МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ, ЗДОРОВ’Я ТА ТУРИЗМУ КАФЕДРА ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ, ЕРГОТЕРАПІЇ

**Кваліфікаційна робота**

**магістра**

на тему: «КОМПЛЕКСНА РЕАБІЛІТАЦІЯ ОСІБ З ЗАКРИТИМИ ПЕРЕЛОМАМИ ГОМІЛКОВОСТОПНОГО СУГЛОБУ НА АМБУЛАТОРНОМУ ЕТАПІ»

Виконав: студент ІІ курсу, групи 8.2272

спеціальності 227 «Фізична терапія, ерготерапія»

спеціалізації 227.1 «Фізична терапія»

освітньо-професійної програми «Фізична терапія»

Лоза Анастасія Ігорівна

Керівник доцент, к.н.фіз.вих. Бойченко К.Ю.

Рецензент доцент, к.мед.н. Позмогова Н.В.

Запоріжжя- 2024

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота магістра – 71 стор., 5 табл., 8 рис., 75 джерел.

ГОМІЛКОВО-НАДП’ЯТКОВИЙ СУГЛОБ, ПЕРЕЛОМ, АМБУЛАТОРНИЙ ЕТАП, ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ, МЕХАНОТЕРАПІЯ

Об’єкт дослідження – показники функціонального стану нижньої кінцівки в осіб із закритими переломами гомілково-надп’яткового суглобу.

Мета дослідження – розробити, обґрунтувати та оцінити ефективність застосування механотерапії в складі комплексної програми фізичної терапії в осіб з переломами гомілково-надп’яткового суглобу на амбулаторному етапі реабілітації.

Методи дослідження – теоретичний аналіз наукової літератури, аналіз медичної документації, метод оцінки больового синдрому, гоніометрія, оцінка функціонального стану нижньої кінцівки з використанням опитувальника, аналіз доменів МКФ, методи математичної статистики.

Показано, що для пацієнтів на початку постіммобілізаційного періоду після консервативного лікування перелому гомілково-надп’яткового суглоба наявні больовий синдром при рухах в ушкодженій кінцівці на рівні 40,14 мм за ВАШ, зниження індексу LEFS до 46,39±2,23 балів, зниження амплітуди активних рухів у гомілково-надп’ятковому суглобі більше 50 % від фізіологічної норми.

Впровадження комплексної реабілітаційної програми фізичної терапії із застосуванням терапевтичних вправ, функціонального тренування, лікувального масажу та механотерапії на тренажерах різного типу дозволяє більш ефективно впливати на виразність больового синдрому, показники амплітуди рухів у гомілково-надп’ятковому суглобі, відновлення функціональної здатності нижньої кінцівки та функціональної мобільності пацієнтів у цілому.

SUMMARY

Master's qualification work – 71 p., 5 tabl., 8 figures, 75 references.

ANKLE JOINT, FRACTURE, OUTPATIENT STAGE, PHYSICAL THERAPY, MECHANOTHERAPY

Object of study – the indicators of the functional state of the lower limb in persons with closed fractures of the ankle joint.

Purpose of study – to develop, justify and evaluate the effectiveness of the use of mechanotherapy as part of a comprehensive program of physical therapy in people with fractures of the ankle joint at the outpatient stage of rehabilitation.

Research methods – theoretical analysis of scientific literature, analysis of medical documentation, pain syndrome assessment method, goniometry, assessment of the functional state of the lower limb using a questionnaire, analysis of ICF domains, methods of mathematical statistics.

It is shown that for patients at the beginning of the post-immobilization period after conservative treatment of a fracture of the ankle joint, there is a pain syndrome when moving the injured limb at the level of 40.14 mm according to VAS, a decrease in the LEFS index to 46.39±2.23 points, a decrease the amplitude of active movements in the ankle joint is more than 50% of the physiological norm.

The implementation of a complex rehabilitation program of physical therapy with the use of therapeutic exercises, functional training, therapeutic massage and mechanotherapy on various types of simulators allows to more effectively influence the expressiveness of the pain syndrome, the indicators of the amplitude of movements in the ankle joint, the restoration of the functional capacity of the lower limb and functional mobility patients in general.

ЗМІСТ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Перелік скорочень, умовних познак, символів, одиниць і термінів....... | | | 7 |
| Вступ …………………………………………………………………........ | | | 8 |
| 1 | Огляд літератури.................................................................................... | | 10 |
|  | 1.1 | Функціональна анатомія гомілково-надп’яткового суглобу… | 10 |
|  | 1.2 | Клінічна характеристика та медичний менеджмент травматичних ушкоджень гомілково-надп’яткового суглобу.. | 16 |
|  | 1.3 | Сучасні підходи до реабілітації пацієнтів з травмами гомілково-надп’яткового суглобу ……………………………... | 26 |
|  | 1.4 | Механотерапія при пошкодженнях гомілково-надп’яткового суглоба ……………....................................................................... | 38 |
| 2 | Завдання, методи та організація дослідження …………………..... | | 43 |
|  | 2.1 | Завдання дослідження………………………………………..... | 43 |
|  | 2.2 | Методи дослідження………………………………………....... | 43 |
|  | 2.3 | Організація дослідження.……………………………………... | 49 |
| 3 | Результати дослідження………………………................................. | | 51 |
| Висновки……………………………………………………………........... | | | 62 |
| Перелік джерел посилання……..………………………………………… | | | 63 |

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ, УМОВНИХ ПОЗНАК, СИМВОЛІВ,

ОДИНИЦЬ І ТЕРМІНІВ

ваш – візуальна аналогова шкала.

ВООЗ – Всесвітня організація охорони здоров’я.

ГНС – гомілково-надп’ятковий суглоб.

КГ – контрольна група.

МКФ – Міжнародна класифікація функціонування, обмеження життєдіяльності і здоров’я.

ОГ – основна група.

ОРА – опорно-руховий апарат.

ФТ – фізична терапія.

CPM – Continues Passive Motion.

LEFS – Lower Extremity Functional Scale.

Вступ

Гомілково-надп’ятковий суглоб є складним суглобом, на який припадає значне навантаження, пов’язане з мобільністю людини. Складність анатомічної будови, погана захищеність м’якими тканинами призводять до збільшення вірогідності ушкоджень, особливо при систематичних великих навантаженнях [1].

Пошкодження гомілково-надп’яткового суглоба (ГНС) відносяться до числа найбільш частих травм опорно-рухового апарату і складають 12-24 % по відношенню до всіх пошкоджень кісток, а в структурі переломів кісток гомілки досягають 40-60 %. Кількість травм ГНС має тенденцію до зростання, при цьому 60-70 % з них припадає на осіб працездатного віку. Незважаючи на вдосконалення методів консервативного та оперативного лікування цих пошкоджень кількість незадовільних результатів становить від 5 до 30 %, постійна втрата працездатності досягає 11,5 % випадків [2].

Важливими факторами, що визначають прогноз відновлення пацієнтів з травмами ГНС, є посттравматичний остеоартроз, рефлекторна дистрофія м'язів гомілки та розвиток хронічної нестабільності суглобу в 20-40 % випадків, що спричинює швидке прогресування дегенеративно-дистрофічних процесів, супроводжується значним зниженням працездатності і обмеженням життєдіяльності хворих [3]. Необхідність поліпшення клініко-функціональних результатів лікування та реабілітації в даної категорії хворих визначає актуальність даної теми.

Реабілітація пацієнтів після травм ГНС безпосередньо залежить від виду травми, патогенезу захворювання, індивідуальних особливостей кожної людини. Відновлення функції кінцівки залежить не тільки від анатомічного результату лікування, але й від рано початої й адекватної реабілітації. Тривала іммобілізація, так само як і ранні навантаження, призводять до розвитку нейродистрофічних ускладнень і контрактур, що важко піддаються лікуванню [4]. Недостатня ефективність проведеної реабілітації пацієнтів з пошкодженнями ГНС в окремих випадках обумовлена й недостатньою індивідуалізацією реабілітаційних програм на постіммобілізаційному етапі [5].

На сьогоднішній день провідна роль у відновленні функціонального стану хворих після переломів належить комплексному використанню засобів фізичної терапії, де акцент робиться на застосуванні терапевтичних вправ, функціонального тренування, лікувального масажу та апаратної фізіотерапії на всіх етапах виконання реабілітаційної програми, термінах початку, тривалості та систематичності відновлювальних заходів [6].

Мета дослідження – розробити, обґрунтувати та оцінити ефективність застосування механотерапії в складі комплексної програми фізичної терапії в осіб з переломами гомілково-надп’яткового суглобу на амбулаторному етапі реабілітації.

Об'єкт дослідження – показники функціонального стану нижньої кінцівки в осіб із закритими переломами гомілково-надп’яткового суглобу.

Предмет дослідження – засоби і методи фізичної терапії, механотерапії в системі реабілітації осіб з переломами гомілково-надп’яткового суглобу на амбулаторному етапі.

1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Функціональна анатомія гомілково-надп’яткового суглобу

Гомілково-надп’ятковий суглоб грає виключно важливу роль в статико-динамічній рівновазі людини, концентруючи на собі всю тяжкість опори тіла. При наявності ротації в колінному суглобі, будова гомілково-надп’яткового суглоба дозволяє стопі приймати практично будь-яке положення в просторі і пристосовуватися до будь-яких опорних поверхонь.

Гомілково-надп’ятковий суглоб (ГНС) є блоковидним, в якому є тільки два види рухів – згинання та розгинання. Приведення і відведення здійснюються в таранно-п'ятковому суглобі, який відносять до плоских. Таранно-п'ятковий суглоб дуже міцний за рахунок потужного зв'язкового апарату, і більшість травм за механізмом гіперпронації або гіперсупінації призводить до пошкодження не таранного, а гомілково-надп’яткового суглобу [7].

ГНС з'єднує між собою кістки гомілки і стопи та має досить складну будову: в ньому поєднані кілька кісток, які зв'язує між собою система хрящів, зв’язок, сухожиль і м'язів. Крім того, кожен суглоб оточений мережею кровоносних судин і нервових сплетінь, що забезпечують живлення тканин і узгодженість рухів в суглобі. ГНС змушений витримувати вагу тіла людини та забезпечувати її правильний розподіл при ходьбі. Тому велике значення для забезпечення нормальної біомеханіки ходьби має міцність зв'язкового апарату, хрящової і кісткової тканин ГНС [8].

ГНС має свої анатомічні обмеження. Зверху суглоб обмежений уявною лінією, що проходить на 7-8 см вище медіальної кісточки (чітко видимий виступ на внутрішній стороні кісточки). Знизу ГНС відокремлює від стопи лінія, що з'єднує верхівки медіальної і латеральної кісточок.

В області суглоба виділяють такі відділи:

* Передній відділ – перехідний на тильну сторону стопи.
* Задній відділ – область ахіллового сухожилля. Ахіллове сухожилля є найміцнішим сухожиллям людини і відрізняється високою стійкістю до розриву, значною еластичністю і пластичністю при незначній розтяжності. Міцність сухожилля складає близько 4500 Н при статичних навантаженнях і до 9300 Н при динамічних [9]. Воно з'єднує п'яткову кістку і литковий м'яз; при травмі сухожилля людина втрачає здатність здійснювати рухи стопою в напрямку підошовного згинання.
* Внутрішній відділ – область медіальної кісточки.
* Зовнішній відділ – область латеральної кісточки.

Гомілково-надп’ятковий суглоб утворюється суглобовою поверхнею блока надп'яткової кістки, латеральною та медіальною кісточками кісток гомілки, а також нижньою суглобовою поверхнею великогомілкової кістки. Надп'яткову кістку іноді називають таранною. Дистальні кінці великогомілкової і малогомілкової кісток утворюють гніздо, куди входить відросток надп’яткової кістки. Це з'єднання являє собою блок – основу ГНС (рис. 1.1). У ньому розрізняють кілька елементів [10]:

* зовнішня кісточка – утворена дистальним кінцем малогомілкової кістки;
* дистальна поверхня великогомілкової кістки;
* внутрішня кісточка (являє собою дистальний кінець великогомілкової кістки).

На зовнішній кісточці виділяють передній і задній краї, внутрішню і зовнішню поверхні. На задньому краї зовнішньої кісточки знаходиться заглиблення, де прикріплюються сухожилля довгого і короткого малогомілкового м'язів. На зовнішній поверхні зовнішньої кісточки прикріплюються бічні зв'язки і фасції суглоба. Фасції – це сполучнотканинні оболонки суглобів. Їх утворюють футляри, що покривають м'язи, нерви і сухожилля. На внутрішній поверхні розташований гіаліновий хрящ, який разом з верхньою поверхнею надп’яткової кістки становить зовнішню щілину ГНС [11].

Дистальна поверхня великогомілкової кістки нагадує дугу, на внутрішній стороні якої знаходиться відросток. Передній і задній краї великогомілкової кістки утворюють два вирости, які називають передньою і задньою кісточками. На зовнішній стороні великогомілкової кістки розташована мала гомілкова вирізка, по обидві сторони якої знаходяться два горбка, в ній частково розміщується і зовнішня кісточка. Разом вони утворюють міжгомілковий синдесмоз. Він має велике значення для нормального функціонування суглоба. Дистальний епіфіз великогомілкової кістки поділений на 2 частини – більшу, задню і меншу – передню [12].

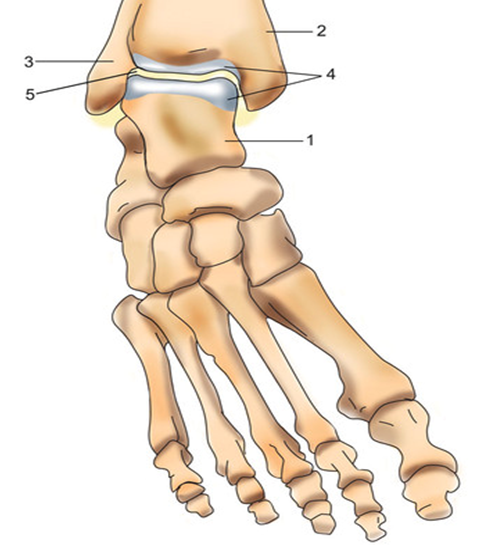


Рисунок 1.1 – Гомілково-надп’ятковий суглоб: 1 – надп’яткова кістка; 2 – великогомілкова кістка; 3 – малогомілкова кістка; 4 – суглобові поверхні; 5 – суглобова щілина

Суглобова поверхня ділиться невеликим кістковим утворенням – гребенем – на медіальну (внутрішню) і латеральну (зовнішню) частини.

