного болю (діагностованого за опитувальником DN4) [8, 9, 18].

Функціональні можливості передпліччя та китиці (домени «Діяльність / активність» та «Участь») оцінювали за комплексними тестами за стандартними шкалами «Ability of hand» - ABILHAND (виконання основних побутових та виробничих маніпуляцій); Frenchay Arm Test (виконання стандартних тестових завдань хворою рукою); Disability of the Arm, Shoulder and Hand Outcome Measure – DASH (уніфікована оцінка функції всієї руки) [17, 19].

Ступінь вираженості ознак КНСН та її вплив на якість життя пацієнта визначали за Boston carpal

tunnel questionnaire [20] із поділом на субшкали важкості симптомів (Symptom Severity Scale - SSS) та функціонального статусу (Function Status Scale - FSS).

Дослідження проводилися у відповідності до принципів «Good Clinical Practice» та з урахуванням принципів Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації «Етичні принципи медичних досліджень за участю людини в якості об'єкта дослідження». Учасники дослідження були ознайомлені з завданнями і основними положеннями дослідження і підписали згоду на участь у ньому. Протокол дослідження було обговорено та затверджено на засіданні комісії з біоетики ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника», рішенням якої воно було схвалено.

Перевірка гіпотези про відповідність вибірових показників двох груп хворих ОГ та КГ відповідав закону нормального розподілу. Статистична значущість різниці між показниками ОГ і КГ до та після впровадження програми фізичної терапії визначалася за допомогою параметричного критерію Стьюдента. Для опису отриманих кількісних ознак були розраховані середньоарифметичне значення (M), стандартне відхилення (SD), стандартна помилка середнього (m). Приймалася надійність $p=95\%$ (імовірність помилки 5%), тобто рівень значущості $p=0,05$. Математична обробка проводилася із використанням програмних пакетів MS Excel 2016 (Microsoft, США), Statistica 6.0 (StatSoft, США).

Результати дослідження. Ускладнений тунельним синдромом постімобілізаційний період у пацієнтів з переломом дистальних відділів кісток передпліччя характеризувався наявністю порушень у всіх доменах МКФ – «Структури та функції», «Активності», «Участі».

Функціональні проби, обрані в якості показників порушення структури та функції, показали наступний результат.

У пацієнтів після зняття імобілізації визначався біль в ділянці променево-зап'ясткового суглоба, інтенсивність якого за VAS була слабкою в спокої, при рухах – помірно-сильною (**табл. 1**).

Ще однією характеристикою болю був його нейропатичний характер, що свідчило про ураження саме нервової тканини – більше 4 балів за шкалою DN4 в обох групах (**табл. 1**).

КНСН як наслідок імобілізації характеризувався наявністю позитивних тестів подразнення серединного нерва: Hoffmann-Tinel (у 77,78% осіб КГ та 75,86% осіб ОГ), Durkan (відповідно у 92,59% та 89,66%), Phalen (відповідно 74,07% та 72,41%).

Структурно-анатомічне ураження кісткових елементів та оточуючих їх м'яких тканин внаслідок травми та наступної імобілізації призвело до значних порушень активності та участі у пацієнтів

Таблиця 1 – Динаміка інтенсивності больового синдрому в ділянці променево-зап'ясткового суглоба під впливом програми фізичної терапії

Інтенсивність болю, бали	Початкове обстеження					Кінцеве обстеження					
	КГ, (n=27)		ОГ, (n=29)		р між показниками КГ та ОГ	КГ, (n=27)		ОГ, (n=29)		р між первинними та кінцевими показниками	р між показниками КГ та ОГ
	M	m	M	m		M	m	M	m		
VAS											
в спокої	2,11	0,23	2,14	0,19	>0,05	0,67	0,15	0,21	0,08	<0,05	<0,05
при рухах	5,30	0,16	5,17	0,14	>0,05	3,04	0,16	1,03	0,14	<0,05	<0,05
DN4	5,52	0,24	5,34	0,22	>0,05	2,26	0,26	0,97	0,19	<0,05	<0,05

внаслідок ускладнення здійснення численних побутових, виробничих маніпуляцій та порушення функціональних можливостей передпліччя та кисті.

При обстеженні пацієнтів за Frenchay Arm Test визначено низькі функціональні спроможності дис-

тальних відділів травмованих верхніх кінцівок, що проявлялось в ускладненні або неможливості виконання всіх тестових завдань (табл. 2). Посттравматичне порушення структури та функції також призвело до низьких показників за результатами ABILHAND та DASH (табл. 2).

Таблиця 2 – Динаміка параметрів активності та участі обстежених осіб під впливом програми фізичної терапії

Тести, бали	Початкове обстеження					Кінцеве обстеження					
	КГ, (n=27)		ОГ, (n=29)		р між показниками КГ та ОГ	КГ, (n=27)		ОГ, (n=29)		р між первинними та кінцевими показниками	р між показниками КГ та ОГ
	M	m	M	m		M	m	M	m		
ABILHAND	68,86	1,92	71,48	2,01	>0,05	96,89	1,54	118,41	1,45	<0,05	<0,05
DASH	73,11	1,63	70,34	1,80	>0,05	38,74	1,43	23,41	1,34	<0,05	<0,05
Frenchay Arm Test	2,74	0,22	2,69	0,20	>0,05	3,15	0,30	4,14	0,19	<0,05	<0,05

За результатами тестування за Boston carpal tunnel questionnaire визначено виражені ознаки КНЧН у обстеженого контингенту хворих за підшкалою SSS, а також значний їх вплив на якість життя та функціонування за підшкалою FSS (рис. 1).

За результатами первинного обстеження представники ОГ та КГ не відрізнялись між собою ($p>0,05$), тобто були співставимими, що дало можливість проводити наступне дослідження, спрямоване на корекцію виявлених патологічних ознак.

За результатами впровадження програм відновлення функціональної здатності верхньої кінцівки при повторному обстеженні, проведеного після корегуючого втручання, виявлено наступні результати.

Больовий синдром у ділянці променево-зап'ясткового суглобу під впливом реабілітації зменшився в обох досліджуваних групах (табл. 1). В спокої він практично не визначався, був наявний тільки в одиничних випадках, а його інтенсивність була незначною. Проте в осіб КГ він все ж таки виявлявся частіше, а загальна динаміка зменшення болю в спокої становила 68,42% в КГ та 90,32% в ОГ. Провокація

Рис. 1. Динаміка результатів тестування за Boston carpal tunnel questionnaire у пацієнтів під впливом програми фізичної терапії (бали)

Примітки: ° – статистична значуща різниця відносно показника травмованої руки до ФТ ($p<0,05$); • – статистична значуща різниця відносно відповідного показника ГП ($p<0,05$)

рухом продемонструвала, що структурно-функціональне відновлення повноцінніше також відбулося у пацієнтів ОГ, оскільки в них зменшення болю за ВАШ становило 80%, в той час як в КГ – 42,66%.

За обома рівнями болю за ВАШ в обох групах динаміка результату була статистично значущою кращою відносно вихідних даних ($p < 0,05$); але в осіб ОГ нівелювання болю в спокої та при рухах було кращим, ніж пацієнтів КГ ($p < 0,05$).

При визначенні параметрів інтенсивності болю, що характеризує наявність ураження нервового стовбура визначено, що при повторному обстеженні у осіб КГ визначались його окремі ознаки, не досягаючи, проте, рівня нейропатичного (зменшення інтенсивності на 56,95%). В той же час у пацієнтів ОГ він фактично не визначався, був статистично значущо кращим не тільки вихідного рівня, але й параметрів КГ (зменшення інтенсивності на 81,84%) (табл. 1).

При повторному обстеженні частота виявлення ознак подразнення серединного нерва зменшилась в обох групах, що свідчило про зменшення запальних та набрякових змін в травмованій ділянці. Ці ознаки також свідчили про переваги розробленої програми фізичної терапії: частота виявлення симптомів Hoffmann-Tinel зменшилась в КГ на 48,15%, в ОГ – на 65,52%, Durkan – відповідно на 66,66% та 75,87%, Phalen - відповідно на 37,03% та 58,62%.

Ефект застосування функціонального підходу та активних кінезіотерапевтичних середників при проведенні розробленої програми фізичної терапії проявився у результатах тестів, що визначали функціонування передпліччя та китиці. Пацієнти ОГ продемонстрували статистично значущо покращення функціонування руки у порівнянні з вихідним тестуванням та параметрами КГ за всіма проведеними тестами ($p < 0,05$), що свідчить про покращення структури та функції променево-зап'ясткового суглобу, побутової та професійної активності. За результатами Frenchay Arm Test покращення функціональної здатності осіб КГ становило тільки 14,96%, ABILHAND – 40,71%, DASH – 47,01%, в той час як відповідні параметри ОГ становили 53,90%, 65,65% та 66,72% (табл. 2).