Внутрішня кісточка утворена переднім і заднім горбками. Передній має великі розміри і відділений від заднього ямкою. До внутрішньої частини кісточки, яка не має суглобових поверхонь, прикріплюються фасції суглоба і дельтоподібна зв’язка. Зовнішня частина покрита гіаліновим хрящем і разом із внутрішньою поверхнею надп’яткової кістки утворює внутрішню щілину ГНС [13].

Надп’яткова кістка з'єднує кістки гомілки і п'яткову кістку. Вона складається з тіла, блоку і шийки з головкою. За допомогою блоку надп’яткова кістка з'єднана з кістками гомілки. Блок розташований в так званій «вилці», утвореної дистальними відділами кісток гомілки. Верхня частина блоку опукла, на ній знаходиться борозна, що анатомічно співвідноситься з гребенем дистального епіфіза великогомілкової кістки. Передня частина блоку трохи ширше, ніж задня, і переходить в головку і шийку надп’яткової кістки. Ззаду знаходиться невеликий горбок з борозною, де розташоване сухожилля довгого згинача великого пальця.

Зв'язки ГНС суглоба утримують разом кісткові елементи і забезпечують рухи в суглобі. Зв'язки ГНС підрозділяють на зв'язки міжгомілкового синдесмозу – між зовнішньою поверхнею великогомілкової і кісточкою малогомілкової кістки, зв’язки зовнішньої і зв’язки внутрішньої сторони ГНС [14].

Зв'язки міжгомілкового синдесмозу – це потужні утворення, які представлені міжкістковою, задньою нижньою міжгомілковою, передньою нижньою міжгомілковою і поперечною зв’язками. Міжкісткова зв'язка – продовження міжкісткової мембрани, її основна мета – утримувати разом гомілкові кістки. Задня нижня зв'язка – продовження міжкісткової зв'язки, вона заважає надмірному обертанню стопи всередину. Передня нижня міжгомілкова зв'язка знаходиться між малогомілковою вирізкою великогомілкової кістки і зовнішньою кісточкою, перешкоджає надмірному обертанню стопи назовні. Поперечна зв'язка розташована під передньою нижньою міжгомілковою зв'язкою і теж перешкоджає обертанню ступні всередину. Зовнішні бічні зв'язки – це передня і задня надп’ятково-малогомілкова та п'ятково-малогомілкова. Внутрішня бічна зв'язка, або дельтоподібна – найпотужніша з зв'язок ГНС. Вона з'єднує внутрішню кісточку і кістки стопи – надп’яткову, п'яткову і човнуватну.

Кровопостачання і іннервація ГНС. Кровопостачання ГНС забезпечують три гілки кровоносних артерій – передня і задня великогомілкові і малогомілкова. Основні гілки розгалужуються в області суглоба та утворюють судинну мережу колатералей в області кісточок, капсули і зв'язок суглоба. Венозний відтік представлений великою мережею судин, які утворюють малу і велику підшкірні вени, передні і задні великогомілкові вени. Всі вони пов'язані між собою мережею анастомозів [10].

В області гомілково-надп’яткового суглобу проходять гілки таких нервів: поверхневі мало- та великогомілкові нерви, глибокий великогомілковий нерв і литкові нерви.

Діапазон руху гомілково-надп’яткового суглоба визначається формою суглобової поверхні, станом кісткових структур суглоба, сухожильно-м'язового і нервово-м'язового апаратів. Тканини суглоба здатні розтягуватися і, як показують результати досліджень, їх гнучкість може збільшуватися. Рухи стопи здійснюються одночасно в гомілково-надп’ятковому суглобі, таранно-п’ятковому суглобі і поперечному суглобі передплесни. Рухи в напрямку тильного і підошовного згинання стопи здійснюються, в основному, в гомілково-надп’ятковому суглобі; рухи в напрямку пронації і супінації стопи – у таранно-п’ятковому суглобі, а відведення і приведення стопи відбувається в поперечному суглобі передплесни. Нейтральним положенням вважається таке, при якому підошва стопи розташовується перпендикулярно до осі гомілки [12].

Підошовне згинання стопи в ГНС здійснюється м'язами задньої і латеральної поверхні гомілки, що перетинають поперечну вісь суглоба. До цих м'язів належать: литковий м'яз гомілки, задній великогомілковий м’яз, довгий згинач великого пальця, довгий згинач пальців, довгий і короткий малогомілкові м'язи. Фізіологічний об’єм підошовного згинання знаходиться в межах 50°. Факторами, що обмежують згинання, є слабкість м'язів підошовних згиначів стопи, пасивне напруження таранно-малогомілкової і передньої великогомілково-таранної зв'язки, пасивне напруження м'язів-розгиначів стопи, тугорухливість (натягнутість) задньої ділянки суглобової капсули і стикання задньої частини таранної кістки з великогомілковою кісткою [7].

Тильне згинання ГНС являє собою рух дорсальної поверхні стопи вгору в напрямку передньої поверхні гомілки – дорсальне згинання. Рух здійснюється переднім великогомілковим м'язом, довгим розгиначем пальців і довгим розгиначем великого пальця. Фізіологічний об’єм дорсального згинання знаходиться в межах 30°. Факторами, що обмежують тильне згинання, є слабкість м'язів тильних згиначів стопи, пасивне напруження м'язів підошовних згиначів (литкового і камбалоподібного м'язів), пасивне напруження ахіллового сухожилля, зменшення еластичності дельтоподібної, човноподібної і малогомілкової зв'язок, тугорухливість заднього відділу суглобової капсули і стикання таранної кістки з переднім краєм поверхні великогомілкової кістки.

Слід зазначити, що діапазон тильного згинання виявляється більшим у положенні, коли нога зігнута в колінному суглобі, внаслідок зближення точок кріплення литкового м'язу, який перетинає як гомілково-надп’ятковий, так і колінний суглоби. Коли нижня кінцівка випрямлена в колінному суглобі, литковий м'яз виявляється розтягнутим, що не дозволяє йому такою самою мірою розтягнутись в ГНС суглобі (пасивна недостатність). При вільно звисаючій стопі і зігнутому колінному суглобі тильне згинання в гомілковостопному суглобі дорівнює 20-30°, розгинання (підошовне згинання) – 40-50° (сумарний об'єм рухів – 70º) [12].

Супінація ГНС являє собою поворот підошви стопи назовні, що забезпечує її медіальний рух і супроводжується підведення її медіального краю (інверсія стопи). Рух здійснюється, головним чином, переднім і заднім великогомілковими м’язами із синергією довгого згинача пальців і довгого згинача великого пальця. Діапазон інверсії гомілковостопного суглоба коливається від 0 до 25°. Факторами, що обмежують її діапазон, є слабкість м'язів-супінаторів, пасивне напруження зв'язок, пасивне напруження/спастичність м'язів-пронаторів, тугорухливість латеральної частини суглобової капсули і стикання таранних кісток з великогомілковою кісткою (медіальне) [13].

Пронація гомілковостопного суглоба являє собою поворот стопи всередину (еверсія стопи), при якому піднімається латеральний край стопи. Цей рух здійснюється довгим і коротким малогомілковими м'язами. Діапазон пронації становить приблизно 0-20°. Факторами, що обмежують діапазон пронації, є слабкість м’язів-пронаторів, пасивне напруження дельтоподібної зв'язки, пасивне напруження/спастичність переднього і заднього великогомілкового м'язів, тугорухливість медіальної частини суглобової капсули і латеральне стикання таранної кістки з великогомілковою. Сумарний об’єм рухів стопи у напрямку пронації та супінації – 20º, що практично не піддається вимірюванню. Відведення – рух стопи у напрямку від середньої лінії тіла; приведення – рух стопи у напрямку до середньої лінії тіла. Сумарний об’єм рухів стопи у напрямку відведення-приведення – 60º [12].

1.2 Клінічна характеристика та медичний менеджмент травматичних ушкоджень гомілково-надп’яткового суглобу

Найпоширенішими травмами в області ГНС є забій суглобу, розтягнення та розрив зв'язок, розрив ахіллового сухожилля, переломи кісточок, пілона, п'яткової кістки. У структурі травм гомілково-надп’яткового суглоба переважають ушкодження зв’язок, які за даними різних авторів становлять 70-75 % усіх ушкоджень даної ділянки. Друге місце з частотою 15-20 % займають переломи та переломовивихи ГНС, ізольовані вивихи і підвивихи стопи зустрічаються вкрай рідко – 2-3 % випадків [15].

Більшість переломів в ГНС становлять ізольовані переломи кісточок. Переломи одночасно зовнішньої і внутрішньої кісточок зустрічаються у 25 % випадків травм ГНС. Переломи обох кісточок з переломом заднього краю дистального метаепіфіза великогомілкової кістки зустрічаються в 5-10 % випадків. Відкриті переломи кісточок – відносно рідкісні пошкодження   
(2 %).

Пошкодження ГНС за механізмом впливу зовнішньої фізичної сили поділяють на прямі та непрямі. Пошкодження внаслідок прямої травми складають 7-8 % всіх пошкоджень ГНС, найчастіше це забої та переломи суглобу. Більш ніж у 90 % випадків травми виникають від непрямого впливу – підвертанні стопи всередину або назовні, з одночасною гомілки.

Інверсійні ушкодження спостерігається у випадках, коли на стопу, яка знаходиться в положенні підошовного згинання, діють сили, що призводять до її інверсії та внутрішньої ротації [16]. Інверсійні пошкодження виникають і у випадку зовнішньої ротації всієї нижньої кінцівки по відношенню до нерухомого ГНС. Цей тип ушкоджень становить, за даними вітчизняної та зарубіжної літератури, до 74-80 % випадків. Протилежний напрямок дії травмуючої сили призводить до еверсійних пошкоджень, коли стопа в вилці гомілковостопного суглоба приводиться, пронується і повертається назовні. Цей тип ушкоджень зустрічається в 19 % випадків [69].

Пошкодження ГНС з урахуванням типу та ступеня пошкодження, часу, що пройшов з моменту отримання травми, доцільно розглядати таким чином [17]:

• Свіжі пошкодження ГНС:

– пошкодження непрямого типу: інверсійні та еверсійні I, II, III стадії;

– пошкодження прямого типу: забої, пошкодження зв'язок і кісткових елементів ГНС.

• Застарілі пошкодження ГНС.

Пошкодження гомілковостопного суглоба вважаються свіжими при терміні травми до 10-20 днів і застарілими, якщо після травми минуло більше 20 днів. Свіжі пошкодження ГНС можуть бути відкритими і закритими. Серед застарілих ушкоджень виділяють групу пошкоджень, що супроводжуються посттравматичним артрозом ГНС.

Наведена класифікація ушкоджень ГНС допомагає визначити величину і ступінь пошкодження елементів суглоба, намітити правильну тактику лікування та реабілітації пацієнтів.

Еверсійні пошкодження ГНС I стадії. Для травм такого типу характерна наступна послідовність ушкоджень [18]:

• розтягнення та розрив дельтоподібної зв'язки;

• перелом медіальної кісточки на рівні суглобової щілини (відрив верхівки внутрішньої кісточки або поперечний відривний перелом біля основи);

• перелом латеральної кісточки на різному рівні без зміщення (при подальшій еверсії надп’яткової кістки).

При цьому виді ушкоджень ніколи не відбувається підвивиху стопи і розриву міжгомілкових зв'язок. Для перелому латеральної кісточки характерні болі в області перелому, що посилюються при пальпації. При переломі медіальної кісточки або розриві дельтоподібного зв'язки пацієнти скаржаться на локальну болючість в області пошкодження, що підсилюється при пальпації. Об'єктивно відзначаються набряк і незначні гематоми [17].

Як правило, такі пошкодження не вимагають репозиції і піддаються консервативному лікуванню. Накладають задню глибоку гіпсову лонгету від кінчиків пальців через підошву до верхньої третини гомілки строком на 5 тижнів. Одночасно починають комплексну реабілітацію. У переважній більшості випадків працездатність повністю відновлюється через 2 місяці [19].

Тільки невеликій частині хворих з ізольованими переломами латеральної і медіальної кісточок, при інтерпозиції м'яких тканин між їх фрагментами, розривами дельтоподібної зв'язки показано оперативне лікування. Розриви дельтоподібної зв'язки зшивають лавсановими нитками і проводять пластику місцевими тканинами.

Еверсійні пошкодження ГНС II стадії. Для таких ушкоджень характерно:

• розрив дельтоподібної зв'язки;

• перелом обох кісточок з підвивихом стопи назовні;

• у тому випадку, коли зовнішня кісточка досить міцна і її перелом не відбувається, настає розрив дистального міжгомілкового синдесмозу (між гомілкові зв’язки) і перелом малогомілкової кістки на 5-7 см вище щілини ГНС [19].

Перелом внутрішньої кісточки, розрив дистального міжгомілкового синдесмозу, перелом нижньої третини малогомілкової кістки з підвивихом стопи назовні носить назву перелому Дюпюітрена.

Пацієнти скаржаться на болі в суглобі, неможливість ходити. Відзначаються значний набряк м’яких тканин в області суглоба, його деформація (стопа зміщена назовні), крововилив у підшкірну клітковину в області кісточок. Пальпація суглоба болюча, як з внутрішнього, так і з зовнішнього боку. При стисненні гомілкових кісток вище ГНС посилюється болючість в області його пошкодження [20].

При даному типі перелому необхідно домогтися точної репозиції відламків та усунення підвивиху стопи. У більшості випадків це вдається зробити консервативно ручним способом. Після репозиції накладають V-подібну гіпсову лонгету від одного виростка великогомілкової кістки до іншого. Лонгету зміцнюють гіпсовими бинтами, додають підошовну гіпсову лонгету і перетворюють пов'язку в гіпсовий чобіток. Після контрольної рентгенограми гіпсовий чобіток залишають на 2-2,5 місяці. Через 2-3 тижні до гіпсового чобітку прибинтовують каблук і хворому дозволяють на милицях злегка приступати на ногу. Одночасно починають відновну реабілітацію [21].

Якщо хворі поступають в клініку через кілька днів після травми і у них є значний набряк області суглоба і стопи, який не дозволяє здійснити закриту ручну репозицію, то для іммобілізації застосовують скелетне витяжіння за п'ятковий бугор з вантажем 4-5 кг. Іноді через кілька днів після спадання набряку відбувається вправлення уламків і усувається підвивих стопи. У таких випадках скелетне витяжіння замінюють гіпсовим чобітком.