Повторне опитування за Boston carpal tunnel questionnaire свідчили про перевагу результатів ОГ: результат SSS покращився на 50,31%, за FSS – на 49,11 (в КГ відповідно на 32,59% та 23,90%) (рисунк 1).

За всіма досліджуваними показниками пацієнти обох груп виявили статистично значущо кращий результат у порівнянні із вихідними даними ($p < 0,05$), проте особи ОГ показали кращий результат, ніж пацієнти КГ ($p < 0,05$). Це свідчить про

вищу ефективність застосування активних засобів фізичної терапії при досліджуваній патології.

Обговорення отриманих результатів. Виникнення постімобілізаційних ускладнень внаслідок травм пов'язано із декількома чинниками, які супроводжують її гостру та підгостру фази: біль, імобілізація та утворення анатомічного структурного дефекту [3, 5]. Стійкі патологічні зміни в ділянці дистальних відділів верхніх кінцівок можуть проявитись у віддаленому періоді серйозними функціональними обмеженнями, такими, наприклад, як неможливість стиснути руку в кулак. Відсутність нормалізації амплітуди рухів може бути пов'язана із складним клінічним перебігом травми, важким ушкодженням зв'язково-сухожилкового апарату, неповним анатомічним співпадінням (конгруентністю суглобів), атрофією м'язів, хронічними судинними та неврологічними змінами [4, 7]. В таких випадках метою фізичною терапією є вироблення компенсації за рахунок збережених тканин, якнайповніше покращення якості життя пацієнта, нормалізація виконання побутових функцій [5, 10].

Особливістю перебігу постімобілізаційної КНСН є тісний етіологічний та патогенетичний зв'язок із клінічним перебігом загальних постімобілізаційних змін. Ішемічні, нейротрофічні та інші зміни в тканинах спричиняють механічні та запальні порушення, що спричиняють зниження мобільності тканин, збільшують внутрішньотканинний тиск [8]. Зниження мобільності нерва під час рухів кінцівок призводить до його мікротравматизації з наступним формуванням злук, які ще більше обмежують рух нерва, порушують відтік крові та сприяють розвитку набряку сполучнотканинних оболонок нерва та компресії нервових волокон [8, 9]. В той же час ці зміни не є сильно вираженими та є потенційно зворотними, оскільки виникли на інтактному нерві і до моменту діагностики та, відповідно, корегуючого втручання пройшло небагато часу.

Враховуючи вищесказане, при створенні програми фізичної терапії ми вирішували декілька основних завдань на рівні доменів МКФ «Структура» та «Функція» – усунення больового синдрому, профілактика набряку в зоні травми, покращення крово- та лімфообігу, стимуляція провідності нерва, покращення регенерації тканин, відновлення їх мобільності, профілактику зрощень нерва з тканинами. Також дотримувались принципів активних функціональних тренувань з акцентом на виконання вправ-аналогів основних побутових дій, що могли б покращити результатів тестів у доменах «Активність» та «Участь». Врахування принципів МКФ при побудові програми фізичної терапії дало можливість формулювання індивідуальних коротко- та довгострокових цілей реабілітації ще на етапі

обстеження пацієнта, а також дозволило планувати та здійснювати втручання за умов застосування принципу пацієнтоцентричного підходу – найоптимальнішого для досягнення повноцінного відновного ефекту [15].

Висновки

1. У пацієнтів із постімобілізаційною контракту-рою променево-зап'ясткового суглобу, ускладненою КНСН, виявлені порушення в усіх доменах МКФ: структури і функції (за фактом болю (зокрема, нейропатичного), ряду ознак подразнення серединного нерва, обмеженням амплітуди рухів у променево-зап'ястковому суглобі, наявністю ознак тривоги та депресії), активності та участі (за опитувальниками та шкалами Frenchay Arm Test, ABILHAND, DASH, Boston carpal tunnel questionnaire).
2. Розроблена комплексна програма фізичної терапії, створена з точки зору пацієнтоцен-

тричної моделі реабілітації на основі принципів МКФ із переважним застосуванням активних засобів - функціонального тренування із використанням тренажерів Powerball, Thera-band, комбінації теплих вологих компресів та постізометричної релаксації, масажу, кінезіотейпінгу, лікування положенням – продемонструвала статистично значуще кращий вплив ($p < 0,05$) на всі досліджувані показники функціональних можливостей передпліччя та зап'ястка у порівнянні із поліклінічною реабілітаційною програмою (із переважним застосуванням пасивних методик – мануальних, сформованих фізичних факторів).