У деяких випадках після вдалої закритої ручної репозиції уламків останні не утримуються і мають тенденцію до вторинного зміщення. У цих випадках доцільно зафіксувати кістки спицею (провести через п'яткову, таранну кістки і нижній епіфіз великогомілкової кістки) на термін 3 тижні. Наразі розроблені різні типи апаратів для чрезкісткового остеосинтезу цього типу переломів, що дозволяють досягти гарної репозиції та фіксації уламків і почати ранні рухи в ГНС [22].

Еверсійні пошкодження ГНС IIІ стадії – це найбільш важкі види переломів. При повному розриві дистального міжгомілкового синдесмозу та міжкісткової мембрани перелом малогомілкової кістки можливий на будь-якому рівні, аж до верхньої третини. Залежно від виду та ступню ушкодження кісткових елементів ГНС та гомілки пацієнти скаржаться на сильні болі в стопі, гомілково-надп’ятковому суглобі, гомілці, неможливість наступити на ногу. Досить швидко розвивається набряк стопи, спостерігається деформація ГНС, стопа зміщається назовні. Пальпація суглоба болюча з усіх боків. Іноді пошкодження буває настільки вираженими, що виникає повний вивих стопи, яка зміщується в області відкритої вилки суглоба. Подібні пошкодження ГНС вимагають особливо ретельної репозиції та усунення підвивиху стопи, що іноді досягається з великими труднощами. У більшості випадків вдається відновити анатомічно правильні співвідношення ГНС шляхом закритої ручної репозиції, яка проводиться під місцевою або внутрішньокістковою анестезією [23].

Протягом 10-12 днів хворий знаходиться на суворому постільному режимі, при наявності повного відновлення анатомічних співвідношень в ГНС хворому дозволяють ходити на милицях без опори на травмовану кінцівку. Гіпсова іммобілізація триває 2-3 місяці, одночасно починають реабілітаційні заходи.

У випадках, якщо закрита ручна репозиція не призводить до відновлення анатомічного співвідношення елементів ГНС, показано скелетне витяжіння по Каплану. Метод полягає в проведенні двох спиць: одну проводять через п'яткову кістку, іншу – через нижній метафіз великогомілкової кістки. Тяга здійснюється у двох напрямках, що дозволяє провести репозицію відламків кісткових фрагментів суглоба і усунути підвивих стопи. Скелетне витяжіння проводиться на шині Белера (амортизуючий пристрій, який фіксує кінцівку у потрібному напрямку та зменшує механічні коливання для запобігання неправильному зрощенню кісток) протягом 14-18 днів. Потім накладають гіпсову пов'язку і збільшують обсяг реабілітаційних втручань [24].

Інверсійні пошкодження ГНС також поділяють на три стадії. При цьому виді пошкоджень травмуюча сила діє в напрямку інверсії, отже при переломах такого типу ніколи не розриваються дельтоподібна зв'язка, міжгомілкові зв'язки, і, таким чином, не відбувається розходження вилки ГНС. Для травм такого типу характерна наступна послідовність ушкоджень:

• при різкому підгортанні стопи досередини натягуються зовнішні латеральні зв'язки, що призводить до їх розриву;

• одночасно виникає поперечний відривний перелом зовнішньої кісточки на рівні суглобової щілини;

• подальша інверсія надп’яткової кістки призводить до косовертикального перелому внутрішньої кісточки з переходом на великогомілкову кістку;

• стопа зміщується всередину і настає її підвивих або вивих.

Якщо інверсія стопи поєднується з форсованим підошовним згинанням, то відбувається додатково перелом заднього краю великогомілкової кістки з підвивихом стопи назад (30 % випадків). При форсованому тильному згинанні стопи додатково ламається передній край великогомілкової кістки. Таким чином, за напрямом лінії перелому та зміщення стопи можна судити про механізм травми, і навпаки, за механізмом травми можна припускати можливі пошкодження ГНС [25].

Інверсійні переломи ГНС I стадії. Пацієнти скаржаться на болі і припухлість в області латеральної кісточки (при її переломі або розриві зовнішніх бічних зв'язок), в області медіальної кісточки при її пошкодженні. У цих областях можливі набряк, крововилив у підшкірну клітковину, болючість при пальпації. Підвивих стопи при інверсійних травмах ГНС І стадії не відбувається, зсуву кісткових фрагментів не визначається. Лікування в переважній більшості випадків консервативне – при необхідності виконують пункцію суглоба для видалення гематоми та накладають гіпсову лонгету на 3-4 тижні. Повне навантаження на кінцівку дозволяється через 1,5 місяці [26].

Інверсійні переломи ГНС II стадії. Ці ушкодження відносяться до типу двокісточкових переломів. Пацієнти скаржаться на сильну болючість, набряк, крововилив в області ГНС, різку болючість при опорі на стопу. Часто визначається зміщення стопи досередини. Репозиція таких переломів значно легша, а результати лікування – кращі, ніж при аналогічних еверсійних ушкодженнях, адже при них ніколи не відбувається пошкодження міжгомілкового синдесмозу [70].

Після репозиції цього виду перелому накладають V-подібну гіпсову лонгету, які зміцнюють циркулярними ходами гіпсового бинта і перетворюють на чобіток. Призначають строгий постільний режим на 1 тиждень, рекомендують періодично опускати ногу (для профілактики вторинного зміщення відламків). Потім дозволяють ходити на милицях. Гіпсову пов'язку знімають через 2-2,5 місяці. Після контрольної рентгенографії при наявності консолідації відламків призначають реабілітаційні заходи: фізичну терапію, масаж, апаратні процедури фізіотерапії, пелоїдотерапію, носіння ортопедичного взуття тощо. Працездатність відновлюється через 4-8 місяців [18].

Пошкодження ГНС від прямої травми. У більшості випадків такі ушкодження є тяжкими і супроводжуються руйнуванням багатьох кістково-зв'язкових елементів суглоба і, що особливо важливо, суглобового хряща. Рідше спостерігаються ізольовані пошкодження суглоба (забої, перелом переднього краю нижнього епіфіза великогомілкової кістки, кісточок, розрив зв'язок тощо). Більшість пошкоджень цього виду успішно лікують консервативно. При забоях використовують асептичну пов'язку разом з гіпсовою лонгеткою. За допомогою закритої репозиції і гіпсової пов'язки вдається досягти відновлення функції гомілковостопного суглоба. У деяких випадках при невдачах закритої репозиції є прямі показання до оперативного лікування [16].

Порушення репаративної регенерації кісткової тканини та формування застарілих пошкоджень може бути в трьох основних формах – уповільнене зрощення, незрощений перелом і псевдосуглоб. В окремих класифікаціях не виділяється поняття «незрощений перелом», а сповільнену консолідацію і псевдосуглоб позначають терміном незрощення перелому, що є об'єднаним поняттям [24].

Порушення репаративної регенерації, як ускладнення переломів кісток кінцівок, зустрічаються в 0,5-30 % спостережень. Консолідацію перелому вважають сповільненою, якщо під кінець середнього терміну, необхідного для зрощення перелому даної кістки, відзначається «пружиння», або незначна рухливість в області перелому, слабка вираженість рентгенологічних ознак зрощення. Перелом визнається незрощеним, якщо на його місці є рухливість після закінчення подвоєних середніх термінів, необхідних для консолідації перелому даної локалізації.

Серед причин уповільненої консолідації або незрощення переломів називаються відкриті ушкодження, що супроводжується відшаруванням м'яких тканин, хірургічний доступ, недостатня фіксація перелому, некоректна репозиція, порушення хірургічної техніки, вторинне усунення уламків. Також на консолідацію перелому впливають такі фактори, як куріння, декомпенсований цукровий діабет, прийом стероїдів, системні захворювання тощо.

Несправжній суглоб відрізняється від вищеназваних станів – рентгенологічно визначається ізоляцією кістково-мозкових каналів уламків, склерозом їх кінців, наявністю щілини між ними. Несправжній суглоб розвивається частіше на тих сегментах, де є патологічна рухливість. Відламки при цьому відшліфовуються і покриваються волокнистих хрящем. Один з кінців уламків нагадує суглобову западину, інший – головку кістки. Між уламками утворюється простір, заповнений рідиною. Навколо решти уламків є капсула, аналогічна капсулі суглоба [25].

Раціональне лікування порушень консолідації можливо лише після з'ясування причин, що гальмують процеси регенерації кісткової тканини. Лікування уповільнено консолідуючих переломів може бути консервативним і оперативним. Консервативне лікування полягає в продовженні іммобілізації перелому на термін, необхідний для його клінічного і рентгенологічного зрощення. Досягається це накладенням гіпсової пов'язки, носінням ортопедичних апаратів (ортезів). Для прискорення утворення кісткової мозолі застосовуються і інші консервативні засоби: електростимуляція в різних формах, електричне поле ультрависокої частоти (УВЧ), екстракорпоральна ударно-хвильова терапія (УХТ), електрофорез; введення в область перелому стимуляторів зрощення кісткової тканини [27].

Негативним моментом консервативного лікування уповільненої консолідації є необхідність тривалої іммобілізації в гіпсовій пов'язці   
з виключенням або значним обмеженням осьового навантаження на кінцівку, що призводить до атрофії кісткової і м'язової тканин, тугорухливості   
в суглобах [4].

Частим ускладненням, що виникає внаслідок іммобілізації суглоба після травми, є контрактура. Механізм розвитку контрактури ГНС полягає у фіброзних змінах, які призводять до зменшення обсягу суглоба, облітерації синовіальних сумок і, як наслідок, до різкого збільшення внутрішньосуглобового тиску. Деякі автори, крім м'яко-тканинної складової контрактури, звертають увагу на роль остеофітів, що призводять до імпінджмент синдрому в суглобі при русі [2].

Імпіджмент синдром ГНС – це патологічний стан, що виникає при зменшенні простору між суглобовими поверхнями великогомілкової та надп’яткової кісток. Клінічними проявами імпіджмент синдрому є біль різного ступеня виразності під час руху внаслідок затискання синовіальних оболонок між суглобовими поверхнями та обмеження обсягу рухів у ГНС [71].

Причинами такого стану можуть бути наслідки травми (посттравматичне зміщення кісткових фрагментів, остеохондральні пошкодження надп’яткової кістки, розрив зв'язкового апарату), або хронічний запальний процес, внаслідок чого відбувається розростання синовіальної оболонки ГНС. Певну роль у розвитку синдрому можуть мати спадкові чинники – певна форма таранної кістки і суглобової поверхні великогомілкової кістки [28].

Більше третини хворих, які мають в анамнезі переломи ГНС, у віддаленому періоді мають скарги на хронічний больовий синдром. Численні наукові дослідження демонструють, що відсутність конгруентності суглобових поверхонь, що виникла внаслідок розширення суглобової вилки ГНС, призводить до стійкого больового синдрому, розвитку та подальшого прогресування артрозу ГНС. Відомо, що зміщення таранної кістки на 1 мм назовні призводить до зменшення дотику суглобових поверхонь на 42 % і, як наслідок, до збільшення навантаження на суглоб. Отже, у більшості випадків причиною артрозу є неправильно зрощений перелом кісточок в анамнезі [23].

1.3 Сучасні підходи до реабілітації пацієнтів з травмами гомілково- надп’яткового суглобу

Комплексна реабілітація пацієнтів із внутрішньосуглобовими ушкодженнями ГНС з диференційованим застосуванням різноманітних засобів та методів є важливим етапом, що логічно завершує весь цикл лікування. Тривалість реабілітаційних заходів при травмах області ГНС за даними ряду авторів становить від 4 тижнів до 6 місяців, а окремих випадках до кількох років [1].

На думку більшості авторів, недооцінка важливості реабілітаційних заходів, спрямованих на відновлення функції травмованої кінцівки на всіх періодах лікування, відсутність комплексного методологічного підходу до цієї проблеми та індивідуалізації програм фізичної терапії пацієнтів, особливо після оперативного втручання, призводить до результатів, коли повне відновлення функції ГНС спостерігається лише у 50-60 % постраждалих, а інвалідність сягає 1,2-5,5 % [2].

Необхідність реабілітаційних заходів при травмах ГНС, навіть за умови консервативного лікування, викликана тим, що формування кісткової мозолі сполучено із тривалою іммобілізацією травмованого сегмента, що, у свою чергу, викликає порушення кровообігу й нормального обміну речовин у стопі та гомілці, обмеження рухливості та формування контрактури суглобу, виникнення трофічних розладів у вигляді гіпотрофії м'язів [29].

При ушкодженнях ГНС реабілітаційні заходи, зокрема засоби фізичної терапії застосовуються відповідно до періоду травматичного ушкодження. При консервативному лікуванні травм гомілково-надп’яткового суглоба виділяють такі три періоди: іммобілізаційний, функціональний та тренувальний [30].

Іммобілізаційний період. Іммобілізаційний період відповідає термінам іммобілізації кінцівки від моменту травми до моменту утворення кісткової мозолі. Він, у свою чергу, підрозділяється на етапи абсолютної й відносної іммобілізації кінцівки. Завданнями реабілітації в періоді абсолютної іммобілізації є:

• прискорення розсмоктування гематоми й набряку;

• поліпшення крово- та лімфообігу, обміну речовин в ураженому сегменті;

• сприяння утворенню кісткової мозолі;

• попередження спайкового процесу, атрофії м'язів, тугорухливості й анкілозів суглоба;

• відновлення навичок самообслуговування [31].

На початку іммобілізаційного періоди в гострій фазі травматичної хвороби необхідно вживати заходи щодо контролю набряку та запалення. Це здійснюють шляхом надання кінцівці піднесеного положення, компресії, використання холоду у вигляді пузирів з льодом (перші кілька днів), гелевих компресів (температурою від 2 до 5°С). Тривалість холодового впливу 10-20 хвилин, кратність використання 5 разів і більш на день. Метод застосовують відразу після травми, разом з компресією, зняттям навантаження, підйомом пошкодженої кінцівки. Добре відомий принцип RICE, де R – rest (відпочинок), I – ice (холод), C – compression (компресія), E – elevation (підйом). Поряд зі знеболюючим ефектом холодовий вплив знижує місцеву температуру шкіри і м'язів, уповільнює метаболізм і кровообіг в охолоджених тканинах, зменшує запалення і набряк [32].

В іммобілізаційному періоді при переломі ГНС засоби фізичної терапії призначають через 2-3 дні після початку іммобілізації. В іммобілізаційному періоді співвідношення дихальних та загальнорозвиваючих вправ, спрямованих на суглоби вільні від іммобілізації, і спеціальних вправ, спрямованих на ушкоджений сегмент, складає 3:1 [33]. Під час занять слід зміцнювати всі м'язові групи неушкодженої кінцівки, тулуба і рук, а також виконувати активні рухи в суглобах, вільних від іммобілізації.