Перспективи подальших досліджень полягають у практичному визначенні впливу розробленої програми фізичної терапії на показники якості життя пацієнтів з постімобілізаційною контракту-рою променево-зап'ясткового суглоба, ускладнену компресійною нейропатією серединного нерва.

References

1. Albanese GA, Marini F, Taglione E, Gasparini C, Grandi S, Pettinelli F, et al. Assessment of human wrist rigidity and pain in post-traumatic patients. *International Conference on Rehabilitation Robotics. Proceedings*. 2019 Jun; 2019: 89-94. doi: 10.1109/ICORR.2019.8779508
2. Crowe CS, Massenburg BB, Morrison SD, Chang J, Friedrich JB, Abady GG, et al. Global trends of hand and wrist trauma: a systematic analysis of fracture and digit amputation using the Global Burden of Disease 2017 Study. *Injury prevention: journal of the International Society for Child and Adolescent Injury Prevention*. 2020 Oct; 26(Suppl 1): i115-i124. doi: 10.1136/injuryprev-2019-043495
3. Giummarra MJ, Cameron PA, Ponsford J, Ioannou L, Gibson SJ, Jennings PA, et al. Return to Work After Traumatic Injury: Increased Work-Related Disability in Injured Persons Receiving Financial Compensation is Mediated by Perceived Injustice. *Journal of Occupational Rehabilitation*. 2017; 27(2): 173-85. doi: 10.1007/s10926-016-9642
4. Kılıç S, Adıyaman S, Sezer F, Cantürk G. Upper Extremity Injuries Due to Work Accidents in Work Accident Disability Assessments: Three Case Reports. *The Bulletin of Legal Medicine*. 2017; 22 (1): 72-5. doi: 10.17986/blm.2017127145
5. Byrchak VM, Duma ZV, Aravitska MG. Zminy psykho-emotsiynoho stanu ta funktsionalnykh mozhlyvostey peredplichchya ta zapyastka yak marker efektyvnosti fizychnoyi terapiyi patsiyentiv z postimmobilizatsiynymy kontrakturamy vnaslidok perelomiv dystalnykh viddiliv kistok peredplichchya [Changes in the psycho-emotional state and functionality forearm and wrist as a marker of efficiency of physical therapy of patients with post-mobilization contractures be-cause of distal forearm fractures]. *Art of Medicine*. 2020; 2(14): 23-31. [Ukrainian]. doi: 10.21802/artm.2020.2.14.23
6. Koval NP, Aravitska MG. Efektyvnist korektsiyi pokaznykiv ryzyku padinnya ta fizychnoho statusu v osib pokhlyoho viku z starechoyu asteniyeu ta metabolichnym syndromom zasobamy fizychnoyi terapiyi [Effect of Physical Therapy on Fall-Risk and Physical Status in Older Adults with Frailty and Metabolic Syndrome]. *Ukrayinskyi zhurnal medytsyny, biolohiyi ta sportu*. 2020; 5(6): 282–291. [Ukrainian]. doi: 10.26693/jmbs05.06.282
7. Sabapaty SR. Treatment of mutilating hand injuries: An international perspective. *Hand Clinics*. 2016; 32(4): 435-602. doi: 10.1016/S0749-0712(16)30091-9
8. Bismak H, Shestopal N. The dynamics of the functional indicators of the upper limb with firearm wounds of the forearm and the hand brush in the combination with peripheral nerves damage. *Journal of Physical Education and Sport*. 2020; 20(1): 298–307. doi: 10.7752/jpes.2020.s104
9. Bobowik PZ. Effectiveness of physiotherapy in carpal tunnel syndrome (CTS). *Advances in Rehabilitation/Postępy Rehabilitacji*. 2019; 2: 47–58. doi: 10.5114/areh.2019.85023
10. Hertsyk A. *Teoretyko-metodychni osnovy fizychnoyi reabilitatsiyi/ fizychnoyi terapiyi pry porushennyakh diyal'nosti oporno-rukhovoho aparatu* [Theoretical and methodological foundations of physical rehabilitation / physical therapy for disorders of the musculoskeletal system]. Lviv: LDUFK, 2018. [Ukrainian]
11. Byrchak V, Duma Z, Aravitska M. Effectiveness of the active physical therapy in restoring wrist and hand functional ability in patients with immobility-induced contracture of the wrist joint complicated by median nerve

- entrapment owing to distal forearm fracture. *Journal of Physical Education and Sport*. 2020; 20 (6): 3599–3606. doi: 10.7752/jpes.2020.06485
12. Valeev MM, Biktasheva EM. Rannyya razrabotka luchezyapystnogo sustava pri zakrytom perelome distalnogo metaepifiza luchevoj kosti [Early development of the wrist joint with a closed fracture of the distal radial metaepiphysis]. *Fizioterapiya, bal'neologiya i reabilitatsiya*. 2017; 16 (4): 216-8. [Russian]. doi: 10.18821/1681-3456-2017-16-4-216-218
 13. Kellam JF. Educational video — AO/OTA fracture and dislocation classification 2018 revisions [Internet]. Available from: <https://classification.aoeducation.org/video.html>
 14. Unifikovannyi klinichnyy protokol pervynnoyi, vtorynnoyi (spetsializovanoyi) ta tretynnoyi (vysokospetsializovanoyi) medychnoyi dopomohy. Perelomy dystal'noho metaepifiza promenevoyi kistky [Unified clinical protocol of primary, secondary (specialized) and tertiary (highly specialized) medical care. Fractures of the distal metaepiphysis of the radius]. *Litopys of traumatology and orthopedics*. 2018; 1-2: 178-97. [Ukrainian]
 15. The International Classification of Functioning, Disability and Health: ICF. Geneva, Switzerland; 2001.
 16. Patent 134145 Ukraine, МРКА61F 7/02. Sposib kompleksnoyi reabilitatsiyi khvorykh z kontrakturamy promenevo-zapyastkovykh suhlobiv pislya znyattya immobilizatsiyi [Method for complex rehabilitation of patients with wrist joints contractures after immobilization removal] / Byrchak VM, Duma ZV. (UA); zayavnik i vlasnik patentu DVNZ «Prykarpatskyy natsionalnyy universytet imeni Vasylya Stefanyka» (UA). № u201808710; zayavl. 14.08.2018 ; opubl. 10.05.2019, Byul. № 9. [Ukrainian]
 17. Belova AN, Shchepetov ON. *Shkaly, testy i oprosniki v meditsynskoy reabilitatsii* [Scales, tests and questionnaires in medical rehabilitation]. M: Antidor; 2002. [Russian]
 18. Bouhassira D, Attal N, Alchaar H, Boureau F, Brochet B, Brexelle J, Cunin G, et al. Douleur Neuropathique 4 questions - DN4. *Pain*. 2005; 114: 29-36.
 19. Wade DT. Measurement in neurological rehabilitation. *Curr Opin Neurol Neurosurg*. 1992; 5(5): 682-6.
 20. Levine DW, Simmons BP, Koris MJ, Daltroy LH, Hohl GG, Fossel AH, et al. A self-administered questionnaire for the assessment of severity of symptoms and functional status in carpal tunnel syndrome. *J Bone Joint Surg Am*. 1993; 75(11): 1585-92.

УДК 616-001.5+615.8

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЛИЯНИЯ СРЕДСТВ ФИЗИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ НА ПОКАЗАТЕЛИ НЕВРОЛОГИЧЕСКОГО И ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СТАТУСА КИСТИ ЛИЦ С КОМПРЕССИОННОЙ НЕЙРОПАТИЕЙ СРЕДИННОГО НЕРВА КАК ПОСТИММОБИЛИЗАЦИОННОГО ОСЛОЖНЕНИЯ ПЕРЕЛОМОВ ДИСТАЛЬНОГО ОТДЕЛА КОСТЕЙ ПРЕДПЛЕЧЬЯ

Бырчак В. М.

Резюме. Социальная несостоятельность больных с травмами кисти обусловлена ограничением возможностей профессионально-трудовой деятельности (снижением квалификации, ограничением возможности обучения и переобучения, невозможности работать по специальности), что обосновывает поиск новых методов их реабилитации.

Цель – определение эффективности воздействия средств физической терапии на показатели неврологического и функционального статуса кисти лиц с компрессионной нейропатией срединного нерва как постиммобилизационного осложнения переломов дистальных отделов костей предплечья.