Час початку активних рухів в травмованому сегменті кінцівки визначається індивідуально. Ранні обережні рухи не тільки не загрожують зсувом відламків, але благотворно впливають на суглобні поверхні, капсулу, зв'язковий апарат і м'язи, від функціонального стану яких залежить відновлення функції суглоба [34].

У цьому періоді всім хворим, незалежно від характеру перелому,   
з 1-3-ї доби після репозиції призначають вправи зі статичною напругою м'язів нижньої кінцівки – чотириголового м'яза стегна, м'язів гомілки. З першого ж дня після репозиції хворим призначають рухи пальцями стоп. Вправи статичного напруження м'язів і рухи пальцями слід проводити протягом 3-5 хвилин з перервами і повторювати кожні 30-40 хвилин.

При переломах ГНС без зміщення уламків з першої доби слід рекомендувати хворим активні згинальні і розгинальні рухи в колінному суглобі. Одночасно із зазначеними вправами хворим рекомендується протягом дня кілька разів сидіти в ліжку з опущеною вниз ногою протягом 3-15 хвилин по 5-6 разів на день. При цьому подовження часу сидіння слід проводити поступово, додаючи щоразу по 2-5 хвилин [35].

З першого дня хворим дозволяється вставати на здорову ногу і вправи на згинання та розгинання в колінному суглобі проводити стоячи. При цьому рекомендується проводити рухи, що імітують ходьбу. З 2-3-ї доби дозволяється ходьба за допомогою милиць без опори на пошкоджену кінцівку.

При переломах зі зміщенням стопи терміни початку ізометричних вправ, активних рухів пальців стопи, активного опускання кінцівки, рухів у колінному суглобі, ходьби на милицях дещо подовжуються. Рухи в колінному суглобі, якщо він не фіксований, дозволяють через 5-7 днів після репозиції. Спочатку ці вправи повинні проводитися пасивно, за допомогою гамачка і тяги через блок, а потім активно. Опора на ногу дозволяється не раніше ніж через 3-4 тижні з дня репозиції переломовивиху [36].

Осьові навантаження на пошкоджену кінцівку з поступовим збільшенням інтенсивності можна розпочинати:

* при ізольованих переломах кісточок (внутрішньої або зовнішньої) без зміщення – на 1-му тижні після травми;
* при ізольованих переломах кісточок зі зміщенням після закритої репозиції – через 2 тижні;
* при ізольованих переломах кісточок зі зміщенням у разі відкритого зіставлення відламків з фіксацією металевими конструкціями – не раніше ніж через 3 тижні після операції;
* при двобічних переломах кісточок зі зміщенням, поєднаних з підвивихи і вивихом стопи, а також з відривом заднього краю великогомілкової кістки, – лише через 6-8 тижнів [37].

У періоді відносної іммобілізації (кінцівка звільняється від іммобілізації тільки на час занять) фізичні вправи спрямовані на поступове відновлення функції руху в ГНС. У цей період регенеративні процеси, і, зокрема, утворення кісткової мозолі, не завершені, тому:

* + всі вправи в суглобі повинні проводитись з полегшених вихідних положень;
  + амплітуда рухів повинна бути в межах, необхідних для легкого й безболісного розтягання м'язових контрактур;
  + рухи в напрямку приведення-відведення, пронації-супінації застосовуються не раніше 10-го дня періоду відносної іммобілізації;
  + рухи повинні бути тільки активними (для самоконтролю пацієнта);
  + пасивні рухи, обтяження, масаж суглоба й енергійні теплові процедури повинні бути виключені [38].

За наявності обладнання можна застосовувати елементи гідрокінезотерапії.

Функціональний період. Другий – постіммобілізаційний, або функціональний, період триває з моменту зняття іммобілізації до часткового відновлення функції кінцівки. Завдання цього періоду:

• завершення регенерації в місці перелому (нормалізація структури кісткової мозолі);

• зменшення атрофії м'язів та відновлення сили м’язів;

• розробка гомілковостопного суглобу та суглобів стопи [39].

У другому періоді співвідношення дихальних та загальнорозвиваючих вправ, спрямованих на суглоби вільні від іммобілізації, і спеціальних вправ, спрямованих на ушкоджений сегмент, складає 1:3 [40]. При переломах ГНС без зміщення з першого дня після зняття іммобілізації рекомендуються такі вправи:

• тильне згинання стопи, 6-8 разів, 8-10 разів на день; ця вправа в перші дні має проводитися в горизонтальному положенні кінцівки;

• легкі обертальні рухи стопою, переходячи від тильного до підошовного згинання в обидві сторони; ці рухи проводяться по 8-10 разів і повторюються 8-10 разів на день;

• супінація і пронація стопи, при цьому у разі інверсійного перелому слід більше уваги приділяти руху в бік пронації, а при еверсійних переломах – у бік супінації [41].

При переломах ГНС зі зміщенням стопи назовні або досередини, в передньо-задньому напрямку рекомендується виконувати аналогічні вправи з меншою кількістю повторів і підходів [32].

Спеціальні фізичні вправи для ушкодженого сегмента поступово розширюються: проводяться з більшою амплітудою, з опором, з додатковою вагою, на тренажерах, із предметами, гантелями. Для підвищення ефективності втручань з фізичної терапії застосовують вправи з опорою стопи на гойдалку, перекочування циліндра або гімнастичної палиці, вправи на тренажерах типу велосипед тощо.

У другому періоді хворий пересувається спочатку за допомогою милиць з поступовим збільшенням сили опори на стопу, а потім з палицею. Важливо, щоб з самого початку пацієнт правильно виконував всі елементи ходьби: стопи повинні ставитися паралельно на ширину власної стопи; виносити ногу вперед слід згинаючи її в колінному суглобі, а в момент контакту стопи з підлогою нога повинна бути випрямлена; перекат стопою повинен здійснюватися повністю; пересуватися слід звичайними кроками, а не приставними [42].

При наявній контрактурі суглоба для збільшення обсягу руху використовують різні мобілізаційні методики, які виконує фізичний терапевт, й пасивні розтягування, які самостійно виконуються пацієнтом. Існують різні мобілізаційні мануальні методики для збільшення обсягу руху, спрямовані безпосередньо на суглоби (методика Кальтенборна, Маллігана), на м'язи (постізометрічна релаксація, функціональний масаж, міофасціальний реліз) [72]. Пасивні розтягування пацієнт виконує в максимально можливому діапазоні руху суглоба. Найбільш простий спосіб здійснюється в початковому положенні пацієнта сидячі. Пацієнт, не відриваючи стопу від підлоги, виконує максимальне згинання та розгинання, пронацію та супінацію стопи із затримкою в крайньому положенні 30 секунд. Прийом повторюється 3 рази в кожному напрямку; основною умовою ефективності таких вправ – частота повторень не менше 5 разів на день. Необхідно навчити пацієнта самостійному виконанню даного типу вправ [43].

Корекція м’язової дисфункції. Наслідком тривалої іммобілізації або оперативного втручання при травмі ГНС є гіпотонія певних м'язів нижньої кінцівки та гіпертонус інших. Для нижньої кінцівки характерна гіпотонія м'язів стопи, привідних м'язів стегна, середнього та великого сідничних м'язів, задньої великогомілкового м'яза. Гіпертонус розвивається в камбалоподібному м’язі, напружувачі широкої фасції стегна, литковому м’язі, розгиначах пальців. Розтягування камбалоподібного та литкового м'язів проводиться у вихідному положенні стоячи – пацієнт зміщує тіло вперед до відчуття розтягування в м’язах гомілки, затримує таке положення 30 секунд, 3 рази [44].

Для корекції м'язового дисбалансу доцільно використовувати вправи на нестабільних опорах (балансувальні диски, підвісні системи). У нестабільному положенні організм здатний оптимізувати програму руху, вибрати оптимальну послідовність напруження м'язів, ефективніше використовувати гіпотонічні м'язи в русі [73]. Вправи на балансувальній подушці слід виконувати зі зворотним зв'язком – контролем положення в дзеркалі, контролем рукою на працюючому м'язі. При виконанні вправ на балансувальній подушці застосовують принцип одноразового підходу до стомлення – втомою при цьому вважається порушення виконання коректного руху. Наприклад, при стійці на одній нозі – підворот коліна всередину або втрата контролю стопи (пронація стопи) або порушення положення таза [74].

Корекція біомеханіки ходьби. Порушення ходи зберігаються протягом багатьох місяців після травми, тому необхідно тренування нормального стереотипу ходьби. При тренуванні ходьби внаслідок гіпотонії сідничних м'язів можлива вальгусна установка гомілки, а також скручування коліна всередину [75]. Для правильного виконання вправи необхідно напрягти та утримувати напругу середнього сідничного м'яза при ходьбі та виконувати вправи перед дзеркалом. Міні-присіди (до 40 ° згинання в колінному суглобі) також виконується перед дзеркалом. Вправа використовується для активації привідних м'язів стегна, середнього сідничного м'яза і формування стереотипу напруги даних м'язів при згинанні коліна з вагою тіла [45].

Підвищення витривалості ключових м'язових груп нижніх кінцівок. Необхідно активувати та збільшувати витривалість м'язів, як правило, гіпотонічних з урахуванням виду травми. При розриві зовнішніх зв'язок ГНС необхідно зміцнення малогомілкових м'язів для стабілізації суглоба. При частковому розриві ахіллового сухожилля доцільно посилювати литковий м'яз гомілки (ключова вправа – підйом на носки. Існує кілька важливих закономірностей, які використовуються при тренуванні ключових м'язів [46]:

• стабілізація суглоба здійснюється переважно за рахунок зміцнення м'язів з використанням статичних вправ малої сили (10-20 % від максимального довільного зусилля, тривалість ізометричної напруги м'яза від 10 секунд до 3 хвилин);

• посилення сухожилля м'язи відбувається при використанні ексцентричного типу скорочень (повільна друга фаза скорочення, коли м'яз подовжується, тривалість фази від 7 до 20 секунд) [47];

• для збільшення сили м'язи оптимальним є спочатку концетричне, потім ексцентричне скорочення, використовується також принцип суперсету, коли чергуються вправи на агоністи і антагоністи;

• для ізольованої напруги м'яза слід використовувати біомеханічні положення, в яких відбувається основна робота м'яза [48];

• методика прогресивно зростаючого опору: пацієнт виконує вправу 10 раз в 3 підходи з мінімальним навантаженням, якщо вправа переноситься добре, то наступного разу виконується 4 підходи, далі 5 підходів; при задовільному виконанні 10 раз у 5 підходів, навантаження збільшується та кількість підходів скорочується до трьох;

• існує методика виконання вправ в один підхід до стомлення, при якому вправа повторюється багаторазово, її доцільно припинити при втомі або порушення якості руху;

• комплекс вправ виконується через день; одну вправу на найбільш важливу м'язову групу пацієнту доцільно виконувати самостійно 2-3 рази на день.

Третій період – тренувальний – починається з моменту, коли ушкоджений сегмент вже частково, але не повністю, функціонально відновлений. Показанням для переходу до третього тренувального періоду є: наявність структурної кісткової мозолі, незначний остеопороз кісток стопи і гомілки, повна амплітуда рухів в ушкодженому гомілковостопному суглобі і нормалізація функціонального стану нервово-м'язового апарату [49].

На третьому етапі основна увага приділяється ліквідації залишкових посттравматичних порушень в ушкодженому суглобі й адаптації хворого до побутових і професійних навантажень, у випадку неможливості повного відновлення – формування необхідних компенсацій. Навантаження на уражену кінцівку в цей період повні, без обмежень, на всі суглоби. Додатково використовуються упори, виси, вправи із предметами, з обтяженнями. Додаються спортивні елементи: аеробіка, плавання, спортивні ігри. Вагома роль у цьому періоді приділяється трудотерапії, механотерапії, іграм з різною інтенсивністю [50].

У третьому періоді продовжується тренування ходьби в різному темпі, по ґрунту з різноманітним покриттям (галька, пісок, купини, кругляк), підскоків, стрибків, бігу. Хворим з наслідками травм ГНС для профілактики поздовжньої плоскостопості та підгортання стопи під час ходьби необхідно якийсь час фіксувати суглоб еластичним бинтом і носити взуття з устілкою-супінатором.

Лікувальний масаж після переломів ГНС. Масаж показаний на всіх стадіях консолідації перелому. Завдання лікувального масажу – зменшення й ліквідація больового синдрому, набряку, застійних явищ, поліпшення крово- й лімфообігу, обміну й регенерації кісткової тканини, попередження формування контрактур суглобів, профілактика м'язової атрофії [51].

Ранній масаж починають з 2-3-го дня після репозиції. Масажувати травмовану кінцівку можна як у гіпсовій пов'язці, так і при накладеному скелетному витягненні. При накладеній на кінцівку гіпсовій пов'язці рекомендується вібраційний та сегментарно-рефлекторний масаж, який проводять у відповідній рефлекторній області, що відповідає сегментам L2-L5 поперекового відділу хребта. Враховуючи рефлекторний вплив масажу, слід масажувати і здорову нижню кінцівку щодня по 3-5 хвилин [39].

При скелетному витяжінні за кістку п'яти масажують ділянки стегна і гомілки, звертаючи увагу, в першу чергу, на зниження м'язового тонусу, який буває підвищений на значній відстані від місця пошкодження. У цих випадках застосовується ніжний вібраційний масаж тривалістю по 3-5 хвилин щодня при розслабленій мускулатурі кінцівки [52].

З лімфодренажною метою на другий-третій день після травми починають масажувати область передньої та задньої поверхні стегна. Застосовують глибоке погладжування, спіралеподібне розтирання, поздовжнє й поперечне розминання, механічну вібрацію кулястим, плоским гумовим або напівкулястим ебонітовим вібратором через гіпсову лангету над місцем перелому. Механічна вібрація значно прискорює утворення кісткової мозолі й скорочує строк іммобілізації. Масаж стегнової зони проводять щодня по 10 хвилин [32].

Після зняття іммобілізації за наявності набряку роблять масаж кінцівки за дренажною методикою у напрямку від периферії до центру. Потім після зменшення набряку переходять до переривчастого погладжування за типом зиґзаґоподібних рухів, уникаючи місця перелому кісточок. Через тиждень поступово додають охоплюючє переривчасте погладжування, площинне глибоке погладжування, непереривчасте розминання в поздовжньому, круговому напрямку і, нарешті, активну мобілізацію гомілковостопного суглоба. Тривалість масажної процедури 15-20 хвилин щодня. Курс масажу складається з 15-20 процедур і через три тижні повторюється [49].

У реабілітації пацієнтів після переломів для повного й швидкого функціонального відновлення кінцівок, для попередження ускладнень широко застосовують преформовані фізичні фактори. Основними завданнями апаратної фізіотерапії в реабілітації після перелому є [53]:

• знеболююча дія;

• ліквідація набряку і поліпшення кровообігу;

• зняття м'язової напруги;

• прискорення утворення кісткової мозолі;

• профілактика розвитку м'язової атрофії й контрактур суглобів;

• прискорення відновлення функції кінцівки в цілому.

При призначенні апаратної фізіотерапії необхідно враховувати вид перелому, фазу процесу, механізми впливу окремих фізичних методів, час, необхідний для формування кісткової мозолі, і загальний стан потерпілого [54].

При закритих переломах кісток залежно від способу іммобілізації апаратну фізіотерапію можна починати вже на 2-5 день після травми. Залежно від стадії формування кісткової мозолі застосування фізіотерапії проводять по трьох періодах, які розподіляються в часі приблизно в такий спосіб.

У перший період (перші 10 днів після травми) після репозиції й іммобілізації в клінічній картині переважають біль, набряк і спазм м'язів. Для знеболювання, ліквідації набряку, розсмоктування крововиливів і прискорення регенерації кістки застосовують такі методи фізіотерапії як інтерференційні струми, низькочастотну магнітотерапію, ультрафіолетові опромінення в суберитемній дозі, електрофорез лікарських речовин [55].

Другий період застосування фізіотерапії включає терміни від 10-ої до 45-ої доби після травми, тобто час утворення сполучнотканинної і первинної кісткової мозолі. Мета апаратної фізіотерапії у цьому періоді – стимулювати утворення кісткової мозолі й попередити функціональні порушення суглобу. Застосовуються такі методи, як електричне поле ультрависокої частоти (УВЧ) та ультрафіолетове опромінення [56].

Третій період застосування фізіотерапії включає терміни від 30-го дня до 2,5 місяці після травми, коли відбувається остаточне утворення кісткової мозолі. Головна мета фізіотерапії у цей період – поліпшити трофіку тканин і зменшити ступінь ускладнень та наслідків травми. Цьому сприяють інтерференційні струми, електрофорез, ампліпульстерапія, електростимуляція м'язів, ультразвукова терапія тощо [57].

Функціональне ортезування використовується як при консервативному, і оперативному лікуванні травматичних ушкоджень ГНС. Розрізняють ортези легкого, середнього та високого ступеня фіксації. Ортези легкого ступеня фіксації використовуються при травмі легкого ступеня, при поверненні до навантажень після оперативного втручання, а також з профілактичними цілями. Ортези високого ступеня фіксації використовують при тяжких та комбінованих травмах, або після комплексних операцій. Ортези середнього ступеня фіксації універсальні, підходять для більшості ситуацій, коли потрібний захист капсульно-зв'язувальних структур суглоба. Ортези середнього та сильного ступеня фіксації відрізняє наявність жорстких елементів конструкції, що обмежують рух у певній площині.

Іммобілізація стопи при застосуванні ортез проводиться в нейтральному положенні або в положенні незначного тильного згинання та еверсії. Терміни застосування ортезів обумовлені термінами відновлення біологічних тканин, а також видом травми та етапом реабілітаційного процесу. Доведено, що застосування ортезів покращує результати функціональних тестів у пацієнтів із травмою ГНС [49].

Реабілітаційні програми після оперативного лікування травм ГНС схожі з програмами при консервативному лікуванні з урахуванням таких відмінностей:

1. Обмеження та протипоказання опорних навантажень на оперовану кінцівку. Так, при реконструкції синдезмозу кісток гомілки або після операції стабілізації таранно-п’яткового суглоба таке обмеження триває шість тижнів.

2. Функціональне ортезування – використовується ортез змінного ступеня фіксації з регульованим кутом згинання. Ортез дозволяє здійснювати контрольоване дозоване згинання стопи при обмеженні її розгинання. Цей ортез використовується після оперативного лікування переломів у тих випадках, коли необхідно обмежити певний рух у вилці гомілковостопного суглоба [37].

3. Мобілізація швів. Проводиться поперечний масаж післяопераційних рубців, який починається в гострій фазі відразу після сходу скорин на шві.

4. Урахування біологічних термінів ремоделювання реконструйованих тканин. Строки відновлення значно варіюють залежно від виду операції.

5. Акцент на профілактику повторного пошкодження після оперативного лікування пошкоджень ГНС набуває особливої актуальності. Після реконструкції зовнішніх зв'язок гомілковостопного суглоба доцільно модифікувати фізичні активності [46].

1.4 Механотерапія при пошкодженнях гомілково-надп’яткового суглоба

У комплексній програмі реабілітації пацієнтів пошкодженнями ГНС значне місце належить механотерапії. Механотерапія – це форма реабілітаційного втручання, яка передбачає застосування дозованих фізичних вправ на спеціалізованих апаратах/тренажерах з метою збереження і відновлення амплітуди рухів у суглобах, збільшення сили м’язів, збільшення еластичності м'язово-сухожильного апарату. Окрім цього вправи на тренажерах поліпшують функціональний стан серцево-судинної та дихальної систем і фізичну працездатність в цілому [58].

Апарати для механотерапії патології ГНС можна класифікувати таким чином:

* + Діагностичні апарати – використовуються для оцінки ефективності відновлення рухових функцій та якості рухів (апарати з біологічним зворотнім зв’язком);
  + Тренажери – дозволяють дозувати фізичні навантаження під час виконання різноманітних вправ;
  + Фіксуючі та підтримуючі апарати – на них можна відокремити та відпрацьовувати окремі фази руху;
  + Апарати комбінованого типу дозволяють здійснювати складні комбіновані рухи у суглобі по декількох напрямках.

За характером руху та ступенем власних зусиль пацієнта механотерапевтичні апарати поділяють на апарати активної і пасивної дії.

При застосуванні апаратів пасивної дії рухи в ГНС будуть здійснюватися пасивно за допомогою електродвигунів [59]. Пристрої пасивної дії об лаштовані електроприводами, які поділяються на підгрупи з приводами обертального руху та з приводами поступального руху. Важливим елементом цих апаратів є система керування електроприводами. Розрізняють пристрої з розімкнутою та замкнутою системами управління. В останньому випадку, застосовуються різні види зворотних зв'язків, що забезпечують контроль переміщення виконавчих елементів тренажера.

Новітнім прикладом пасивної механотерапії є CPM-терапія (Continues Passive Motion, безперервні пасивні рухи) – сучасний апарат, який може бути використаний на всіх етапах реабілітації пацієнтів. Контрольоване та дозоване розтягнення структур суглоба, збільшення діапазону рухів, профілактика контрактур, відновлення правильного, біомеханічного патерну руху в нижній кінцівці – це основні задачі СРМ-терапії при переломах кісткових структур ГНС. Переваги СРМ-терапії: ранній початок відновлення, поліпшення венозної динаміки (профілактика тромбоемболічних ускладнень), практично безболісна процедура [60].

Прикладом такого апарату є апарат А3 Ankle CPM (Канада) (рис. 1.1), який забезпечує рухи гомілково-надп’яткового та таранно-п'яткового суглобів. Повний діапазон регулювання рухів дає можливість виконувати пасивну інверсію чи еверсію, підошовне або тильне згинання, приведення і відведення, а також комбінувати декілька рухів.

М'які фіксатори стопи, що регулюються, у тому числі ортопедичне взуття, дозволяють пацієнтам правильно встановлювати стопу, забезпечуючи як оптимальні результати лікування, так і високу комфортність. Для безпеки пацієнта в в апараті використовується функція «Reverse-on-Load», яка дозволяє змінювати напрям навантаження, у разі стан м'язів пацієнта перешкоджає роботі пристрою. Функція безпеки при зворотньому навантаженні гарантує, що апарат змінить напрямок руху, якщо пацієнт перешкоджає руху.



Рисунок 1.1 – Реабілітаційний тренажер А3 Ankle CPM

Реабілітаційний апарат ARTROMOT SP3 (Німеччина) (рис. 1.2) рекомендується застосовувати на початковому етапі відновлення для досягнення максимального швидкого ефекту в реабілітації пошкоджень ГНС. За допомогою пульта управління тренажер індивідуально налаштовується, враховуючи анатомічні особливості пацієнта [61].



Рисунок 1.2 – Реабілітаційний тренажер ARTROMOT SP3

Тренажер рекомендується використовувати в положенні сидячи або лежачи на кушетці. Тренажер забезпечує підошовне згинання в діапазоні 50°/0°/40° та інверсію/еверсію в діапазоні 40°/0°/20°. На апараті типу ARTROMOT SP3 пацієнт має займатися по 30 хвилин, 5 разів на тиждень [].

В апаратах активної дії, пацієнт здійснює рух стопи докладаючи власні фізичні зусилля. З механічної точки зору, пристрої активної дії представляють собою блокові, важільні та інші механізми, що рухаються самим пацієнтом (рис. 1.3). Вправи силової спрямованості виконують на апаратах маятникового типу із застосуванням мінімального вантажу, у повільному темпі, з невеликою амплітудою руху, частими паузами для відпочинку, дотримуючись принципу щадіння ураженого суглоба чи тканини і поступового тренування. Виникнення незначного болю не є протипоказанням для застосування вправ. В окремих випадках слід зменшити амплітуду рухів, а у разі посилення болю заняття слід тимчасово припинити [62].



Рисунок 1.3 – Реабілітаційний тренажер OSD для розробки

гомілково-надп’яткового суглоба

Механотерапію можна застосовувати на будь-якому етапу реабілітації. Види тренажерів для виконання вправ слід підбирати залежно від стадії перебігу захворювання, віку та функціонального стану пацієнта, стану уражених суглобів, виразності больового синдрому [59]. Механотерапевтичні вправи можна застосовувати як окрему процедуру, так і включати в комплекс терапевтичних вправ, в основну його частину. У першому випадку перед початком рухів на апараті обов’язково виконують вправи для всіх суглобів пошкодженої кінцівки.

При вправах на механотерапевтичних апаратах необхідно дотримуватися наступних рекомендацій [58]:

а) правильна постановка кінцівки на апараті (вісь руху апарату повинна збігатися з віссю суглоба, над яким виконується вправа);

б) правильне вихідне положення вільних сегментів кінцівки (дотримання фізіологічного стану);

в) правильна фіксацію сегмента працюючої кінцівки (виключення супутніх рухів);

г) правильне дозування (поступове збільшення навантаження у міру наростання амплітуди руху в суглобі, підвищення м'язової сили).

2 ЗАВДАННЯ, МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Завдання дослідження

Мета дослідження – розробити, обґрунтувати та оцінити ефективність застосування механотерапії в складі комплексної програми фізичної терапії в осіб з переломами гомілково-надп’яткового суглобу на амбулаторному етапі реабілітації.

У дослідженні були поставлені такі завдання:

1. Проаналізувати сучасні науково-методичні підходи до проблеми реабілітації хворих з переломами гомілково-надп’яткового суглобу, дослідити досвід застосування класичних та новітніх засобів фізичної терапії в системі відновлення таких пацієнтів.

2. Оцінити функціональний стан опорно-рухового апарату нижньої кінцівки в пацієнтів з переломами гомілково-надп’яткового суглобу до та після проведення комплексу реабілітаційних заходів.

3. Обґрунтувати та впровадити комплексну програму із застосуванням засобів фізичної терапії та механотерапії в осіб з переломами гомілково-надп’яткового суглобу на амбулаторному етапі реабілітації.

4. Оцінити ефективність комплексної програми із застосуванням засобів фізичної терапії та механотерапії в осіб з переломами гомілково-надп’яткового суглобу на амбулаторному етапі реабілітації.

2.2 Методи дослідження

Для вирішення поставлених завдань в роботі були використані такі методи дослідження:

1. Аналіз науково-методичної літератури.

2. Аналіз медичної документації.

3. Аналіз проблем пацієнта із застосуванням Міжнародної класифікації функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров’я (МКФ).

4. Метод суб'єктивної оцінки больового синдрому.

5. Метод оцінки амплітуди рухів у гомілково-надпьятковому суглобі (гоніометрія).

6. Оцінка функціонального стану нижньої кінцівки з використанням опитувальника.

7. Методи математичної статистики.

2.2.1 Аналіз проблем пацієнта із застосуванням МКФ

Міжнародна класифікація функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров’я є класифікацією доменів здоров’я і доменів, пов’язаних зі здоров’ям. Це домени описані з позицій організму, індивіда і суспільства за допомогою двох основних частин:

1) Функціонування і обмеження життєдіяльності: її компоненти – «функції і структури організму» та «діяльність і участь».

2) Контекстуальні фактори: її компоненти – фактори зовнішнього середовища і особистісні фактори.

Виходячи з того, що функціональне здоров’я індивіда залежить від зовнішніх умов та особистісних факторів, МКФ містить перелік факторів навколишнього середовища та особистісних чинників, які взаємодіють з функціями і структурами організму, діяльністю та участю.

Під порушеннями на рівні функцій і структур організму маються на увазі фізіологічні та анатомічні проблеми, що пов’язані із значними відхилення або втратою функції, які впливають на всі системи організму.

Обмеження активності розглядаються як труднощі, що пов’язані із самообслуговуванням, які може мати людина при виконанні дій, завдань, діяльності [63].

Обмеження участі – це проблеми, що можуть виникнути людини у залученні до життєвих ситуацій, включаючи труднощі, пов’язані з виконанням обов’язків у родині, на робочому місці або в громаді.

Контекстуальні фактори – це всі компоненти життя та життєвих ситуацій людини, які складаються з чинників навколишнього середовища та особистісних чинників. До чинників навколишнього середовища належать фактори, пов’язані з фізичним, соціальним та побутовим середовищем, в якому люди ведуть своє життя; фактори можуть полегшити функціонування або перешкоджати функціонуванню та сприяти інвалідності (бар’єри) [63].

Виходячи з поставленої мети та завдань роботи, рекомендацій провідних фахівців в сфері фізичної терапії при переломах нижньої кінцівки, зокрема гомілково-надп’яткового суглоба, та із застосуванням базових наборів МКФ, ми визначили набір доменів МКФ, які складають профіль пацієнтів з даною патологією. На основі профілю МКФ ставили коротко- та довготермінові цілі втручання з фізичної терапії.

2.2.2 Метод суб'єктивної оцінки больового синдрому

Для суб’єктивної оцінки хворим больового синдрому було використано найбільш простий тест для кількісної оцінки сприйняття болю – «Візуальна аналогова шкала» (ВАШ, Visual Analogue Scale). ВАШ являє собою відрізок прямої лінії довжиною 100 мм, початкова точка якого відповідає відсутності болю, а кінцева – нестерпним больовим відчуттям. Пацієнту пропонується відобразити силу болю, яку він відчуває на момент обстеження, у вигляді відмітки на даному відрізку. Відстань між нульовою відміткою і відміткою, що зроблена хворим вимірюють в сантиметрах. Зіставлення результатів дослідження до і після впровадження реабілітаційної програми дозволяє оцінити динаміку сприйняття пацієнтом своїх больових відчуттів [64].

Для аналізу суб’єктивного відчуття болю прийнята наступна градація ступенів тяжкості болю: слабкий біль – 1-4 бали, помірний біль – 5-6 балів, сильний біль – 7-10 балів [64].

2.2.3 Метод оцінки амплітуди рухів у суглобах

Об'єктивну оцінку амплітуди рухів у ГНС проводили методом гоніометрії (кутометрія). Браншевий кутомір являє собою градуйоване півколо, до основи якого прикріплені рухома й нерухома бранши; при русі рухомої бранші синхронно з рухами відповідного сегменту кінцівки утворюються кути, величина яких вимірюється в градусах [65].

Для ГНС нейтральним положенням є установка стопи по відношенню до гомілки в 90°. У ГНС в сагітальній площині відбуваються тильне і підошовне згинання. При вимірюванні амплітуди цих рухів кутомір встановлюють в сагітальній площині по внутрішній поверхні стопи. Шарнір кутоміра розташовується біля внутрішньої кісточки, нерухома бранша розташовується уздовж осі гомілки, рухома – по лінії, що з'єднує передню і задню точки опори стопи. Фізіологічна норма тильного згинання становить 20-30°, підошовного згинання – 30-45°.

У суглобах стопи також можливі складні рухи одночасно навколо вертикальної та горизонтальної осей. Стопа, обертаючись навколо вертикальної осі, робить рух носком назовні (відведення) або досередини (приведення). При обертанні навколо горизонтальної осі стопа повертається підошовної поверхнею досередини (супінація) або назовні (пронація).

Обсяг таких рухів досліджують при фіксації п'яткової кістки: обидві бранши кутоміра накладають на лінію, що сполучає головки I-V метатарзальних кісток. При русі стопи в напрямку максимальної пронації- супінації одна з браншей рухається разом зі стопою, а інша залишається у вихідному положенні. Пронація в суглобах стопи відбувається на 35°, супінація ‒ на 45° [66].

2.2.4 Оцінка функціонального стану нижньої кінцівки з використанням

опитувальника

Враховуючи те, що основною метою фізичної терапії є втручання на рівні активності через вплив на рівні структур та функцій, нами було застосовано опитувальник з метою дослідження впливу порушень функцій нижньої кінцівки на рівні активності та участі у досліджуваного контингенту.

Функціональна шкала нижньої кінцівки (Lower Extremity Functional Scale, LEFS) включає перелік питань, розроблений для оцінки широкого спектра ортопедичної патології нижньої кінцівки, включаючи кульшовий, колінний, гомілково-надп’ятковий суглоби й ступню, на основі моделі оцінки порушень функцій та інвалідності Всесвітньої організації охорони здоров’я (для пацієнтів, чия повсякденна активність не обмежена кардіореспіраторними, ендокринними та іншими захворюваннями внутрішніх органів). Шкала LEFS оцінює можливі труднощі в пацієнта, що пов’язані з перерахованими в анкеті діями через проблеми з нижньою кінцівкою. Анкета шкали LEFS включає 20 питань які відображають повсякденну активність [67].

Питання анкети – чи відчуваєте Ви труднощі при виконанні нижчеперелічених дій в результаті проблем з нижньою кінцівкою, з приводу яких Ви звернулися по допомогу? Чи важко Вам:

1. Виконувати звичайну роботу по дому або в процесі навчання.

2. Займатися Вашим звичайним хобі чи спортом.

3. Забиратися або вибиратися з ванни.

4. Переміщатися з кімнати в кімнату.

5. Одягати шкарпетки і взуття.

6. Присідати навпочіпки.

7. Піднімати предмети з підлоги (наприклад, сумки з продуктами).

8. Виконувати неважку фізичну роботу по дому.

9. Виконувати важку фізичну роботу по дому.

10. Заходити або виходити з машини.

11. Ходити на відстань до 250 м.

12. Ходити на відстань до 1,5 км.

13. Спускатися або підніматися сходами на один проліт (10 сходинок).

14. Стояти протягом 1 години.

15. Сидіти протягом 1 години.

16. Бігти по рівній поверхні.

17. Бігти по пересіченій місцевості.

18. Різко розгортатися в процесі бігу.

19. Підстрибувати.

20. Перевертатися в ліжку.

На кожне з питань потрібно дати відповіді за п’ятьма категоріями:

– надзвичайно важко або неможливо виконати – 0 балів;

– досить важко – 1 бал;

– помірно важко – 2 бали;

– трохи важко – 3 бали;

– зовсім не важко – 4 бали.

Сумарна оцінка знаходиться в інтервалі від 0 до 80 балів, де 80 відповідає найкращому функціональному стану нижніх кінцівок [67].

2.2.5 Методи математичної статистики

Для обробки результатів дослідження була використана комп’ютерна програма Microsoft Office Еxcel. Для кожного з досліджуваних показників розраховувалися середнє арифметичне (М); середнє квадратичне відхилення (&); помилка середньої арифметичної (м). Оцінка достовірності відмінностей середніх значень показників, визначалася за критерієм вірогідності Ст’юдента (t) [68].

2.3 Організація дослідження

Дослідження проводилося протягом 2023 р. на базі комунального некомерційного підприємства «Міська лікарня № 5» Кам'янської міської ради, м. Кам’янське. У відповідності з метою та завданнями експерименту дослідження проводилося в три етапи. На першому етапі здійснювався аналіз літературних даних за темою дослідження, уточнювалися завдання експерименту, контингент досліджуваних і методики для адекватного визначення функціонального стану нижньої кінцівки пацієнтів з переломами ГНС у постіммобілізаційному періоді.

На другому етапі з метою формування основної й контрольної груп був проведений аналіз медичних карт пацієнтів, що знаходились під амбулаторним спостереженням лікаря-травматолога з приводу переломів в області ГНС. Для подальшої участі в дослідженні були відібрані 21 пацієнт з неускладненими переломами ГНС І ступеня тяжкості, які не потребували оперативного лікування, отже іммобілізація виконувалась консервативним методом із застосуванням гіпсової пов’язки. Приклад клінічних діагнозів: «Закритий перелом медіальної кісточки лівої гомілки без зміщення, розтягнення дельтоподібної зв'язки ІІ ступеню», «Закритий перелом зовнішньої кісточки лівої гомілки без зміщення».

Всім пацієнтам було проведено первинне обстеження функціонального стану ГНС та пов’язаних з ним порушень функцій, активності та участі, виявлено ключові проблеми пацієнтів за МКФ та сформульовані довготривалі та короткотривалі цілі реабілітаційного втручання. На основі даних первинного обстеження та результатів огляду наукової фахової літератури розроблено комплексну реабілітаційну програму для пацієнтів з переломами гомілково-надп’яткового суглобу на амбулаторному етапі реабілітації. Програма включала в себе такі засоби: фізичну терапію (терапевтичні вправи), механотерапію, масаж та апаратні фізіотерапевтичні процедури.

Пацієнти за власним бажанням, були поділені на основну і контрольну групи хворих (11 і 10 осіб). Важливим критерієм включення осіб в програму дослідження була можливість і бажання слідувати вимогам реабілітаційного протоколу протягом всієї програми дослідження. За основними клінічними параметрами – статтю, віком, важкістю перелому, способу іммобілізації та тривалістю іммобілізаційного періоду – основна й контрольна група були репрезентативні.

Протягом другого етапу дослідження пацієнти основної групи проходили реабілітацію за запропонованою нами комплексною програмою, а контрольної групи – за стандартною програмою, що застосовується в лікувальному закладі. Засоби корегувались з урахуванням точної локалізації перелому, тижня реабілітації, індивідуальної переносимості фізичних навантажень.

На третьому етапі проведена статистична обробка результатів первинного та повторного обстеження досліджуваного контингенту; зроблені висновки щодо ефективності впровадженої комплексної програми фізичної терапії при переломами гомілково-надп’яткового суглобу, сформульовано висновки та письмово оформлено результати наукового дослідження.

3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

У дослідженні приймали участь 21 пацієнт з неускладненими переломами гомілково-надп’яткового суглобу – 11 осіб в основній (ОГ) і 10 осіб в контрольній групі (КГ). Початком дослідження був період зняття іммобілізації після консервативного лікування перелому.

Всі пацієнти після зняття іммобілізації висували скарги на дискомфорт та біль в області суглобу при ходьбі та інших рухових діях, що передбачають осьове навантаження на кінцівку, неспритність та кульгання при ходьбі. Одним з наслідків тривалої іммобілізації було обмеження амплітуди рухів у травмованому суглобі, зниження сили та наявність гіпотрофії м’язів гомілки та ступні.

Результати первинного обстеження пацієнтів основної й контрольної груп за обраними методами дослідження, які дозволяють оцінити функціональний стан ГНС та відповідають проблемам пацієнта, представлені в таблицях 3.1, 3.2.

Таблиця 3.1 – Показники гоніометрії гомілково-надп’яткового суглобу в осіб основної і контрольної груп на початку дослідження, M±m

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показник | Норма | Основна група | Контрольна група |
| Тильне згинання | 20° | 8,15±0,65 | 8,24±0,56 |
| Підошовне згинання | 50° | 22,55±2,16 | 21,14±2,27 |
| Приведення | 25° | 10,14±0,42 | 11,30±1,18 |
| Відведення | 35° | 13,15±0,81 | 13,41±0,98 |

З даних, представлених у таблиці 3.1, видно, що для пацієнтів з переломами ГНС на початку постіммобілізаційного періоду характерним є зменшення амплітуди активних рухів в ГНС за всіма напрямками руху. Порівняння показників гоніометрії в основній (ОГ) та контрольній (КГ) групах виявило відсутність між ними суттєвих розбіжностей в середніх значеннях показників гоніометрії (р≥0,05). Так, обсяг руху в напрямку тильного згинання склав 8,15±0,65° в основній і 8,24±0,56° – в контрольній групі при фізіологічній нормі 20 градусів; об’єм руху в напрямку підошовного згинання склав 22,55±2,16° в основній і 21,14±2,27° – в контрольній групі при фізіологічній нормі 50 градусів. Отже, обмеження амплітуди руху при тильному згинанні склало в середньому 59,25 % від фізіологічної норми, при підошовному згинанні – в середньому 54,90 % від фізіологічної норми.

Таблиця 3.2 Алгофункціональні показники в осіб з наслідками перелому гомілково-надп’яткового суглобу на початку дослідження, M±m

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показник | Основна група | Контрольна  група |
| ВАШ болю у суглобі у спокої, мм | 21,42±2,15 | 22,76±2,01 |
| ВАШ болю у суглобі при рухах, мм | 40,14±1,08 | 41,30±1,52 |
| Індекс LEFS, бал | 46,39±2,23 | 47,12±1,89 |

З даних, представлених у таблиці 3.2, видно, для всіх пацієнтів у ранньому постіммобілізаційному періоді після перелому в області ГНС (1-2 доба після зняття іммобілізації) характерна наявність больового синдрому в суглобі, який спостерігається в стані спокою й посилюється при рухах. Середній показник ВАШ болю при рухах в основній і контрольній групах склав відповідно 40,14±1,08 мм і 41,30±1,52 мм, що відповідає больовому синдрому середнього ступеню.

За даними шкали LEFS видно, що на початку постіммобілізаційного періоду у осіб обох груп спостерігається зниження показника до 46-47 балів при максимальних 80 балах, за рахунок обмежень при виконанні таких навантажень, як біг, ходьба на відстань в кілька кварталів, підйом сходами на кілька прольотів, окремих видів побутових навантажень, пов’язаних з підняттям та переносом ваги або специфічним навантаженням на ГНС тощо, що говорить про зниження функціональних можливостей пошкодженої кінцівки. Зниження фізичної активності, можливості виконувати важку фізичну роботу обмежує працездатність даної категорії пацієнтів, що може в подальшому призвести до зміни професії. Статистично значимих міжгрупових відмінностей не було виявлено при порівнянні жодного показника.

Виходячи з поставленої мети та завдань роботи, рекомендацій провідних фахівців в сфері фізичної терапії при переломах нижньої кінцівки, зокрема гомілково-надп’яткового суглоба, та із застосуванням базових наборів МКФ, ми визначили набір доменів МКФ, які складають профіль пацієнтів з даною патологією (табл. 3.3).

Таблиця 3.3 – Категорійний профіль МКФ у пацієнтів з переломом гомілково-надп’яткового суглобу

|  |  |
| --- | --- |
| Код домену | Характеристика домену |
| b.280 | Біль у гомілково-надп’ятковому суглобі |
| b.455 | Толерантність до фізичних навантажень |
| b7603.2 | Опорна функція нижньої кінцівки |
| b.710 | Функції рухливості гомілково-надп’яткового суглобу |
| b.770.2 | Функції стереотипу ходьби |
| d.4460 | Використання стопи |
| d.4500 | Ходьба |
| d.4552, d.4553 | Біг, стрибки |

Виявлені проблеми пацієнтів лягли в основу формулювання цілей реабілітації у «SMART» форматі, визначених як короткотривалі та довготривалі, та розробки програми реабілітаційного втручання.

Протягом другого етапу дослідження в пацієнтів основної групи застосовувалась комплексна програма фізичної терапії, яка включала терапевтичні вправи, функціональне тренування, лікувальний масаж та заняття на механотерапевтичних апаратах.

Мета програми – максимально можливе відновлення рухової функції гомілково-надп’яткового суглоба, відновлення нормальної ходи, збільшення загальної витривалості, повернення до вихідного рівня побутової та професійної активності.

Завдання програми:

– зменшення больового синдрому в ГНС;

– відновлення амплітуди рухів у травмованому суглобі;

– відновлення оптимального паттерну ходьби;

– покращення рівень функціональної активності пацієнтів.

Засоби програми:

1. Терапевтичні вправи. У програмі комплектувались такі види терапевтичних вправ:

а) загальнорозвиваючі вправи застосовували на початку занять з фізичної терапії в якості розминки; протягом 5 хвилин з вихідного положення стоячи пацієнти виконували прості динамічні вправи для шиї, тулуба, верхніх і нижніх кінцівок, статичні та динамічні дихальні вправи;

б) вправи на збільшення амплітуди руху в ГНС – вправи на тильне та підошовне згинання: пасивно-активні (пацієнт самостійно здійснював рухи в суглобі, фізичний терапевт допомагав досягти максимально можливої амплітуди в кінці руху) та активні (пацієнт самостійно виконував рухи в максимально повному обсязі) у повільному темпі; за аналогічною методикою виконувались вправи на супінацію, пронацію, відведення і приведення стопи;

в) пасивні розтягування гомілково-надп’яткового суглоба;

г) вправи для збільшення сили м'язів гомілки і стопи (ізометричні вправи, статичні утримання кінцівки в певних положеннях, динамічні вправи з обтяжувачами); при виконанні вправ силової спрямованості ми використовували опір резинового амортизатора, який одягали на стопу;

д) спеціальні вправи для пальців (згинання, розгинання), підйом на носки, перекочування з п'яти на носок, перекочування качалки, збирання пальцями ніг тканини тощо.

2. Функціональне тренування ходи.

Підготовчі вправи (виконуються стоячи біля опори): ходьба на місці не відриваючи пальці стопи від підлоги, ходьба на місці на п’ятах та на носках, ходьба з перекатом з п’яти на носок, ходьба по м’якій поверхні.

Ходьба по у повільному темпі по підлозі, спочатку із застосуванням палиці; ходьба по нерівних поверхнях (на вулиці, з подоланням перешкод).

2. Лікувальний масаж. Виконували ручний масаж за класичною методикою. Методика масажу включала масаж підколінної зони, гомілки, ділянки ГНС та стопи. Масаж починають при наявності гарної консолідації кісткових відламків. Протягом перших трьох сеансів застосовують прийоми площинного погладжування, легкого пиляння, спіралеподібного розтирання. Через 3-4 дні починають застосовувати поздовжнє непереривчасте розминання від ГНС до колінного суглоба. На ГС кільцеве розтирання не застосовують через можливість порушення цілісності кісткової мозолі. Тривалість процедури масажу 15-20 хв. щодня. Курс масажу складається з 10-12 процедур і через три тижні повторюється [51].

3. Механотерапія. Була направлена на зміцнення м’язів нижніх кінцівок, підвищення функціональності ГНС, збільшення силової витривалості ГНС та збільшення загальної витривалості. Пропонувались заняття на таких тренажерах:

– тренажер ротаційний гомілковостопний (рис. 3.1-а);

– велотренажер MOTOmed viva2 (рис. 3.1-б).

Тренажер ротаційний для нижніх кінцівок гомілковостопний (ТРНГ-1) застосовувався для збільшення амплітуди рухів в гомілково-надп’ятковому суглобі та зміцнення м’язів гомілки. Тривалість заняття на тренажері – 10 хв у вихідному положенні сидячи – тильне та підошовне згинання стопи, приведення, відведення, супінація, пронація стопи, темп повільний, середній. Виконувалося по декілька підходів з перервами в 1 хвилину.

Рисунок 3.1 – Апарати для механотерапії: а) тренажер ротаційний гомілковостопний; б) велотренажер MOTOmed viva2

Велотренажер MOTOmed viva2 був використаний у програмі реабілітації для тренування силової витривалості м’язів гомілки та стопи та загальної витривалості пацієнта. Основною метою застосування велотренажеру було підвищення толерантності до фізичних навантажень шляхом удосконалення функціонального стану серцево-судинної системи та розвиток загальної витривалості у полегшених умовах виконання циклічних аеробних вправ (без осьового навантаження власною вагою на травмований суглоб) [61].

Заняття на тренажерах проводили в основній частині заняття після застосування терапевтичних вправ підготовчої частини, спрямованих на покращення кровообігу в опорно-руховому апараті нижніх кінцівок, збільшення еластичного м'язів та сухожиль, зв’язок суглобів, поліпшення рухливості [59].

Практичну частину програми реалізовували індивідуальним способом протягом одного місяця. Пацієнти контрольної групи проходили курс реабілітації за програмою, яка включала застосування терапевтичних вправ, функціонального тренування ходьби та лікувального масажу. Кількість занять на тиждень та тривалість окремого заняття в обох групах не відрізнялись. Результати повторного дослідження пацієнтів основної і контрольної груп, проведеного після завершення реабілітації, наведено в таблицях 3.4-3.5.

Таблиця 3.4 – Показники гоніометрії гомілково-надп’яткового суглобу в осіб основної і контрольної груп наприкінці дослідження, M±m

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показник | Норма | Основна група | Контрольна група |
| Тильне згинання | 20° | 18,10±0,42 | 15,55±1,14 |
| Підошовне згинання | 50° | 41,38±1,60\* | 35,31±1,57 |
| Приведення | 25° | 22,15±0,96\* | 17,74±1,21 |
| Відведення | 35° | 26,27±1,05\* | 20,63±1,12 |

Примітка: \* – р<0,05 достовірність відмінностей у порівнянні з контрольною групою

З таблиці 3.4 видно, що на тлі проведених реабілітаційних заходів простежувалась позитивна динаміка показників амплітуди руху в ГНС травмованої нижньої кінцівки по всіх напрямках як в основній, так і в контрольній групах. Так, амплітуда підошовного згинання в ГНС зросла до 41,38±1,60 і 35,31±1,57°, амплітуда тильного згинання – до 18,10±0,42° і 15,55±1,14° в основній і контрольній групах відповідно. Односпрямовані зміни відзначені і в показниках приведення і відведення. Наглядно відмінність показників гоніометрії ГНС в основній та контрольній групах наприкінці дослідження у відсотках від фізіологічної норми наведено на рисунку 3.2.

З рисунку 3.2 видно, що в результаті проведених реабілітаційних заходів відбулося суттєве збільшення амплітуди рухів у ГНС, яка в основній групі за окремими напрямками майже досягла фізіологічної норми. Так, у порівнянні з початком реалізації програми фізичної терапії амплітуда тильного згинання збільшилась у середньому з 59,25 % від фізіологічної норми до 90,5 %, підошовного згинання – з 54,90 % від фізіологічної норми до 82,8 %. Така динаміка, на нашу думку, пов’язана з тим, що значна кількість втручань з фізичної терапії була спрямована на корекцію тугорухливості і контрактур ГНС. За всіма дослідженими показниками гоніометрії повторні показники виявились достовірно кращими в основній групі, де застосовувались засоби механотерапії (р<0,05 достовірність відмінностей у порівнянні з контрольною групою).

Рисунок 3.2 – Показники гоніометрії гомілково-надп’яткового суглобу

в основній та контрольній групах наприкінці дослідження, %

Аналіз даних повторного дослідження показав позитивні результати проведених реабілітаційних втручань в динаміці больового синдрому і показників функціонування нижньої кінцівки за шкалою LEFS (таблиця 3.5).

Так, наприкінці дослідження ВАШ болю у спокої став істотно нижчим і склав 5,16±0,31 мм і 8,35±0,43 мм; ВАШ болю при руховій активності – 15,36±1,28 мм і 23,19±1,34 мм в основній і контрольній групах відповідно. Такі значення ВАШ болю вказують на практичну відсутність болю у спокої, і незначний больовий синдром І ступеню при виконанні рухових дій (ходьба тощо).

Таблиця 3.5 – Алгофункціональні показники в осіб з наслідками перелому гомілково-надп’яткового суглобу наприкінці дослідження, M±m

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показник | Основна група | Контрольна  група |
| ВАШ болю в спокої, мм | 5,16±0,31\* | 8,35±0,43 |
| ВАШ болю при рухах, мм | 15,36±1,28\* | 23,19±1,34 |
| Індекс LEFS, бал | 72,55±2,25\* | 62,01±1,79 |

Примітка: \* – р<0,05 достовірні відмінності порівняно з контрольною групою

Наглядно порівняльну динаміку показників болю в ГНС під час ходьби за шкалою ВАШ в пацієнтів основної та контрольної груп наведено на рисунку 3.3.

Рисунок 3.3 – Порівняльна динаміка показників больового синдрому

в гомілково-надп’ятковому суглобі під час ходьби за шкалою ВАШ

в пацієнтів основної та контрольної груп наприкінці дослідження, мм

Зниження больового синдрому, збільшення об’єму рухів у суглобі сприяло й підвищенню індексу LEFS, величина якого залежить від спроможності виконання окремих рухів, пов’язаних із функцією нижньої кінцівки, зокрема ГНС, в тому числі побутових дій, ходьби тощо. Підвищення індексу LEFS в основній групі склало – з 46,39±2,23 до 72,55±2,25 балів та в контрольній групі – з 47,12±1,89 до 62,01±1,79 балів. Отже різниця між первинними та повторними результатами індексу LEFS склала в основній групі в середньому 26,16 балів, в контрольній – 14,89 балів.

Мінімальна клінічно важлива різниця для шкали LEFS становить 9 балів, отже зміна більше ніж на 9 балів є клінічно значущою функціональною зміною. Таким чином динаміка показників і в основній і в контрольній групах свідчить про достовірне покращення функціональної активності пацієнтів в результаті проведення реабілітаційного втручання.

Рисунок 3.4 – Динаміка індексу LEFS в основній та контрольній групах

наприкінці дослідження, %

З рисунку 3.4 видно, що динаміка підвищення індексу функціональної активності нижньої кінцівки в основній групі склала в середньому 56,4 %, в контрольній – 31,6 % (р<0,05).

Підсумовуючи отримані дані можна зазначити, що в результаті проведення реабілітаційного втручання спостерігалось зменшення ступеню больового синдрому, збільшення амплітуди активних рухів та підвищення функціональної здатності нижньої кінцівки пацієнтів обох груп. Однак, більш значний клінічний ефект по всіх досліджуваних показниках був достовірно вищий в основній групі, а показники здебільшого наближалися до норми.

Таким чином, результати даного дослідження дозволили нам оцінити ефективність застосування механотерапії в системі реабілітації хворих з наслідками переломів у гомілково-надп’ятковому суглобі на амбулаторному етапі. Доведено, що застосування комбінованої методики механотерапії у складі комплексної програми фізичної терапії сприяє значному зменшенню больового синдрому, покращенню функціональних показників гомілково-надп’яткового суглоба, більш якісному відновленню функціональної здатності нижньої кінцівки та функціональної мобільності пацієнтів у цілому.

ВИСНОВКИ

1. Аналіз наукової літератури показав, що пошкодження гомілково-надп’яткового суглоба відносяться до найбільш частих травм опорно-рухового апарату і складають 12-24 % по відношенню до всіх пошкоджень кісток, а в структурі переломів кісток гомілки досягають 40-60 %. Провідними методами відновлення функції суглоба залишаються засоби фізичної терапії, застосування яких потребує комплексного методологічного підходу.

2. Показники функціонального стану пацієнтів на початку постіммобілізаційного періоду після консервативного лікування перелому гомілково-надп’яткового суглоба склали: больовий синдром при рухах в травмованому суглобі на рівні 40,14±1,08 мм за ВАШ, індекс функціонального стану нижньої кінцівки LEFS 46,39±2,23 балів, зниження амплітуди активних рухів у гомілково-надп’ятковому суглобі більше 50 % від фізіологічної норми.

3. Після застосування програми реабілітаційного вручання позитивна динаміка показників функціонального стану нижньої кінцівки в основній і контрольній групах склала: зниження ВАШ болю при рухах до 15,36±0,31 мм і 23,19±1,34 мм; збільшення амплітуди тильного згинання у гомілково-надп’ятковому суглобі до 90,5 % і 72,4 % від фізіологічної норми, що в цілому сприяло підвищенню індексу LEFS на 56,38 % і 31,60 % відповідно.

4. Впровадження комплексної реабілітаційної програми фізичної терапії із застосуванням терапевтичних вправ, функціонального тренування, лікувального масажу та механотерапії на тренажерах різного типу дозволяє більш ефективно впливати на виразність больового синдрому, показники амплітуди рухів у гомілково-надп’ятковому суглобі, відновлення функціональної здатності нижньої кінцівки та функціональної мобільності пацієнтів у цілому.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Шарбель Юсеф Результати використання програми фізичної реабілітації футболістів із внутрішньосуглобовими пошкодженнями гомілковостопного суглоба на амбулаторному етапі. Спортивна наука України. 2018. № 3(85). С. 55-62.

2. Бур’янов О. А., Лябах А. П., Волошин О. І., Омельченко Т. М. Аналіз причин незадовільних результатів лікування переломів в ділянці гомілковоступневого суглоба. Літопис травматології та ортопедії. 2006. № 1-2. С. 93-96.

3. Краснопьоров С. М. Діагностика та хірургічне лікування свіжих ушкоджень зв'язкового апарату латерального відділу надп'ятково-гомілкового суглоба (клініко-експериментальне дослідження) : автореф. дис. … канд. мед. наук : 14.01.21 – травматологія та ортопедія, ДУ «Ін-т патології хребта та суглобів ім. М. І. Ситенка НАМН України». Харків, 2015. 23 с.

4. Килимнюк Л. О., Горобейко М. Б., Маціпура М. М. Сучасне розуміння біологічних та механічних предикторів формування остеоартрозу надп’ятково-гомілкового суглоба. Український медичний часопис. 2023.   
URL : [www.umj.com.ua/uk/publikatsia-240109-suchasne-rozuminnya-biologichnih-ta-mehanichnih-prediktoriv-formuvannya-osteoartrozu-nadp-yatkovo-gomilkovogo-sugloba](http://www.umj.com.ua/uk/publikatsia-240109-suchasne-rozuminnya-biologichnih-ta-mehanichnih-prediktoriv-formuvannya-osteoartrozu-nadp-yatkovo-gomilkovogo-sugloba)

5. Бур’янов О. А., Лябах А. П., Міхневич О. Е., Омельченко Т. М. Сучасні підходи до профілактики післятравматичного остеоартроза гомілковоступневого суглоба. Матеріали XIV з’їзду ортопедів-травматологів України, 21-23 вересня 2006 року. Одеса : [б. в.], 2006. С. 326-327.

6. Шарбель Ю., Подкопай Д. Методичні особливості фізичної реабілітації спортсменів із внутрішньосуглобовими ушкодженнями гомілковостопного суглоба на амбулаторному етапі. Слобожанський науково-спортивний вісник. Харків : ХДАФК, 2016. № 6(56). С. 125-130.

7. Півторак В.І., Волошин М. А., Григор’єва О. А. та ін. Клінічна анатомія нижньої кінцівки : навчальний посібник. Вінниця : Нова Книга, 2019. 152 с.

8. Пикалюк В. С., Лавринюк В. Є., Шевчук Т. Я., Шварц Л. О., Коржик О. В., Бранюк С. В., Апончук Л. С. Анатомія опорно-рухового апарату : навчально-методичний електронний посібник. URL : <https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/18713/1/anatom_oporn_aparat.pdf>

9. Афанасьев С. М. Особливості пошкодження ахіллового сухожилля та застосування сучасних методів відновлення рухової функції. Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. 2019. № 2. С. 16-21.

10. Бочкова Н. Л. Анатомія людини. Частина 1. Анатомія опорно-рухового апарату : навчальний посібник для студентів спеціальності 227 «Фізична терапія, ерготерапія». Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 258 с. URL : https://ela.kpi.ua/handle/123456789/41621

11. Музика Ф. В., Гриньків М. Я., Куцериб Т. М. Анатомія людини : навч. посібник. Львів : ЛДУФК, 2014. 360 с.

12. Атлас анатомії людини / Френк Г. Неттер; перекл. Л. Р. Матешук-Вацеба, І. Є. Герасимюк, В. В. Кривецький, О. Г. Попадинець. Київ : Медицина, 2020. 736 с.

13. Анатомія людини: підручник / С. М. Білаш, М. М. Коптев, О. М. Проніна, О. М. Бєляєва та ін. Київ : Медицина, 2023. 279 с.

14. Анатомія та фізіологія з патологією / За ред. Я. І. Федонюка, JI. C. Білика, Н. Х. Микули. Тернопіль : Укрмедкнига, 2001. 680 с.

15. Скляренко Є. Т. Травматологія і ортопедія : підручник для студентів вищих медичних навч. закладів. Київ : Здоров’я, 2005.  С. 143-152.

16. Левенець В. М., Лінько Я. В. Спортивна травматологія : навч. посібник. Київ : Олімпійська літературра, 2008. 215 с.

17. Бодня А. І. Діагностика та лікування підтаранних вивихів стопи. Ортопедія, травматологія та протезування. 2018. № 4. С. 53-57.

18. Ортопедія і травматологія : підручник / за ред. М. І. Хвисюка. Харків : Оберіг, 2013. 656 с.

19. Богатирьова Т. В., Арват А. М., Бабова І. К. Стандарти діагностики та лікування захворювань опорно-рухового апарату / за заг. ред. М. В. Лободи, К. Д. Бабова, Т. А. Золотарьової, Л. Я. Гріняєвої. Київ : КІМ, 2008.   
С. 318-341.

20. Чужак А. В. Сучасні підходи до методики і тактики лікування переломів надп’ятково-гомілкового суглоба з розривом міжгомілкового синдесмозу (огляд літератури). Травма. 2021. Т. 22, № 4. URL : <http://www.mif-ua.com/archive/article/51001>

21. Травматологія та ортопедія : підручник для студ. Вищих мед. навч. закладів / за ред. Г. Г. Голки, О. А. Бур’янова, В. Г. Климовицького. Вінниця : Нова Книга, 2013. 400 с.

22. Корж М. О., Страфун С. С. Клінічні рекомендації по лікуванню переломів. Київ : Національна академія медичних наук України, 2003. 248 с.

23. Труфанов І. І. Комплексне лікування внутрішньосуглобових переломів дистального відділу кісток гомілки. Актуальні питання медичної науки та практики : Збірник наукових праць ЗМАПО. Запоріжжя : ЗМАПО, 2008. С. 213-217.

24. Рушай А. К., Буглак А. І., Мартинчук О. О. Лікувальна та діагностична тактика при хронічній посттравматичній нестабільності гомілковостопного суглоба. Проблеми травматології та остеосинтезу. 2018. № 3-4. С. 13-14.

25. Радченко К. А., Гайко О. Г. МРТ-діагностика травм та захворювань надп'ятково-гомілкового суглоба та стопи (огляд літератури). Вісник ортопедії, травматології та протезування. 2020. № 2. С. 43-51.

26. Травматологія та ортопедія : нормативне вироб.-практ. видання. Київ : МНІАЦ мед. стат.; МВЦ «Медін-форм», 2009. С. 168-171.

27. Шишка І. B., Кожем'яка М. О., Краснопьоров С. М., Головаха М. Л. Лікування больового синдрому у ранній післяопераційний період у пацієнтів з травмами надп'ятково-гомілкового суглоба. Гострі та невідкладні стани в практиці лікаря. 2012. № 1. С. 10-14.

28. Шуба В. Й. Лікування ушкоджень надп’ятково-гомілкового суглоба з позиції біологічної медицини. Ортопедія, травматологія и протезування. 2019. № 4. С. 59-63.

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

30. Сітовський А. М. Фізична терапія при порушенні діяльності опорно-рухового апарату : навч. посібник. Луцьк : ВНУ ім. Лесі Українки, 2022. 185 с.

31. Фізична, реабілітаційна та спортивна медицина : підручник для студентів і лікарів / За заг. ред. В. М. Сокрута. Краматорськ : Каштан, 2019. 480 с.

32. Луканський В. В., Мацейко І. І. Відновлення рухливості надп’ятково-гомілкового суглобу після травм та хірургічних втручань. Педагогіка, психологія і медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. 2009. № 8. С. 63-65. URL : <https://sportpedagogy.org.ua/html/journal/2009-11/09lvvfsi.pdf>

33. Фізична реабілітація, спортивна медицина : нац. підруч. для студ. вищ. мед. навч. закладів IV рівня акредитації / ред. В. В. Абрамов, О. Л. Смирнова. Дніпропетровськ : Журфонд, 2014. 455 с.

34. Григус І. М., Нагорна О. Б. Основи фізичної терапії: навч. посібник. Рівне : Олдіплюс, 2022. 150 с.

35. Мухін В. М. Фізична реабілітація : підручник для вищ. навч. закл. фіз. виховання і спорту. Київ : Олімп. література, 2009. 488 с.

36. Шищук В. Д., Щербак Б. І., Терехов А. М. Реабілітація хворих з неускладненими травмами опорно-рухового апарату : методичні рекомендації. Суми : В-во СумДУ, 2014. 32 c.

37. Грейда Н., Ютовець І. Фізична терапія при травмах гомілковостопного суглобу у футболістів. Сучасні оздоровчо-реабілітаційні технології : матеріали І Регіональної науково-практичної конференції молодих учених. Волинський національний університет ім. Лесі Українки, каф. фіз. терапії та ерготерапії ; редкол.: О. Я. Андрійчук [та ін.]. Луцьк, 2020. Вип. 10. С. 99-101.

38. Мятига О. М. Фізична реабілітація в травматології та ортопедії : матеріали для читання лекцій. Харків : ФОП Ващук О. О., 2013. 222 с.

39. Богдановська Н. В., Кальонова І. В.Фізична реабілітація різних нозологічних форм: навчально-методичний посібник для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр» спеціальності «Фізична реабілітація». Запоріжжя: ЗНУ, 2015. 120 с.

40. Левченко В. А., Вакалюк І. П., Сарабай Д. В., Бондаренко В. М. Фізична реабілітація при патології опорно-рухового апарату. Івано-Франківськ : Плай, 2008. 410 с.

41. Комаров Р. А., Пустовойт Б. А. Фізична терапія при переломах кісток гомілковостопного суглобу на поліклінічному етапі. Фізична реабілітація та рекреаційно-оздоровчі технології. 2020. № 5(1). С. 58-65.

42. Глиняна О. О. Основні принципи фізичної реабілітації після хірургічного лікування переломів опорно-рухового апарату. Фізичне виховання, спорт і культура здоров‘я у сучасному суспільстві. Львів, 2018. Вип. 27. С. 115-119.

43. Герцик А. М. Окремі аспекти фізичної реабілітації осіб з набутими контактурами. Педагогіка, психологія і медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. 2007. № 11. С. 227-229.

44. Пустовойт Б. А., Комаров Р. А. Фізична терапія при переломах кісток гомілковостопного суглоба (оглядова). Фізична реабілітація та рекреаційно-оздоровчі технології. 2019. № 1. С. 4-13.

45. Борсукевич Т., Ніканоров О., Заєць В. Ефективність вправ на платформі BOSU у пацієнтів після оперативного лікування переломів кісток надп’ятково-гомілкового суглоба та розриву ахіллового сухожилка. Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія. 2021. № 2. С. 51-55.

46. Раад Абдул Хаді Мохаммад Альальван, Вітомський В., Лазарєва О., Ніканоров О. Методичні основи побудови програми фізичної реабілітації пацієнтів після хірургічного лікування розривів ахіллового сухожилля. Спортивний вісник Придніпров'я, 2017. № 2. С. 226-233.

47. Жарова І., Грін С. Застосування заходів фізичної реабілітації у осіб з вогнепальними переломами надп’ятково-гомілкового суглоба та кісток гомілки на санаторно-курортному етапі лікування. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2017. № 2. С. 49-53.

48. Борсукевич Т. С., Ніканоров О. К., Заєць В. Б. Сучасні уявлення про фізичну терапію пацієнтів після оперативного лікування переломів кісток гомілково-надп’яткового суглоба. Український журнал медицини, біології та спорту. 2021. Том 6. № 3 (31). С. 8-13.

49. Салєєва А. Д., Аврунін О. Г., Чернишова І. М. та ін. Основи комплексної реабілітації пацієнтів з патологіями опорно-рухового апарату : навч. посібник. Харків : ХНУРЕ, 2023. 329 с.

50. Мухін В. М. Фізична реабілітація в травматології: монографія. Львів : ЛДУФК, 2015. 424 с.

51. Єфіменко П. Б. Техніка та методика масажу : навчальний посібник. Харків : ХНАДУ, 2013. 296 с.

52. Степашко М. В., Сухостат Л. В. Масаж і лікувальна фізкультура в медицині : підруч. для студ. вищ. мед. навч. закладів I-III рівнів акредитації. Київ : Медицина, 2010. 351 с.

53. Богдановська Н.В., Кальонова І.В. Фізична реабілітація засобами фізіотерапії: підручник для здобувачів ступеню вищої освіти магістра, спец. «Фізична реабілітація». Запоріжжя: ЗНУ, 2017. 286 с.

54. Фізіотерапія : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закладів / Я.-Р. М. Федорів [та ін.] ; ред. Я.-Р. М. Федорів ; Львів. нац. ун-т ім. Д. Галицького МОЗ України, ТзОВ «Львів. мед. ін-т». Львів : Магнолія, 2015. 558 с.

55. Андрійчук О. Я. Преформовані фізичні чинники у фізичній терапії та ерготерапії : навчально-методичний посібник. Луцьк : ПП Іванюк В. П., 2022. 160 с.

56. Яковенко Н. П., Самойленко В. Б. Фізіотерапія : підручник. Київ : Медицина, 2018. 256 с.

57. Сидорченко К.М. Фізична реабілітація спортсменів після переломів гомілковостопного суглоба за допомогою ударно-хвильової терапії. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. 2010. № 6. С. 114-117.

58. Технічні засоби в фізичній реабілітації : Опорний навчально-методичний інтерактивний комплекс / За заг. ред. Т. В. Кухтик. Краматорськ : ДІТМ МНТУ ім. Ю.Бугая, 2010. 106 с.

59. Желєзний О. Д., Засік Г. Б., Мухін В. М. Використання засобів механотерапії у відновленні спортсменів-баскетболістів після травм нижніх кінцівок. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. 2013. № 5 С. 23-26.

60. Сучасні методи механотерапії в медичній реабілітації : наук.-метод. посібник / за ред. І. З. Самосюка. Київ : Науковий світ, 2009. 184 с.

61. Попадюха Ю. А. Сучасні комп’ютеризовані комплекси та системи у технологіях фізичної реабілітації: навч. посібник. Київ : Центр учбової літератури, 2018. 300 с.

62. Попадюха Ю. А. Сучасні роботизовані комплекси, системи та пристрої у реабілітаційних технологіях: навч. посібник. Київ : Центр учбової літератури, 2017. 324 с.

63. Міжнародна класифікація функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров’я : МКФ / пер. з англ. ВООЗ 2001 р. МОЗ України. Київ, 2018. 259 с.

64. Самосюк І. З., Лисенюк В. П., Фісенко Л. І. Медична реабілітація : сучасні стандарти, тести, шкали та критерії ефективності. Низькоінтенсивна резонансна фізіотерапія і її застосування в реабілітаційній медицині. Посібник. Київ : ВПЦ Київський університет, 2007. 264 с.

65. Григус І. М., Нагорна О. Б., Горчак В. В. Реабілітаційне обстеження в практиці фізичного терапевта: навч. посібник. Рівне : Олдіплюс, 2023.   
176 с.

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

67. Власенко Р. О., Григор’єва Н. В. Особливості показників функціональної активності та ризику остеопоротичних переломів у хворих із переломами стегнової кістки та кісток гомілки (результати 12-місячного спостереження). «Біль. Суглоби. Хребет». 2018. Т. 8, № 1. URL : <http://www.mif-ua.com/archive/article/46005>

68. Гаркуша С. В. Методи математичної статистики в педагогічних дослідженнях. Навчально-методичний посібник для аспірантів. Чернігів, 2019. 72 с.

69. Michelson J. D. Ankle fractures resulting from rotational injuries. J Am Acad Orthop Surg. 2003. 11(6). P. 403-412. URL : https://doi.org/10.5435/00124635-200311000-00004

70. Hsu R. Y., Barıteau J. Management of ankle fractures. Rhode Island Medical Journal. 2013. 96(5). P. 23-27.

71. Ponzer S., Nåsell H., Bergman B., Törnkvist H. Functional outcome and quality of life in patients with Type B ankle fractures: a two-year follow-up study. J Orthop Trauma. 2019. 13(5). P. 363-368. URL : https://doi.org/10.1097/00005131-199906000-00007

72. Nilsson G. M., Jonsson K., Ekdahl C. S., Eneroth M. Effects of a training program after surgically treated ankle fracture: a prospective randomised controlled trial. BMC Musculoskelet Disord. 2009/ 10(1). P. 1-11. URL : <https://doi.org/10.1186/1471-2474-10-118>

73. Postle K., Pak D., Smith T. O. Effectiveness of proprioceptive exercises for ankle ligament injury in adults: a systematic literature and meta-analysis. Man Ther. 2012.17(4). P. 285-291.

74. McKeon P. O., Wikstrom E. A. Sensory-targeted ankle rehabilitation strategies for chronic ankle instability. Med Sci Sports Exerc. 2016. 48(5). P. 776-784.

75. Kovaleski J. E., Kovaleski S. J., Pearsall A. W. Functional rehabilitation after a lateral ankle injury. Int J Athl Ther Train. 2006. 11(3). P. 52-55. URL : <https://doi.org/10.1123/att.11.3.52>