Обследовано 56 человек с постиммобилизационными контрактурами лучезапястного сустава, осложненными компрессионной нейропатией срединного нерва, в результате перелома костей дистальных отделов предплечья. Они были разделены на две группы: контрольную (занимались согласно принципам поликлинической реабилитации с преобладанием пассивных средств – мануальные техники, преформированные физические факторы) и основную (занимались по разработанной программе физической терапии на основе принципов Международной классификации функционирования с преобладанием активных средств – функциональная тренировка; массаж; теплый влажный компресс в сочетании с постизометрической релаксацией мышц, лечение положением; кинезиологическое тейпирование). Эффективность программы оценивали по наличию и степени боли (по VAS и DN4), результатам гониометрии, признакам раздражения срединного нерва (Phalen, Hoffmann-Tinel, Durkan), опросников Frenchay Arm Test, ABILHAND, DASH, Boston carpal tunnel questionnaire.

После реабилитационного вмешательства у всех обследованных лиц выявлено уменьшение интенсивности боли в покое и при движении (по VAS). Уменьшились признаки компрессионной нейропатии срединного нерва (интенсивность боли по опроснику DN4, распространенность специфических симптомов, результаты количественной оценки Boston carpal tunnel questionnaire). Произошло улучшение в функционировании верхней конечности по шкалам ABILHAND, DASH, Frenchay Arm Test. По всем

исследуемым показателям пациенты обеих групп выявили статистически значимо лучший результат по сравнению с исходными данными ($p < 0,05$), однако лица основной группы показали лучший результат, чем пациенты контрольной группы ($p < 0,05$).

Разработанная программа физической терапии с преимущественным применением активных реабилитационных средств выявила статистически значимое лучшее влияние на показатели неврологического и функционального статуса кисти лиц с компрессионной нейропатией срединного нерва как постиммобилизационного осложнения переломов дистальных отделов костей предплечья

Ключевые слова: реабилитация, травма, карпальный туннельный синдром.

UDC 616-001.5+615.8

Effectiveness of the Influence of Physical Therapy on the Indicators of the Neurological and Functional Status of the Hand in People with Compression Neuropathy of the Median Nerve as a Postimmobilization Complication of Fractures of the Distal Forearm Bones

Byrchak V. M.

Abstract. The social inconsistency of patients with hand injuries is due to the limitation of the possibilities of professional and labor activity (reduced qualifications, limited opportunities for training and retraining, inability to work in their specialty), which justifies the search for new methods of their rehabilitation.

The purpose of the study was to determine the effectiveness of physical therapy on the indicators of the neurological and functional status of the hand in patients with compression neuropathy of the median nerve as a postimmobilization complication of fractures of the distal forearm bones.

Material and methods. The study involved 56 people with postimmobilization contractures of the wrist joint, complicated by compression neuropathy of the median nerve, as a result of fracture of the bones of the distal forearm. They were divided into two groups: the control group (they practiced according to the principles of polyclinic rehabilitation with a predominance of passive means like manual techniques, preformed physical factors) and the main group (they were engaged in a developed physical therapy program based on the principles of International Classification of Functioning, Disability and Health with a predominance of active means like functional training; massage; warm wet compress combined with post-isometric muscle relaxation, posture treatment; kinesiological taping). The effectiveness of the program was assessed by the presence and degree of pain (VAS and DN4), goniometry results, signs of median nerve irritation (Phalen, Hoffmann-Tinel, Durkan), French Arm Test, ABILHAND, DASH, Boston carpal tunnel questionnaire.

Results and discussion. After the rehabilitation intervention, all examined patients showed a decrease in the intensity of pain at rest and during movement (according to VAS). Signs of compression neuropathy of the median nerve decreased (pain intensity according to the DN4 questionnaire, the prevalence of specific symptoms, the results of a quantitative assessment of the Boston carpal tunnel questionnaire). There was an improvement in the functioning of the upper limb according to the ABILHAND, DASH, French Arm Test scales. For all the studied parameters, the patients of both groups showed a statistically significantly better result compared to the initial data ($p < 0.05$). However, the patients of the main group showed a better result than the patients of the control group ($p < 0.05$).

Conclusion. The developed program of physical therapy with the predominant using of active rehabilitation means revealed a statistically significant better effect on the indicators of the neurological and functional status of the hand in persons with compression neuropathy of the median nerve as a postimmobilization complication of fractures of the distal forearm bones

Keywords: rehabilitation, trauma, carpal tunnel syndrome.

The authors of this study confirm that the research and publication of the results were not associated with any conflicts regarding commercial or financial relations, relations with organizations and/or individuals who may have been related to the study, and interrelations of coauthors of the article.

Стаття надійшла 03.01.2021 р.

Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування