МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ, ЗДОРОВ’Я ТА ТУРИЗМУ

КАФЕДРА ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ, ЕРГОТЕРАПІЇ

**Кваліфікаційна робота**

**магістра**

на тему: «ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ З ВОГНЕПАЛЬНИМИ УРАЖЕННЯМИ КІСТОК ГОМІЛКИ»

Виконав: студент ІІ курсу, групи 8.2272

спеціальності 227 «Фізична терапія, ерготерапія»

спеціалізації 227.1 «Фізична терапія»

освітньо-професійної програми «Фізична терапія»

 Капітан Микита Віталійович

Керівник доцент, к.мед.н. Кальонова І.В.

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

Запоріжжя- 2023

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота магістра – 64 с., 7 табл., 3 рис., 71 джерел.

ВОГНЕПАЛЬНА ТРАВМА, ПЕРЕЛОМ ГОМІЛКИ, ОСТЕОСИНТЕЗ, РАННЄ ВТРУЧАННЯ, ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ

Об’єкт дослідження – показники функціонального стану нижньої кінцівки в осіб з вогнепальними ураженнями кісток гомілки після хірургічного лікування перелому методом остеосинтезу.

Мета дослідження – розробка, обґрунтування та оцінка ефективності програми фізичної терапії в осіб з вогнепальними ураженнями кісток гомілки.

Методи дослідження – теоретичний аналіз науково-методичної літератури, аналіз медичної документації, методи оцінки больового синдрому, методи оцінки амплітуди рухів у суглобах, оцінка функціонального стану нижньої кінцівки з використанням опитувальника, аналіз доменів МКФ, методи математичної статистики

Показано, що для пацієнтів після хірургічного лікування вогнепальних переломів гомілки наявні больовий синдром при рухах в ушкодженій кінцівці на рівні 62,28 мм за ВАШ, зниження індексу LEFS до 10,27±0,08 балів, зниження амплітуди активних рухів у гомілково-надп’ятковому суглобі більше 50 % від фізіологічної норми.

 Застосування комплексної програми фізичної терапії, заснованої на принципах раннього втручання та функціонального підходу до фізичної терапії з позицій МКФ в пацієнтів після хірургічного лікування вогнепальних переломів гомілки методом остеосинтезу на стаціонарному етапі сприяють більш якісному відновленню функціональної здатності нижньої кінцівки і досягненню оптимального рівня функціональної незалежності.

SUMMARY

Master's qualification work – 64 p., 7 tabl., 3 figures, 71 references.

FIRE INJURY, TIBIA FRACTURE, OSTEOSYNTHESIS, EARLY REHABILITATION, PHYSICAL THERAPY

Object of study – the indicators of the functional state of the lower limb in people with gunshot injuries to the bones of the leg after surgical treatment of a fracture by the method of osteosynthesis.

Purpose of study – to develop, justify and evaluate the effectiveness of a physical therapy program for people with gunshot wounds to the bones of the lower leg.

Research methods – theoretical analysis of scientific and methodological literature, analysis of medical documentation, methods of pain syndrome assessment, methods of assessing the amplitude of movements in joints, 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 after surgical treatment of gunshot fractures of the lower leg, there is a pain syndrome during movements in the injured limb at the level of 62.28 mm according to the VAS, a decrease in the LEFS index to 10.27±0.08 points, a decrease in the amplitude of active movements in the tibiofibular joint the sacroiliac joint is more than 50% of the physiological norm.

 The application of a comprehensive program of physical therapy based on the principles of early intervention and a functional approach to physical therapy from the perspective of the ICF in patients after surgical treatment of gunshot fractures of the lower leg by the method of osteosynthesis at the inpatient stage contributes to a better restoration of the functional capacity of the lower limb and the achievement of an optimal level of functional independence.

ЗМІСТ

|  |  |
| --- | --- |
| Перелік скорочень, умовних познак, символів, одиниць і термінів...... | 7 |
| Вступ …………………………………………………………………........ | 6 |
| 1 | Огляд літератури.................................................................................. | 8 |
|  | 1.1 | Загальна характеристика переломів гомілки…........................ | 8 |
|  | 1.2 | Особливості вогнепального ураження нижніх кінцівок.......... | 13 |
|  | 1.3 | Сучасні підходи до реабілітації при травмах нижніх кінцівок.…………........................................................................ | 20 |
|  | 1.4 | Фізична терапія при переломах кісток гомілки……………... | 26 |
| 2 | Завдання, методи та організація дослідження …………………..... | 35 |
|  | 2.1 | Завдання дослідження………………………………………..... | 35 |
|  | 2.2 | Методи дослідження………………………………………....... | 35 |
|  | 2.3 | Організація дослідження.……………………………………... | 41 |
| 3 | Результати дослідження………………………................................. | 43 |
| Висновки……………………………………………………………........... | 56 |
| Перелік джерел посилання……..…………………………………………  | 57 |

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.

КС – колінний суглоб.

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

ММТ – мануальне м’язове тестування.

ОГ – основна група.

ОРА – опорно-руховий апарат.

ТВ – терапевтичні вправи.

ФТ – фізична терапія.

CPM – Continues Passive Motion.

LEFS – Lower Extremity Functional Scale.

Вступ

Внаслідок повномасштабного вторгнення Російської Федерації та в результаті негативного впливу факторів бойової діяльності військ значна частина військовослужбовців України потребує комплексної реабілітації. З кожним новим днем спостерігається зростання кількості поранень різного ступеня. Наслідки бойових травм залежать від тяжкості первинного пошкодження, від вторинних пошкоджень, а також від перебігу відновлення [1].

Аналіз пошкоджень хірургічного профілю у війнах та військових конфліктах свідчить про превалювання вогнепальних уражень кінцівок серед травм інших локалізацій – 54-70 % серед усіх травм, переломи довгих кісток – 35-40 %. Травматичний шок розвивається у 8-10% постраждалих. У третини постраждалих з пошкодженням кісток кінцівок спостерігаються тяжкі супутні пошкодження [2].

Необхідність перегляду загальноприйнятих підходів до медичного та реабілітаційного менеджменту пацієнтів з вогнепальними переломами кінцівок обумовлена еволюцією вогнепальної зброї, вибухових пристроїв і боєприпасів, збільшенням масштабів, тяжкості травмування тканин. Відновлення функції кінцівки залежить не тільки від анатомічного результату лікування, але й від рано початої й адекватної реабілітації [3]. Тривала іммобілізація, так само як і ранні навантаження, призводять до розвитку нейродистрофічних ускладнень і контрактур, що важко піддаються лікуванню. Недостатня ефективність реабілітації в пацієнтів з травматичними ушкодженнями гомілки до деякої міри обумовлена й недостатньою індивідуалізацією відновної реабілітації на постопераційному етапі [4]. Отже, необхідність поліпшення клініко-функціональних результатів відновлення даної категорії пацієнтів визначає актуальність даної теми.

На сьогоднішній день провідна роль у відновленні функціонального стану хворих після переломів належить комплексному використанню засобів фізичної терапії, де акцент робиться на застосуванні комплексу терапевтичних вправ, масажу та фізіотерапії на всіх етапах виконання реабілітаційної програми. На загальну думку, рання мобілізація пацієнтів є найбільш дієвою і фізіологічною мірою профілактики постіммобілізаційних порушень; рання функція пошкодженого суглоба є фактором функціонального ремоделювання суглобових поверхонь гомілковостопного суглобу [5].

Мета дослідження – розробка, обґрунтування та оцінка ефективності програми фізичної терапії в осіб з вогнепальними ураженнями кісток гомілки.

Об'єкт дослідження – показники функціонального стану нижньої кінцівки в осіб з вогнепальними ураженнями кісток гомілки після хірургічного лікування перелому методом остеосинтезу.

Предмет дослідження – засоби і методи фізичної терапії з вогнепальними ураженнями кісток гомілки після хірургічного лікування перелому методом остеосинтезу.

1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

 1.1 Загальна характеристика переломів гомілки

Переломи можуть супроводжуватись ускладненнями. Найчастіше зустрічаються травми нервових стовбурів уламком кістки (це може викликати шок чи розвиток паралічів); пошкодження гострими краями уламків великих судин з розвитком зовнішньої кровотечі (при наявності рани), що призводить до гострої анемії чи внутрішньо-тканинного крововиливу (при закритих переломах) з розвитком внутрішньо-тканинної гематоми; інфікування перелому та розвиток флегмони, остеомієліту або загальної гнійної інфекції; пошкодження життєво важливих органів (мозок, легені, печінка тощо) [6].

 Кістковими елементами гомілки є великогомілкова та малогомілкова кістки. Великогомілкова кістка має тригранну конструкцію з наявністю внутрішньої, зовнішньої і задньої поверхні. Верхня область має розширену частину, яка утворює виростки для з’єднання із стегном. Нижня частина з наявністю виступу утворює медіальну кісточку. Малогомілкова кістка довгої і тонкої форми з верхньою частиною у вигляді голівки – елемента для зчленування з великогомілковою кісткою. Нижня область кістки має потовщення для утворення латеральної кісточки [7].

Пошкодження кісткової структури великогомілкової та / або малогомілкової кістки, викликане травмуючою силою (що більше, ніж пружність кісткової тканини) чи патологічним процесом (пухлина, запалення тощо), називається переломом гомілки. Він може супроводжуватися пошкодженням тканин, судин, зв’язкового апарату, наявністю і відсутністю уламків, і їх зміщенням відносно місця розташування. Всі ці характеристики дають визначення перелому.

Переломи класифікують за певними критеріями [8]:

а) Наявність кісткових відламків:

 1) одиничний – перелом кісткового елемента в одному місці з утворенням двох уламків;

 2) багатоуламковий – перелом кісткового елемента в декількох місцях одночасно з утворенням уламків більше двох.

б) Лінія розлому кістки:

 1) прямий – розлом кісткового елемента поперек;

 2) спіральний – розлом кісткового елемента по спіралі з нерівною лінією;

 3) косий – розлом кісткового елемента по діагональній лінії.

в) Форма краю при розломі кістки:

 1) рівний – лінія розлому з чіткою і гладкою формою;

 2) уламковий – лінія розлому має нерівну зубчасту форму, при цьому зубці можуть бути різного розміру.

г) Локалізація відламків:

 1) без зміщення – уламки кістки не зміщуються відносно свого місця положення та відносно один одного.

 2) зі зміщенням – уламки кістки змінюють нормальне місце положення і зміщуються відносно свого анатомічного місця положення і відносно один одного. Перелом гомілки зі зміщенням уламків – важкий вид травми, що вимагає репозиції пошкоджених частин кістки.

д) Пошкодження м’яких тканин:

 1) закритий – перелом без травмування м’яких тканин і шкірного покриву;

 2) відкритий – перелом, що супроводжується відкритою раною через пошкодження кістковими відламками м’язів і шкіри.

е) Пошкодження суглобів:

 1) позасуглобовий – перелом без пошкодження найближчих суглобів;

 2) внутрішньосуглобовий – перелом із залученням суглобового елемента і його пошкодженням.

Переломи проксимального епіметафіза великогомілкової кістки становлять 9-11 % по відношенню до переломів кісток гомілки. У даній групі переломи латерального виростка зустрічаються від 52 % до 80 % випадків, медіального – до 7 %, а багатоуламкові переломи – у 41 % пацієнтів. У 56 % випадків переломи даної локалізації супроводжуються ушкодженнями інших структур колінного суглоба. Переломи такого ділять ще на два виду – переломи без зміщення виростка та переломи зі зміщенням уламків виростка [9].

Симптоми переломів проксимального епіметафіза великогомілкової кістки:

– біль в ділянці колінного суглоба, різкий біль при спробі вертикального навантаження на ногу;

– набряк м’яких тканин в області пошкодження;

– порушена рухова функція колінного суглоба, всієї нижньої кінцівки;

– патологічна деформація в області колінного суглоба;

– вальгусна або варусна деформація осі кінцівки (залежно від перелому латерального чи медіального виростка) [10].

При пальпації локальна болючість проксимального епіметафіза великогомілкової кістки та колінного суглоба, ознаки гемартрозу (симптом «балотування надколінка»), патологічна рухомість та крепітація уламків.

 Переломи головки і шийки малогомілкової кістки. Ізольовані переломи цієї ділянки зустрічаються досить рідко і частіше є супутнім пошкодженням при переломах великогомілкової кістки. Клінічно проявляються локальним болем, який посилюється при напруженні двоголового м’яза стегна. Функція нижньої кінцівки збережена. Однак при переломах верхньої частини малогомілкової кістки можуть пошкоджуватись малогомілковий нерв, зовнішня бокова зв’язка колінного суглоба або передня великогомілкова артерія.

Діафізарні переломи кісток гомілки – це найчастіший тип перелому гомілки. Механізм діафізарних переломів кісток гомілки може бути прямим (удар по гомілці, що призводить до виникнення «бамперних» переломів), або непрямим – внаслідок ротаційного моменту при фіксованій стопі. Напрямок зміщення відламків залежить від напрямку дії травмуючого агента, а потім під дією м’язів відбувається зміщення по довжині. При переломі у верхній третині діафіза під дією чотириголового м’яза проксимальний відламок зміщується вперед. Досить часто виникають відкриті переломи, адже гребінь великогомілкової кістки вкритий лише шкірою та підшкірною клітковиною. На рівні дистальної третини діафіза недостатня зона кровопостачання кістки (періост вкритий шкірою, стик зустрічних ендостальних судин) [11].

Розрізняють ізольовані переломи великогомілкової та малогомілкової кісток та переломи обох кісток, за локалізацією – переломи верхньої, середньої і нижньої третини. Найчастіше перелом виникає в нижній третині гомілки – ця область є найбільш уразливою через поверхневе розташування та мінімальну кількість м’язової тканини. Переломи нижньої третини гомілки характеризуються широкою різноманітністю, але найбільш поширені поперечний і косий перелом гомілки зі зміщенням та утворенням лінії перелому на одному і декількох рівнях. Поздовжні переломи цієї області зустрічаються рідко. Також характерним є ушкодження в середній третини – одночасний перелом двох кісток гомілки зі зміщенням.

Клінічні прояви діафізарних переломів гомілки типові для переломів довгих трубчастих кісток. Скарги на біль в ділянці пошкодження гомілки, порушення опороздатності нижньої кінцівки. При огляді характерний локальний набряк, гематома. Великогомілкова кістка доступна пальпації, тому можливо визначити характер зміщення, патологічну рухомість, крепітацію відламків [12].

Переломи дистального епіметафіза великогомілкової кістки. Пошкодження даної локалізації зустрічаються до 30 % серед пошкоджень опорно-рухового апарату і до 80 % по відношенню до травматичних ушкоджень надп’ятково-гомілкового суглоба. Зазвичай дані переломи поєднуються з переломами малогомілкової кістки або латеральної кісточки. Суттєве місце в структурі пошкоджень кісток гомілки в ділянці надп’ятково-гомілкового суглоба займають найбільш важкі переломи дистального епіметафіза великогомілкової кістки, так звані переломи «pilon». Цей термін уперше застосував в 1911 році Destot для визначення переломів цієї ділянки від дії високоенергетичного характеру травми, в механізмі якої провідним є осьове навантаження на кінцівку [13].

Пацієнти скаржаться на біль, втрату опороздатності кінцівки. При огляді визначається деформація, згладження контурів надп’ятково-гомілкового суглоба, залежно від перелому – вальгусне або варусне відхилення стопи. Активні та пасивні рухи суттєво обмежені або неможливі. Пальпаторно уточнюється ділянка пошкодження, ознаки гемартрозу. Дані переломи відносяться до високоенергетичних, що зумовлює суттєві трофічні порушення м’яких тканин на фоні підвищення підфасціального тиску [8].

Рентгенографiчне дослідження у двох проекціях всієї гомілки уточнює характер, локалізацію перелому і вид зміщення уламків. Прямими ознаками перелому є: наявність лінії перелому, розрив коркового шару, зміщення уламків, зміна кісткової структури, включаючи як ущільнення при вколочених і компресійних переломах, так і ділянки просвітлення за рахунок зміщення кісткових уламків при переломах плоских кісток, деформація кістки, наприклад при компресійних переломах.

Слід враховувати і непрямі симптоми переломів – зміни, що спостерігаються в прилеглих м'яких тканинах: потовщення і ущільнення тіні м'яких тканин за рахунок гематом та набряків, зникнення, деформацію фізіологічних просвітлінь в місцях суглобів, затемнення повітроносних порожнин при переломах пневматізірованних кісток. Непрямою ознакою перелому, що має давність не менше 2-3 тижнів, є місцевий остеопороз, що обумовлений інтенсивною перебудовою кісткової тканини [10].

1.2 Особливості вогнепального ураження нижніх кінцівок

Згідно з узагальнюючою статистикою конфлікту під час Антитерористичної операції на Сході України однією з найрозповсюдженіших локалізацій пошкоджень в умовах локальних конфліктів і вогневих контактів є осколкові (84,6 %) та кульові (12,05 %) поранення кінцівок. Серед вогнепальних переломів переважають переломи кісток гомілки (42 %), рідше спостерігаються переломи стегнової та плечової кісток (24 % та 22 % відповідно); переломи кісток передпліччя складають 12 %. На всіх сегментах домінують діафізарні переломи, внутрішньосуглобові переломи виявляються в 17 % постраждалих. Поранення цих сегментів супроводжуються найбільшою кількістю ускладнень серед інших вогнепальних травм сегментів кінцівок [14, 15].

Серед вогнепальних переломів, отриманих при пораненнях сучасними видами зброї, 35 % мають уламковий характер, а 41 % – роздроблений характер. Первинні дефекти кісток були зареєстровані у 7 % постраждалих, з них у 79 % були дефекти довгих кісток від 3 см та більше.

Вогнепальні поранення кінцівок характеризуються значною тяжкістю травми і тривалим терміном лікування, що обумовлено багатоуламковими переломами з дефектами кісткової тканини та масивним руйнуванням м’яких тканин, значним мікробним забрудненням рани з наявністю сторонніх тіл та вторинних осколків, що ранять, порушенням мікроциркуляції та високою частотою ранніх і пізніх ускладнень [16].

В останні десятиліття спостерігається бурхливий прогрес в розробці більш досконалих видів стрілецької зброї та боєприпасів вибухової дії. Прийняття цих засобів ураження живої сили на озброєння більшості армій обумовило значний ріст тяжкості вогнепальної бойової травми, збільшило частоту множинних та поєднаних поранень, збільшило об’єм ушкоджень та часткову долю поліструктурних ушкоджень у вигляді поєднання кісткових та м’якотканних дефектів.

Вогнепальна рана – це пошкодження тканин і органів з порушенням цілісності їх покриву (шкіри, слизової або серозної оболонки), що спричинене вогнепальною зброєю. Класифікація вогнепальних поранень [17, 18]:

– За видом снаряду, що ранить: кульові; осколкові; стандартні осколкові елементи; осколки неправильної форми; нетабельні снаряди; шарикові; стріловидні; вторинні снаряди (камінь, скло, лід, цегла тощо), мінно-вибухові.

– За характером ранового каналу: сліпі; незавершені – стріловидний елемент проникає в порожнину до стабілізатора; завершені – повністю; наскрізні; дотичні – рановий канал не має однієї з стінок; рикошетні; зовнішній рикошет; внутрішній рикошет.

– За об’ємом ураження: ізольовані – одна анатомічна ділянка (голова, шия, хребет, груди, живіт, таз, кінцівки; поєднані дві та більше анатомічні ділянки одним снарядом; комбіновані – дія снаряду, що поєднується з механічним, термічним, радіаційним або хімічним ураженням.

– За кількістю снарядів: одиничні ураження – один снаряд; множинні ураження – два і більше снарядів.

– За проникненням в порожнини тіла: проникаючі; непроникаючі.

Вогнепальні рани з удосконаленням вогнепальної зброї стають дедалі більш складними i небезпечними. Клінічні ознаки ран визначаються наявністю місцевих i загальних змін організму, які залежать від місцевих руйнувань тканин та органів i від загальних реакцій організму на травму. Ймовірними місцевими симптомами є біль у paнi, дефект поверхневих, a іноді глибоких тканин, почервоніння та набряк, кровотеча i нерідко порушення функції ушкодженої частини тіла [19].

Вогнепальна рана має низку принципових особливостей, від яких залежить подальший перебіг ранового процесу. Через високу кінетичну енергію та особливості ранової балістики сучасні кулі при дотику з тканинами різної щільності мають тенденцію відхилятися від траєкторії польоту, викликаючи при цьому значні ушкодження [20].

Клініка i симптоматика загальних реакцій організму за наявності поранення пов’язані з локалізацією рани, розміром i глибиною ушкодження тканин та органів. У paзi отримання поверхневих невеликих ран шкірних i слизових покривів, загальні реакції організму можуть бути такими незначними упродовж перших годин, що клінічно виявити їх неможливо. У випадку отримання великих ушкоджень загальною реакцією організму є шок, колапс i непритомність. Подальша симптоматика місцевих та загальних реакцій організму за наявності рани залежить від перeбігу раневого процесу та від загального стану організму пораненого [21].

Вогнепальні переломи кісток – механічна травма, викликана невеликим за розміром та масі ранячим снарядом, який має значну кінетичну енергію. Кінетична енергія ранячого снаряду залежить від його маси і в значній мірі від швидкості переміщення в тканинах.

В тканинах, оточуючих рановий канал, розрізняють три зони (рисунок 1.1). Перша зона являє собою первинний рановий канал, утворений в результаті безпосереднього руйнування тканин ранячи снарядом, він заповнений обривками тканин, кров’яними згустками та рановим ексудатом.

Друга зона – зона контузії або прямого травматичного некрозу тканин навколо ранового каналу.

Третя зона – зона молекулярного струсу або комоції тканин, характеризується пошкодженням клітин та тканинних структур. Дві останні зони утворюються в результаті бічної дії ранячого снаряду в процесі утворення тимчасово-пульсуючої порожнини.

Таким чином, чим ближче до ранового каналу розташовані тканини, тим масивніше їх пошкодження та тим більш значні їх патологічні морфологічні та функціональні зміни. Рани при вогнепальних переломах завжди мають дуже складну будову [22].



Рисунок 1.1 – Зони ранового каналу: 1) рановий канал; 2) зона первинного травматичного некрозу; 3) зона молекулярного струсу;

4) рановий детрит; 5) вторинно ранячі снаряди

Внаслідок поранення щільна структура діалізу кістки руйнується з утворенням великої кількості кісткових уламків, котрі отримали імпульс від ранячого снаряду та набули деяку швидкість, що перетворила їх у вторинні ранячі снаряди, які наносять додаткову травму м’яким тканинам з утворенням вторинних ранових каналів. Глибина пошкодження м’яких тканин залежить від сили механічної дії, її напрямку, характеру ранячого снаряду, та від локалізації поранення [23].

Особливо значні порушення виникають в м’язах. Дефекти в них завдяки скороченню окремих пучків збільшуються, внаслідок чого утворюються порожнини та кармани. В зоні руйнування м’яких тканин пошкоджуються судини, ділянка ранового каналу заповнюється кров’ю. Наявність у рані розтрощених та відірваних ділянок м’язів та фасцій, вільних кісткових уламків та згустків крові, а також розлади мікроциркуляції та набряк в ділянці пошкодження в поєднанні з мікробним забрудненням створюють сприятливі умови для розвитку ранової інфекції.

Значний вплив на перебіг та наслідки вогнепальних переломів мають супутні пошкодження судин та нервів. Пошкодження магістральних судин зустрічається приблизно в 10 % випадків, а пошкодження нервів – в 15-20 % всіх вогнепальних переломів кінцівок. Вогнепальні переломи часто ускладнюються зовнішньою або внутрішньою кровотечею, шоком, жировою емболією. При вогнепальних переломах довгих кісток, загрозливим життю наслідком травми є зовнішня кровотеча та гостра ішемія кінцівки. Тривала зовнішня кровотеча з крупних судин супроводжується швидкою втратою великої кількості крові і без надання медичної допомоги призводить до знекровлення та летального кінця на протязі 10-20 хвилин [19].

Гостра ішемія кінцівки є загрозливим життю наслідком травми при некомпенсованому та незворотному її характері. При цьому динаміка патологічних процесів розвивається повільніше, але без надання медичної допомоги неминуче призводить до смерті: декомпенсована ішемія через 6-8 годин стає незворотною, що призводить до ендотоксикозу, а пізніше – до гострої ниркової недостатності та смерті на 3-4 добу.

Діагностика. Вогнепальні переломи довгих кісток кінцівок супроводжуються симптомами, характерними для закритих переломів кісток (біль, набряк, крововилив, деформація, вкорочення сегмента, патологічна рухливість, крепітація кісткових уламків, порушення функції кінцівки), але при цьому є зовнішня кровотеча та рана. При огляді рани можна визначити пошкодження крупних судин та нервів, наявність в рані кісткових уламків (осколків), оцінити ступінь пошкодження м’яких тканин та кістки. Для більш детальної діагностики необхідна рентгенографія сегмента кінцівки, яка виконується в двох проекціях. На сучасному рівні більш детальну оцінку ступеню руйнування та деструкції тканин в зоні ранового каналу дає КТ та МРТ дослідження [24].

Правильну та своєчасну діагностику вогнепальних переломів визначає раціональне сортування поранених. Серед діагностичних критеріїв вогнепального перелому визначають наступні абсолютні ознаки:

– наявність кісткових уламків у рані;

– патологічна рухливість на протязі сегмента;

– кісткова крепітація;

– вкорочення та деформація кінцівки.

Відносними ознаками вогнепальних переломів є відчуття болі, набряк, крововилив в зоні пошкодження, порушення функції кінцівки та характерна локалізація вхідного та вихідного отворів при наскрізних пораненнях [18].

Діагноз вогнепального перелому повинен відображати вид ранячого снаряду (кульове, осколкове, мінно-вибухове та ін.), характер поранення (наскрізне, сліпе, дотичне), вид перелому (повний, неповний), характер лінії перелому (поперечний, скісний та ін..), локалізацію, супутні пошкодження м’яких тканин, магістральних судин, нервів, суглобів, а також локалізацію пошкоджень при множинній, поєднаній та комбінованій травмі, ускладнення місцеві та загальні. Абсолютними ознаками вогнепального поранення суглоба є зіяюча рана у відповідній області з витіканням синовіальної рідини та деформацією контурів суглоба.

При діагностиці вогнепальних пошкоджень суглоба також враховують:

– локалізацію вхідного та вихідного ранових отворів;

– напрямок ранового каналу;

– положення кінцівки: згинання при травмі колінного суглоба; підошовне згинання стопи при травмі гомілково-ступневого суглоба;

– обмеження функції суглоба, болючість при пасивних та активних рухах, пальпації та осьовому навантаженні на кінцівку;

– наявність рідини в порожнині суглоба (гемартроз, синовіїт) [22].

Кінцевий діагноз виду вогнепального перелому можливо встановити після виконання рентгенологічного дослідження. Діагностика утруднена при сліпих уламково-вибухових пораненнях дрібними уламками, внутрішньо-суглобових вогнепальних переломах високошвидкісними пулями, при уламково-вибухових пораненнях. В сумнівних випадках поранення необхідно вважати такими, які супроводжуються вогнепальними переломами і всі лікувальні заходи проводити відповідно з цим.

Одним з тяжких ускладнень вогнепальних переломів кісток гомілки є місцевий гіпертензивний ішемічний синдром (компартмент-синдром). Це стан, при якому високий тиск у кістково-фасціальних просторах зменшує перфузію капілярної крові нижче рівня, необхідного для життєзабезпечення тканин. Місцевий гіпертензивний ішемічний синдром характеризується появою раптового сильного болю в ділянці ураженого футляра, яка не відповідає тяжкості отриманої травми і в більшості випадків не зменшується після іммобілізації. Одним з важливих об’єктивних клінічних ознак є напружений набряк сегмента кінцівки. В більшості постраждалих набряк прогресує на 2-3 добу після травми [22].

Основними заходами медичного хірургічного менеджменту при вогнепальних ушкодженнях гомілок є [25]:

– повноцінне обстеження поранених з залученням спеціалістів різних спеціальностей, а також використання лабораторних інструментальних та променевих методів дослідження;

– інтенсивна терапія з корекцією порушеного гомеостазу, реґіонарного кровотоку та мікроциркуляції;

– профілактика інфекційних ускладнень, жирової емболії та тромбоемболії;

– лікування переломів з використання всіх сучасних методів фіксації кісток. Використовують первинний, відстрочений та пізній остеосинтез. При виборі методу фіксації уламків керуються загальним станом, часом, який пройшов після травми, видом рани та перелому, їх локалізацією, а також прагненням до найменшої травматизації та можливості дотримання механічних принципів (співставити уламки та створити між ними міцний контакт на весь період консолідації). Скелетне витяжіння використовують як тимчасовий метод лікування [26].

На етапі надання спеціалізованої допомоги використовують концепцію «первинної позавогнищевої та вторинної внутрішньої фіксації», яка полягає в первинній стабілізації довгої кістки з вогнепальним переломом стержневим апаратом зовнішньої фіксації до за живлення ран м’яких тканин. Після чого апарат демонтують і на 10-14 добу постраждалого переводять на систему скелетного витягу. В подальшому необхідно виконати інтрамедулярний остеосинтез або накістковий остеосинтез пластиною. При дефекті кістки більше 4-5 см перелом необхідно фіксувати апаратом позавогнищевої фіксації, виконати зближення кісткових уламків з вкороченням сегменту до 4-5 см з наступною проксимальною або дистальною остеотомією та транспортом відламка до компресії торцевих поверхонь та наступним подовженням сегмента до нормальної анатомічної довжини [27].

1.3 Сучасні підходи до реабілітації при травмах нижніх кінцівок

Збереження життя і здоров’я військовослужбовців, що безпосередньо беруть участь у повномасштабній війні є першочерговим завданням керівництва країни. У системі медичної служби Збройних Сил України під реабілітацією розуміють сукупність медичних, військово-професійних, соціально-економічних і педагогічних заходів, спрямованих на відновлення здоров'я, боєздатності (працездатності), порушених або втрачених військовослужбовцем у зв'язку з хворобою або травмою [28].

Відповідно до принципу єдності відновлювального лікування поранених, традиційно виділяють три етапи медичної реабілітації відповідно до місця проведення реабілітаційних заходів: госпітальний (стаціонарний); амбулаторно-поліклінічний; санаторний. Пройшовши лікування в госпіталі, військовослужбовці стикаються з проблемою відновлення своєї функціональності. Адже наслідки поранень та тривала прикутість до ліжка з обмеженням рухливості призводять до атрофії та ослаблення м’язів, формуються контрактури, які не дають можливості повноцінно рухатись. Навіть після врятування кінцівки, ефективної репозиції кісткових уламків чи фіксації переломів хребта необхідна реабілітація. Це дуже важливе завдання, без якого неможливе повноцінне повернення військовослужбовця до мирного життя [29, 30].

Клінічні спостереження підтверджують, що перспектива покращення результатів лікування патології кісток тільки за рахунок вдосконалення з’єднання та утримання відломків переважно вичерпані. Досвід застосування сучасних методик остеосинтезу при переломах довгих кісток вказує на те, що навіть досконалими фіксаторами вирішити проблему кісткової регенерації достеменно не вдається. Успіх відновного лікування та реабілітаційної допомоги військовим з травмами опорно-рухового апарату визначає своєчасність та інтенсивність їх проведення. Реабілітаційні заходи призначають в максимально ранній термін після травми або проведеного оперативного втручання [31].

Низка питань, пов’язаних з так званою «остеогенною недостатністю», залишаються невирішеними. У разі добре виконаного остеосинтезу та відповідного перебігу консолідації, причиною інвалідності у більшості випадків є нераціональний вибір тактики, або навіть повне нехтування реабілітаційним втручанням [32]. Основна задача реабілітації – раннє повернення працездатності потерпілих. Покращити функціональні результати лікування та досягти найбільш повного відновлення функціональної здатності опорно-рухового апарату хворих після діафізарних переломів стає можливим завдяки застосуванню ранньої рухової активності хворих [32].

Першим кроком в побудові реабілітаційної програми є консультація пацієнта з лікарем фізичної та реабілітаційної медицини, який на основі клінічних методів дослідження виявляє рівень загального здоров’я, резервні можливості організму, здатність хворого переносити фізичне навантаження та визначає основні застереження або протипоказання щодо рухового режиму. За призначення лікаря пацієнта спрямовують до інших членів мультидисциплінарної команди для проведення конкретних втручань. Першочергово розробляється реабілітаційний план, який спирається на результати реабілітаційного обстеження, реабілітаційного діагнозу й реабілітаційного потенціалу. При обстеженні хворого з'ясовується характер рухових порушень і ступень рухових обмежень, встановлюється реабілітаційний діагноз [34].

У реабілітації пацієнтів з травмами нижніх кінцівок розрізняють три періоди: іммобілізаційний, постіммобілізаційний і відновний. При проведенні оперативного втручання з фіксацією гомілки металевими конструкціями окремо виділяють післяопераційний період.

Період іммобілізації відповідає кістковому зрощенню уламків, яке настає через 30-90 днів після травми. Основна мета втручання в періоді іммобілізації – відновити анатомічну цілісність пошкодженого органу. Основними завданнями в першому періоді є [35]:

– ліквідація больового синдрому;

– стимуляція репаративних процесів, зняття набряку і нормалізація трофіки тканин, місцевого кровообігу;

– попередження дистрофічних розладів та інших функціональних змін, пов’язаних з іммобілізацією;

– покращення загального стану пацієнта.

Основними методами реабілітації в цьому та наступних періодах є фізична терапія, масаж, застосування преформованих фізичних чинників, механотерапія. Дані засоби призначаються з урахуванням місця перелому, обраного методу лікування, рухового режиму, періоду травматичної хвороби, загального стану потерпілого [36].

Терапію преформованими фізичними чинниками після травм застосовують на всіх етапах реабілітації. Використання конкретних методів від завдань, що ставлять на тому чи іншому етапі, виходячи з характеру захворювання і обсягу перенесеної травми, загального стану хворого, утворення кісткового мозоля. На стаціонарному етапі реабілітації фізіотерапевтичні методи починають застосовувати з перших днів, а деякі з них призначають безпосередньо після травми. Так, після хірургічної обробки рани застосовують ультрафіолетове опромінювання (УФО) місця ушкодження для попередження інфекції, зменшення больового синдрому, розсмоктування крововиливу. Загальне УФО більш великих поверхонь (сегментарні зони або симетричні поверхні здорової кінцівки) застосовують для активізації утворення вітаміну Д, стимуляції регенеративних і трофічних процесів, особливо мінерального фосфорно-кальцієвого обміну, що є запорукою утворення повноцінної кісткової тканини [37].

Для зняття больового синдрому після травм застосовують діадинамотерапію, інтерференційні струми, ампліпульстерапію. Болезаспокійлива дія діадинамічних струмів виникає відразу після процедури. Вона пов'язана з розвитком тимчасового гальмування нервових закінчень і зниженням їх лабільності. Одночасно з цим імпульсні струми мають протиспазматичну дію, розширюють судини, прискорюють циркуляцію крові та лімфи, підсилюють обмінні і регенеративні процеси. У подальшому використовують розсмоктувальну властивість діадинамотерапії при лікуванні рубців, м'язових контрактур, обмеженні рухливості суглобів після їх тривалої іммобілізації [38].

 З трофічними та репаративними цілями призначать електричне поле ультрависокої частоти (УВЧ). Слабке електричне поле УВЧ викликає легке, але довготривале розширення артеріол та капілярів, має протизапальну, розсмоктуючу дію, сприяє регенерації пошкоджених тканин. Перевагами застосування УВЧ- та магнітотерапії є можливість здійснювати вплив через пов’язку, у тому числі й гіпсову. Наявність у кістці металу не є протипоказанням для застосування вказаних фізичних факторів, оскільки металоконструкції призначені для метолоостеосинтезу, виготовляються з високоякісних сортів сталі, котрі не піддаються електролізу, володіють відносною фізико-хімічною стійкістю і не приймають участь в утворенні тепла. Однак якщо в зоні дії будь-яких фізичних чинників наявні металеві уламки після вогнепальних поранень, застосування даних факторів не показане, так як металеві уламки піддаються електролізу [39].

Для стимуляції остеогенезу застосовують імпульсний електрофорез кальцію та фосфору поздовжньо чи поперечно (через вікно у гіпсовій пов'язці при такому виді іммобілізації). Електрофорез кальцію та фосфору необхідно призначати з 15-20 дня після перелому, адже у перші два тижні проходить процес декальцинації, що визначається на рентгенограмах у вигляді остеопорозу кінців уламків. Введення іонів кальцію та фосфору у фазі реактивного розрідження кістки не дає значного ефекту; вже у стадії рекальцинації введення кальцію та фосфору створює в організмі необхідний запас матеріалів, необхідних для мінералізації кісткової тканини .

Вже в іммобілізаційному періоді призначають кінезотерапію, яка не тільки сприяє покращенню загального стану пацієнта та кровопостачання ураженого сегменту, але й попереджує утворення контрактур. У заняття включаються активні вправи для здорових кінцівок і тулуба, дихальні вправи, активні вправи на неушкоджені сегменти ураженої кінцівки, а також ізометричне напруження м'язів [40].

Масаж у першому періоді може включати застосування переривчастої вібрації в області перелому поверх пов'язки, ручний масаж вільних від іммобілізації сегментів, що дає можливість нормалізувати трофічні порушення, покращити місцевий кровообіг та стимулювати репаративні процеси [41].

Завданнями реабілітації пацієнтів у післяіммобілізаційному періоді є:

– розробка / зменшення контрактур суглобів;

– відновлення сили і витривалості м’язів;

– відновлення функції ходи.

Продовжується застосування преформованих фізичних чинників та засобів кінезотерапії. Додатково призначаються теплові процедури. Використовують такі апаратні методики, що здатні викликати тепловий ефект у тканинах безконтактним способом: індуктотермія, мікрохвильова терапія тощо.

Індуктотермія – це метод фізіотерапії, заснований на застосуванні магнітного поля високої частоти. Індуктотермія підвищує температуру тканин на 1-3 °С на глибині 5-6 см, за рахунок чого виникає активна гіпертермія, активізується крово- і лімфообіг, обмін речовин, що сприяє накопиченню кальцію у кістках, прискорює регенерацію і загоєння.

Мікрохвильова терапія (МХТ) – застосування змінних електромагнітних коливань надвисокої частоти сантиметрового та дециметрового діапазону – здатна локально на 1-4°С підвищувати температуру тканин на глибині 5-9 см [42].

Ультразвукова терапія заснована на використанні з лікувальною метою механічних коливань ультразвукової частоти. Ультразвук протидіє утворенню або зменшує спайкові процеси в поверхневих та глибоких тканинах, у тому числі внутрішньосуглобових. Дію ультразвуку можна підсилити впливом відповідних ліків, що вводяться у тканини з його допомогою методом ультрафонофорезу.

При наявних м’язових гіпотрофіях наряду з лікувальним масажем використовують електростимуляцію м’язів пошкодженої кінцівки, у тому числі і на апаратах з біологічним зворотним зв’язком. Параметри імпульсного експоненціального струму, що використовується для електростимуляції, підбираються індивідуально.

У якості ввідних процедур перед кінезотерапією застосовують теплові аплікації парафіну, озокериту, парфіноозокеритову суміш, лікувальні грязі. Теплові аплікації, накладені на визначене місце, прогрівають і довго утримують тепло, що сприяє пом’якшенню фіброзної сполучної тканини, розсмоктуванню рубцевих змін і зрощень, поліпшенню еластичних властивостей м'язів. Дуже ефективними у другому періоді є вправи в теплій воді: ножні ванни, вправи в басейні, вихровий і підводний душ-масаж [43]. На третьому (відновному) етапі основна увага спрямована на професійну та побутову реабілітацію. Масаж та фізіотерапевтичні процедури також використовують активно, як і в другий період, але масаж носить більш спеціалізований характер, процедури спрямовані на вирішення конкретної проблеми [44].

 Реабілітація військовослужбовців після вогнепальних поранень потребує тривалого часу, який може тривати від 1-2 до 5-6 місяців і більше. Це потребує терпіння й наполегливості не лише самого пораненого, а й професіоналізму, чуйності та терпіння медичного персоналу. Реабілітаційні заходи повинні бути направлені не лише на усунення чи покращення фізичного стану пораненого, а й на усунення психологічних проблем для того, щоб допомогти пацієнтам реінтегруватись у сім’ю та суспільство в цілому [45].

1.4 Фізична терапія при переломах кісток гомілки

 Відновлення після операції з приводу вогнепальних переломів кісток гомілки, зазвичай, є тривалим процесом. Після операції гомілку іммобілізують приблизно на шість тижнів. Пацієнтам необхідна рання післяопераційна функціональна фізична терапія під контролем фізичного терапевта для сприяння регресу набряку, поліпшення пропріорецепції, профілактики контрактур. Завдяки правильно розробленій програмі фізичної терапії, враховуючи індивідуальні особливості кожного пацієнта, можна прискорити процес загоєння та формування кісткової мозолі. Щоб звести до мінімуму можливі наслідки післяопераційної іммобілізації і прискорити процес одужання, багато авторів [46] рекомендують використовувати ранні рухи у колінному та гомілково-надп’ятковому суглобі, ранні осьові навантаження на гомілку.

 Лікування переломів гомілки методом остеосинтезу дозволяє фізичному терапевту розпочинати раннє втручання та уникнути ряду ускладнень, швидше повернути пацієнта до активного способу життя. Консервативне лікування навпаки подовжує період відновлення, що є фактором виникнення контрактур в гомілково-надп’ятковому та колінному суглобах в результаті довготривалої іммобілізації. Застосування сучасних методів фізичної терапії потребує обов’язково врахування стану хворого, особливостей протікання травматичного процесу і стадії регенерації.

 Основною метою фізичної терапії при вогнепальних переломах кісток гомілки є попередження ускладнень, ліквідація рухових і функціональних порушень, відновлення працездатності, соціального статусу, поліпшення якості життя. Реалізація мети висуває такі завдання [47]:

 – профілактика та усунення тугорухомості й контрактур у колінному та гомілково-надп’ятковому суглобах, гіпотрофії м'язів ушкодженої кінцівки, рухових дисфункцій;

 – відновлення здатності до фізичних навантажень побутового й професійного характеру.

 Основними протипоказаннями для призначення фізичної терапії є інфекційні неконсолідовані переломи, осифікуючий міозит, виражений больовий синдром, загальний важкий стан хворого. Якщо протипоказання відсутні, пацієнту призначають курс фізичної терапії, складові якої формує фізичний терапевт на основі спеціальної реабілітаційної діагностики [48].

 Більшість авторів [49] рекомендують починати втручання з фізичної терапії на ранніх термінах вже через день після операції та включати в комплекс терапевтичних вправ вправи для дихальної системи (динамічні та статичні), ізометричні вправи для оперованої кінцівки, пасивно-активні та активні вправи.

 Процес відновлення пацієнта розпочинається з його активної участі, фізичний терапевт має ставити цілі разом з хворим та досягати їх, мотивуючи його. Необхідно донести до пацієнта, що процес фізичної терапії після оперативного лікування гомілки залежить від нього самого, його активного бажання повернути втрачені рухові функції. Головним засобом фізичної терапії є терапевтичні вправи та функціональне тренування рухових навичок. Переломи великогомілкової кістки мають відмінний прогноз. Раніше тривала іммобілізація може призвести до артрофіброзу та постійної втрати повного розгинання. Досить часто після таких переломів виникає травматичний асептичний некроз, тому фізичний терапевт має залучити, якомога більше сучасних методів та засобів фізичної реабілітації та розробити комплексну програму для хворого з даною травмою [50].

 Рання реабілітація має вирішальне значення, оскільки вона сприяє швидшому одужанню та запобігає розвитку вторинних ускладнень. Автори багатьох досліджень [51] заявляють, що раннє навантаження на вагу тіла пов’язано з багатьма перевагами, серед яких: краща мобільність, скорочення термінів перебування в лікарні і більш раннє повернення до професійної діяльності. Проте, автори окремих досліджень [52] у своїх публікаціях писали про те, що вплив раннього руху після операції на гомілці на короткострокові функціональні результати неясні та немає помітних відмінностей в довгостроковій перспективі. Однак, наявні дані свідчать про те, що рання реабілітація знижує ризик післяопераційних тромбоемболічних ускладнень.

 Фізична терапія в період 1-6 тижнів спрямована на зменшення запалення, больового синдрому, сприяння загоєнню. Основними втручаннями є підтримка розгинання коліна, рух у суглобах оперованої кінцівки без навантаження. Вправи можуть включати активні та пасивні рухи в КС, вправи на розтягнення м'язів нижньої частини спини, вправи для зміцнення м'язів тулуба, вправи на витривалість для підтримки діяльності серцево-судинної системи на велоергометрі. Особливої уваги потребує відпрацювання прогресивного згинання коліна: 0-90⁰ – до 3 тижня, 0-125⁰ – до 6 тижня. Прооперована кінцівка протягом перших 4 тижнів під час пересування та сну має бути захищена спеціальним ортезом, зафіксованим у повному розгинанні. На 5-6 тижні під час сну можна використовувати брейс8 [53].

 Протягом перших тижнів пацієнт має пересуватися з використанням спочатку під пахвових, а потім підлокітник милиць. Тільки з шостого тижня за умови повного контролю чотирьохголових м'язів стегна та демонстрації нормальної біомеханіки ходьби можна поступово зменшувати застосування милиць. При ходьбі на милицях оперована кінцівка здійснює імітацію кроку (фіксація кроку), за якої кінцівка походить всі цикли кроку, при практично повному відсутності опорного навантаження. При цьому навантаження на стопу складає до половини маси нижньої кінцівки [54].

 Основною умовою навчання ходьбі з додатковою опорою на милиці є збереження рівноваги, стоячи на здоровій нозі. Навчання передбачає суворе дотримання «правила трикутника»: здорова нога ніколи не повинна знаходитися на лінії милиць – вона або попереду, або позаду лінії, що з'єднує точки опори милиць. Навіть при стабільній фіксації уламків пацієнти з перших днів після операції не мають права навантажувати оперовану кінцівку, починаючи її дозоване навантаження в кінці другого місяця і доводять навантаження до повного до кінця 4-го місяця, а при багатооскольчастих переломах цей період може бути збільшений. При цьому орієнтуються на безболісність навантаження та дані рентгенографії.

 Обмеження навантаження необхідне для профілактики вторинних імпресій кістки (вдавлення уламків перелому), враховуючи тривалий період формування кісткової мозолі, і те, що всі уламки імпресійної зони є аваскулярними, тобто потребують 2-3-місячного періоду реваскуляризації до початку дійсної консолідації, здатної протистояти вторинній імпресії [55].

 Рекомендовані вправи: мобілізація надколінка/ мобілізація рубця, силові вправи для зміцнення чотириголового м’язу стегна, ковзання на п’яті, розтягнення м'язів задньої групи гомілки без навантаження, підйом прямих ніг із розтягненням у повному розгинанні. Після 6 тижнів часткового навантаження, рентгенографії гомілки та дозволу ортопеда-травматолога – навантаження поступово збільшується.

 Фізична терапія в період 7-12 тижнів спрямована на досягнення повної амплітуди руху в колінному суглобі – отримання повного згинання зі збереженням повного розгинання; збільшення сили чотириголового м’язу стегна, м'язів гомілки; покращення пропріорецепції. Продовжують вправи на витривалість на велотренажері з навантаженням на оперовану кінцівку. Продовжують виконання вправ на гнучкість, вправи на розтягнення замкнутого ланцюга, розтягнення м'язів задньої групи гомілки з навантаженням, якщо це необхідно [56].

 Активно відпрацьовують ходьбу без засобів підтримки зі збільшенням дистанції ходьби, навчають методиці пересування сходами в присутності фізичного терапевта. Під час ходи сходами пацієнт тримається однією кінцівкою за перила, іншою за милицю та піднімається по східцям опираючись тільки на здорову кінцівку, прооперована кінцівка зігнута в колінному суглобі та знаходиться в повітрі без вертикального навантаження. Фізичний терапевт притримує пацієнта під час ходи сходами та контролює техніку ходьби. Для відновлення правильного стереотипу ходи необхідний довготривалий період, для того, щоб пацієнт після оперативного втручання зміг повноцінно навантажувати кінцівку та побороти стереотип патологічної ходи [57].

 Після 12-го тижня можна рекомендувати біг на біговій доріжці, продовження вправ на гнучкість, прогресивне зміцнення м'язів стегна та гомілки: присідання на одній нозі біля стінки (0-60⁰), бічні випади та кроки вгору, відведення / приведення стегна, жим ногою. Тренування серцево-судинної системи / витривалості за допомогою сходів, велотренажера, тредмілу. Рекомендується поступове повернення до активностей відповідно до індивідуальної переносимості пацієнта.

 Серед методів фізичної терапії для відновлення пацієнтів після оперативного лікування переломів гомілки використовують механотерапію. Новітні тренажери для пасивної розробки гомілковостопного та колінного суглобів, який дозволяють попередити виникнення тугорухливості в суглобах та зменшити больові відчуття під час їх розробки [58].

 Кокранівське дослідження виявило два рандомізованих контрольованих випробування, в яких вивчалася ефективність вправ на гнучкість та мануальної терапії. Додавання вправ на гнучкість до загальної програми вправ не поліпшило результатів після перелому гомілки. Застосування мануальної терапії (на основі Кальтенборн) в додаток до вправ, також, не покращила функцію, але збільшувала діапазон рухів тильного згинання в порівнянні із застосуванням виключно терапевтичних вправ [40].

 Також, авторами було додатково досліджено ефективність мануальної терапії (передньозаднє ковзання таранної кістки з великою амплітудою) в рандомізованому контрольованому дослідженні за участю 94 учасників. Не було клінічно значущих відмінностей між групами: основної (мануальна терапія плюс вправи) і контрольної (тільки вправи) за всіма показниками, включаючи функцію і діапазон рухів колінного і гомілково-надп’яткового суглобів. Ці результати були узгоджені незалежно від тяжкості перелому. Автори даних публікацій вважають, що вищезазначені засоби фізичної терапії можуть застосовуватись пацієнтам під час періоду іммобілізації. В післяіммобілізаційному періоді додавання додаткових процедур до комплексної програми вправ може не поліпшити результат, тому основну увагу в фізичній терапії слід приділяти вправам.

 Автори наукових статей [37] описали новий підхід до забезпечення фізичною терапією – прогресивні функціональні вправи. Програма прогресивних вправ використовує сучасні науково-обґрунтовані рекомендації за обсягом вправ з обтяженнями і навантаженні для оптимізації фізіологічної реакції [71]. Широко поширений принцип перевантаження говорить, що для збільшення руху і сили потрібен тренувальний стимул достатнього обсягу і інтенсивності. Однак, було виявлено, що існують психологічні бар’єри (страх перед ходьбою, підйомом і спуском по сходах, страх падіння), що перешкоджають дотриманню рекомендацій з інтенсивного застосування фізичних вправ в іммобілізаційний період [8].

 Ще однією з нових методів відновлення пацієнтів після оперативного втручання з приводу переломів кісток гомілки є концепція Малліган, унікальність якої полягає в тому, що вона дозволяє за допомогою деяких маніпуляцій зробити безболісним той рух, який раніше викликав виразний больовий синдром [70]. Найголовніша перевага концепції в тому, що при проведенні маніпуляцій фізичний терапевт враховує біомеханіку суглобів. Однак, ця методика, також, не показала прискорення відновлення без застосування комплексу вправ для м'язів нижньої кінцівки [49].

 За наявності необхідного обладнання в програму фізичної терапії після оперативного лікування перелому нижньої третини гомілки після зняття швів можна включати заняття в басейні – гідрокінезотерапію. Вага хворої кінцівки у воді зменшується, полегшуючи умови виконання вправ. Цьому сприяє також i температурний фактор, так як тепло знижує больові відчуття. Посилення периферійного кровообігу сприяє мобiлiзацiї рухової функцiї. При цьому виконуються прості активні вправи: статична напруга i розслаблення чотирьохголового м'язу стегна у воді, рухи стопами i пальцями стоп, згинання i розгинання в колiнних суглобах, пiднiмання i опускання, вiдведення i приведення прямих ніг, махи прямою кінцівкою, присідання тримаючись за поручні в басейні [59].

 У комплексній програмі ФТ значне місце належить механотерапії. Механотерапія є одним із комплексів захисно-пристосувальних механізмів, які спрямовані на відновлення порушеної регуляції організму та покращення адаптаційного пристосування пацієнта [60]. Механотерапію можна використовувати з профілактичною метою та з метою відновлення функціонального стану. За умови адекватного та належного виконання вправ, негативний ефект зводиться нанівець, а спостерігається лише позитивний ефект у вигляді трофічної та тонізуючої дії на уражені структури.

 CPM-терапія (Continues Passive Motion) – безперервні пасивні рухи – це новітній засіб ФТ, що відноситься до механотерапевтичного спрямування, який може бути використаний на всіх етапах реабілітації пацієнтів. Контрольоване та дозоване розтягнення структур гомілки, збільшення діапазону рухів у суглобах, профілактика контрактур, відновлення правильного, біомеханічного патерну руху в нижній кінцівці – це основні задачі СРМ-терапії при переломах кісток гомілки. Переваги СРМ- терапії: ранній початок відновлення, поліпшення венозної динаміки (профілактика тромбоемболічних ускладнень), прискорення загоєння рани, практично безболісна процедура [68].

 При вправах на механотерапевтичних апаратах необхідно дотримуватися наступних рекомендацій [60]:

 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).

 При вогнепальних пораненнях внаслідок іммобілізації спостерігається значне зниження силових якостей м’язів. За один тиждень іммобілізації м’яз може втратити до 20 % сили [61]. Основними засобами фізичної реабілітації для відновлення сили м’язів є вправи з обтяженням (гантелі, штанга, тренажери, пружинні еспандери, гумові джгути, протидія іншої особи тощо).

 За даними досліджень, у нестабільному положенні організм здатний оптимізувати програму руху, вибрати оптимальну послідовність напруги м'язів, ефективніше використовувати гіпотонічні м'язи в русі. Для тренування такого типу використовують нестабільні опори. Тренування нижніх кінцівок на нестабільних опорах проводиться у функціонально оптимальному положенні закритого кінематичного ланцюга, що здійснюється відразу в трьох площинах, сприяє активації локальних м'язів-стабілізаторів суглоба. Закритий кінематичний ланцюг – тип вправи, в якому є навантаження вагою тіла, рух здійснюється в кількох суглобах, у різних режимах, але одночасно працюють м'язи агоністи, антагоністи, синергісти руху, при цьому

дистальний сегмент кінцівки фіксовано. У відкритому ланцюгу працює один м'яз в одному суглобі, немає навантаження вагою тіла. Все вищезгадане збільшує ефективність тренування балансу, робить необхідним обов'язкове включення цієї складової до програми фізичної терапії при травмах нижніх кінцівок. Найбільш поширеними є вправи на балансувальних подушках (наприклад, масажні балансувальні подушки Dynair Senso, Togu) [66].

 Вправи на нестабільній опорі, крім тренування балансу та постуральної стійкості, зумовлюють скорочення внутрішнього широкого м'яза стегна, сідничних м'язів, м'язів гомілки. Вправи на балансувальній подушці виконуються із зворотним зв'язком – контролем положення в дзеркалі, контролем руки на м'язі, що активується. Наприклад, вправа «стійка на одній нозі» виконується перед дзеркалом, на травмованій нозі, з контролем рукою на проекції середнього сідничного м'яза з боку опорної кінцівки. При виконанні вправ на балансувальній подушці, як і вправ на корекцію стереотипу руху застосовують принцип одноразового підходу до втоми. Втомою вважається порушення коректного виконання руху. Наприклад, при стійці на одній нозі – зміщення коліна всередину або втрата контролю стопи (пронація стопи) або порушення положення тазу .

 Важливим для реабілітації військових є також правильний підхід. Це стосується вибору оптимальних прийомів та технічних засобів для найбільш ефективного впливу в тій чи іншій ситуації. Це визначає швидкість реабілітаційних заходів, комфортне перенесення процедур та відповідний результат [62, 63].

2 ЗАВДАННЯ, МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

 2.1 Завдання дослідження

Метою дослідження – розробка, обґрунтування та оцінка ефективності програми фізичної терапії в осіб з вогнепальними ураженнями кісток гомілки.

В зв’язку з цим у дослідженні були поставлені такі завдання:

 1. Проаналізувати сучасні науково-методичні підходи до проблеми реабілітації хворих з вогнепальними ушкодженнями гомілки, 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 20-45 років з вогнепальними переломами гомілки до та після проведення комплексу реабілітаційних заходів.

3. Обґрунтувати та впровадити алгоритм фізичної терапії для осіб з переломами кісток гомілки, отриманими внаслідок бойових дій, після хірургічного лікування перелому методом остеосинтезу.

4. Оцінити ефективність застосування засобів фізичної терапії в пацієнтів з переломами кісток гомілки, отриманими внаслідок бойових дій, після хірургічного лікування перелому методом остеосинтезу.

 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 суглобах.

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.

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) [67].

Виходячи з поставленої мети та завдань роботи, рекомендацій провідних фахівців в сфері фізичної терапії при переломах довгих трубчастих кісток 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 хворими больового синдрому була використана візуальна аналогова шкала (ВАШ) болю [64]:

– візуальна аналогова шкала болю – найбільш простий тест для кількісної оцінки сприйняття болю. ВАШ болю являє собою відрізок прямої лінії довжиною 100 мм, початкова точка якого відповідає відсутності болю, а кінцева – нестерпним больовим відчуттям.

Хворому пропонується відобразити силу болю, що він відчуває на період обстеження, у вигляді оцінки на даному відрізку. Зіставлення результатів дослідження до і після лікування дозволяє оцінити динаміку суб'єктивного сприйняття пацієнтом своїх больових відчуттів.

2.2.3 Метод оцінки амплітуди рухів у суглобах

Об'єктивну оцінку рухової функції суглобів нижньої кінцівки виконували за допомогою гоніометрії (кутометрія). Браншевий кутомір являє собою градуйоване півколо, до основи якого прикріплені рухлива й нерухлива бранши. Їх установлюють по проекції осей стегна і гомілки у вихідне положення; при русі бранш синхронно з рухами у відповідному суглобі утворюються кути, величина яких виміряється в градусах.

Для колінного суглоба нейтральним (нульовим) є положення гомілки і стегна в однієї поздовжній осі. В нормі з розігнутого положення ноги (180°) активне згинання коліна відбувається в межах 130°. Пасивно цей вид руху в колінному суглобі може бути збільшений на 20°. Таке крайнє згинання виходить під час присідання навпочіпки або при насильницькому притисканні п'яти до сідниці. З розігнутого положення колінного суглоба пасивно можливо отримати перерозгинання в межах 12°. Загальний розмах пасивних рухів у колінному суглобі дорівнює 160°. Бокові рухи при розігнутому коліні відсутні.

Для гомілковостопного суглоба нейтральним положенням є установка стопи по відношенню до гомілки в 90°. У ГСС в сагітальній площині відбуваються тильне і підошовне згинання (підошовне згинання та заднє розгинання). При вимірі амплітуди рухів кутомір встановлюють в сагітальній площині , по внутрішній поверхні стопи. Шарнір кутоміра розташовується біля внутрішньої кісточки, одна бранша йде уздовж осі гомілки, інша – по лінії, що з'єднує передню і задню точки опори стопи. Обсяг тильного згинання становить 20-30°, підошовного – 30-45°.

У суглобах стопи також можливі складні рухи одночасно навколо вертикальної та горизонтальної осей. Стопа, обертаючись навколо вертикальної осі, повертається 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° [65].

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) – опитувальник, розроблений для оцінки широкого спектру ортопедичної патології нижньої кінцівки, включаючи кульшовий, колінний, гомілковостопний суглоб і стопу на основі моделі ВООЗ для порушення функцій. Шкала може використовуватися для спостереження за пацієнтом з пошкодженням однієї або обох нижніх кінцівок протягом часу і для оцінки ефективності реабілітаційних втручань.

Він включає 20 питань які відображають повсякденну активність.

Питання опитувальника – 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 по сходах 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).

2.3 Організація дослідження

Дослідження проводилося протягом 2023 р. на базі «Військового госпіталю» Військово-медичного клінічного центру східного регіону, м. Запоріжжя. 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 після вогнепальних переломів гомілки.

 На другому етапі з метою формування основної й контрольної груп був проведений аналіз медичних карт хворих, що знаходились в іммобілізаційному після хірургічного лікування методом остеосинтезу перелому кісток гомілки, отриманих внаслідок бойових дій. Відібрано 20 осіб, середній вік досліджуваного контингенту склав 36±3,1 років. Всі обстежувані мали порушення рухливості у колінному та гомілково-надп’ятковому суглобах, больовий синдром у травмованій кінцівці, зниження сили чотириголового м’яза та м'язів задньої групи гомілки, порушення опорної функції кінцівки.

 На другому етапі був обґрунтований алгоритм застосування заходів фізичної терапії при переломах гомілки, отриманих внаслідок бойових дій, доповнена комплексна програма фізичної терапії, що передбачала ранні дозовані осьові навантаження на гомілку, додавання вправ на гнучкість та мобільність колінного та гомілково-надп’яткового суглобів, втручань на покращення пропріоцепції. Пацієнти методом простої рандомізації були поділені на основну і контрольну групи хворих (по 10 осіб). За основними клінічними параметрами – статтю, віком, важкістю перелому, способом іммобілізації (хірургічне лікування з фіксацією методом остеосинтезу) основна й контрольна група були репрезентативні.

Протягом другого етапу дослідження пацієнти контрольної групи проходили реабілітацію згідно принципів, рекомендованих до застосування в іммобілізаційному та постіммобілізаційному періодах при переломах кісток гомілки в стаціонарних умовах. У пацієнтів основної групи проводилися реабілітаційні заходи відповідно до розробленої програми фізичної терапії з переважанням активних засобів та функціонального комплексного підходу до фізичної терапії з позицій МКФ. Засоби корегувались з урахуванням точної локалізації перелому, стадії консолідації перелому / тижня реабілітації, рухового режиму й загального стану хворого.

У рамках другого етапу дослідження до й після застосування реабілітаційних заходів хворим обох груп проводилося обстеження з метою оцінки виразності больового синдрому й функціонального стану опорно-рухового апарата нижньої кінцівки, реєструвалися наступні показники: показник ВАШ болю, амплітуда активних рухів у КС та ГНС, показник функціонального стану нижньої кінцівки за опитувальником LEFS.

На третьому етапі було визначено ефективність програми фізичної терапії, проведений аналіз і узагальнення отриманих результатів, статистична обробка і аналіз отриманих даних, формулювалися висновки.

3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

З метою вивчення ефективності застосування програми фізичної терапії з переважанням активних засобів та функціонального комплексного підходу до фізичної терапії з позицій МКФ, адаптованої до застосування в осіб після вогнепальних переломів гомілки, під нашим спостереженням знаходилось 20 пацієнтів з переломами гомілки, отриманими внаслідок бойових дій, – 10 осіб в основній (ОГ) і 10 осіб в контрольній групі (КГ).

Початком дослідження був третій тиждень після оперативного лікування перелому гомілки методом остеосинтезу. У всіх хворих спостерігався набряк післяопераційної зони, біль в гомілці у стані спокою і під час рухів в нижній кінцівці, що підсилювався при мінімальних осьових навантаженнях на кінцівку. Також у всіх пацієнтів спостерігалось обмеження рухливості в КС та ГНС, зниження сили та явища гіпотрофії чотириголового м’яза та м'язів задньої групи гомілки, м’язів стопи.

Виходячи з рекомендацій провідних фахівців в сфері фізичної терапії при переломах довгих трубчастих кісток та із застосуванням базових наборів МКФ, ми визначили набір доменів МКФ, які складають профіль пацієнтів з даною патологією (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 – Набір доменів МКФ у пацієнтів з переломом кісток гомілки

|  |  |
| --- | --- |
| Код домену | Характеристика домену |
| b.280 | Рівень больових відчуттів |
| b.710 | Функції рухливості суглобів |
| b.720 | Функції рухливості кісткових з’єднань |
| b.730 | Функції сили м’язів; |
| d.446 | Використання стопи |
| d.450 | Ходьба |

Аналіз ефективності запропонованої програми фізичної терапії здійснювався виходячи з динаміки больового синдрому, показників гоніометрії суглобів та показників функціонального стану нижньої кінцівки за опитувальником LEFS. Результати первинного обстеження представників основної й контрольної груп представлені в таблицях 3.2, 3.3.

Таблиця 3.2 – Показники гоніометрії суглобів нижньої кінцівки у осіб з вогнепальними переломами кісток гомілки на початку дослідження, M±m

У градусах

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показник | Норма | Основна група | Контрольна група |
| Колінний суглоб |
| Згинання  | 135-150 | 28,17±1,21 | 30,28±1,57 |
| Гомілково-надп’ятковий суглоб |
| Плантарне згинання  | 50 | 28,72±0,46 | 27,18±0,44 |
| Тильне згинання  | 20 | 14,95±0,72 | 14,24±0,52 |
| Пронація  | 20 | 7,14±0,26 | 7,35±0,34 |
| Супінація  | 30 | 13,46±0,19 | 14,41±0,22 |

З даних, представлених у таблиці 3.2, видно, що для хворих з діафізарними переломами кісток гомілки (після хірургічного лікування з фіксацією методом остеосинтезу) в іммобілізаційному періоді (іммобілізація методом ортезування в положенні максимального розгинання) характерним є зменшення амплітуди активних рухів в КС і ГНС за всіма напрямками руху. Порівняння показників гоніометрії в основній (ОГ) та контрольній (КГ) групах виявило відсутність між ними суттєвих розбіжностей в середніх результатах. Так, об’єм руху в напрямку згинання в колінному суглобі склав 28,17±1,21° в основній і 30,28±1,57° ‒ в контрольній групі при показнику фізіологічної норми – 135-150°.

З даних, представлених у таблиці 3.3, видно, для всіх пацієнтів після хірургічного лікування з фіксацією методом остеосинтезу переломів кісток гомілки (3-й тиждень після оперативного втручання) характерна наявність больового синдрому в пошкодженій гомілці, який зберігається в стані спокою й посилюється при рухах. Середній показник ВАШ болю при рухах в основній і контрольній групах склав відповідно 60,17±1,21 мм і 62,28±1,57 мм, що відповідає больовому синдрому середнього ступеню.

Таблиця 3.3 – Алгофункціональні показники в осіб з вогнепальними переломами кісток гомілки на початку дослідження, M±m

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показник | Основна група | Контрольнагрупа |
| ВАШ болю в спокої, мм | 30,14±1,34 | 32,76±1,23 |
| ВАШ болю при рухах, мм | 60,17±1,21 | 62,28±1,57 |
| Індекс LEFS, бал | 11,42±0,04 | 10,27±0,08 |

За даними тестування LEFS видно, що на другому тижні іммобілізаційного періоду після хірургічного лікування вогнепальних переломів гомілки у осіб обох груп спостерігається низький рівень показника в межах 10-11 балів при максимальних 80 балах, за рахунок обмежень при виконанні таких навантажень, як біг, підняття важких речей, ходьба на відстань в кілька кварталів, підйом по сходах на кілька прольотів, окремих видів побутових навантажень тощо. Зазначимо, що вже у першій фазі реабілітації відбувається тренування навичок ходьби із застосуванням спочатку пахвових, потім підлокітник милиць, тренування дозованих осьових навантажень на оперовану кінцівку.

Повторне обстеження пацієнтів обох груп було проведено нами в середньому через чотири тижні застосування реабілітаційних заходів. Протягом цього часу пацієнти основної групи отримували комплекс заходів згідно розробленої нами програми фізичної терапії, яка базувалась на функціональному підході з урахуванням доменів МКФ.

Застосовувана нами програма фізичної терапії умовно була поділена на дві фази: рання фаза (1-4 тижні) та фаза мобілізації (5-10 тижні). Цілі фізичної терапії в ранній фазі:

а) зменшення набряку та больового синдрому;

б) поступове збільшення амплітуди рухів в колінному суглобі – від 30 градусів на 2-му тижні до 90 градусів на 4-му тижні та 120 градусів на 6-му тижні;

в) профілактика контрактур в КС та ГНС;

г) тренування ходи з використанням милиць;

д) активація та збільшення сили м’язів нижньої кінцівки.

Цілі фізичної терапії у фазі мобілізації:

а) повне усунення набряку;

б) поступове збільшення амплітуди повного згинання КС до 8 тижня;

в) нормалізація ходи з 6 по 8 тиждень – без допоміжних засобів;

г) прогресія програми фізичних вправ для зміцнення м'язів нижньої кінцівки;

д) перенесення ваги власного тіла починаючи з 25 %;

е) відновлення ходьби.

Засоби програми:

1. Терапевтичні вправи: 20-25 % дихальних і загальнорозвиваючих вправ на всі сегменти, і 75-80 % спеціальних вправ для ушкодженої кінцівки:

– ранні осьові навантаження на підступник;

– імітація ходьби по площині ліжка;

– ізометричні напруження (50 % від максимального довільного зусилля, тривалість ізометричної напруги м'яза від 10 секунд до 3 хвилин) для гіпотонічних м’язів – привідних м'язів стегна, середнього та великого сідничних м'язів, заднього великогомілкового м'яза, м’язів стопи;

– активні рухи в ГНС у всіх площинах з максимально можливою амплітудою з утриманням у крайніх положеннях, пальцях стопи, рухи в колінному суглобі (рухи на ковзній площині, за допомогою здорової ноги, лямок тощо);

– відпрацювання прогресивного згинання в колінному суглобі.

Початкові навантаження виконують у вихідному положенні лежачи. Для активного тренування периферичних судин пацієнтам необхідно 3-4 рази протягом дня спускати ногу з ліжка (спочатку на 2-5 хв.), додаючи їй потім піднесене положення. Через 4-5 днів після операції пацієнтам дозволяють підніматися з ліжка і фізичні вправи вони можуть виконувати у вихідному положенні сидячи і стоячи біля ліжка з розвантаженням оперованої кінцівки.

У фазі мобілізації програма вправ передбачає підвищення навантаження на кінцівки (з п’ятого тижня) від осьових контрольованих навантажень до часткових навантажень, зберігаючи при цьому попередні вправи, такі як вправи на розтягування та зміцнення. Протягом третього-п’ятого тижня пацієнт повинен прогресувати в попередніх втручаннях (повторення, час, опір) і в тренуванні рівноваги та функціональних навантаженнях. На цьому етапі відпрацьовувалось покращення стійкості до вправ стоячи, Вправи, додані до втручань, включали переходи з положення сидячи на стоячи, марші сидячи, марші стоячи, підйоми литок, підйоми на підняті платформи на паралельних брусах і тренування сходами.

2. Тренування ходи включало поступове ускладнення ходьби за такою схемою – хода з використанням пахвових милиць, хода з підлокітники милицями, хода з 4-колісними ходунками, хода з 4-опорною тростиною, самостійна хода. З етапу на етап пацієнти переходили поступово по мірі прогресування їх функціонального стану. Під час тренування пацієнти могли демонструвати шаркаючу модель ходи, погіршену втомою та болем. Фізичний терапевт у такому випадку має використовувати послідовні словесні підказки, щоб уповільнити темп і зробити більші кроки.

Для покращення довжини та висоти кроку разом зі згаданими вище вправами пацієнту слід було б наступати на кольорові крапки в межах нормальної довжини кроку (50 см) і на об’єкти на паралельних брусах, щоб сприяти належній біомеханіці кроку. З п’ятого по десятий тижні вправи повинні прогресувати, а дистанція пересування має збільшуватися.

3. Лікувальний масаж відіграє важливу роль у ФТ травмованої кінцівки. Він починається із здорової кінцівки, а потім переходить на сегменти пошкодженої кінцівки, починаючи з області вище місця травми.

У другій фазі відновлення (5-6 тиждень) при наявності гарної консолідації кісткових відламків на рентгенограмі обережно масажують ногу з усіх боків, обмежуючись прийомами погладжування й розтирання протягом трьох-чотирьох днів. Вище та нижче місця перелому застосовують площинне прогладжування, легке пиляння, спіралевидне розтирання чотирма пальцями. Безпосередньо в зоні перелому виконують прогладжування подушечками великих пальців, поперемінне розтирання тими ж пальцями, розтирання великими пальцями [41].

З метою поліпшення лімфо- і кровообігу в зоні пошкодження призначається дренажний масаж для поліпшення венозної і лімфатичної циркуляції в проксимальних сегментах кінцівки. У перші кілька днів доцільно уникати в зоні ушкодження подразнюючих прийомів, з тим щоб можливо менше дратувати шкіру в області оперативного втручання.

Послідовність масажу за зонами:

* Масаж неушкодженої кінцівки.
* Масаж ураженої кінцівки. Дренажний масаж – спочатку масажують сегменти вище місця перелому, потім ‒ уражену ділянку і дистальні відділи кінцівки.
* Масаж ушкодженого сегмента кінцівки. При гіпотрофії м'язів використовують прийоми стимуляції ‒ пасивні розтягання і скорочення м'язів і сухожиль у швидкому темпі.
* Масаж важкорухливих суглобів.
* Закінчується масаж загальними широкими штриховими поглажуваннями ураженої кінцівки, струшуванням здорової і ураженої кінцівок, пасивними і активними рухами, вправами, спрямованими на зміцнення м'язів кінцівок.

Тривалість масажної процедури 15-20 хв. щодня. Курс масажу складається з 10-12 процедур. При необхідності курс лікування може бути продовжений.

4. Фізіотерапевтичні процедури. Можливість застосування апаратних фізіотерапевтичних процедур залежить від типу металоконструкції. Зазвичай призначають такі види процедур:

‒ електрофорез (5 % кальцію або кальцій-фосфор) на область перелому або на сегментарну область, тривалість впливу 15-20 хвилин, курс 10-12 процедур;

− УВЧ-терапія імпульсним полем області перелому поперечно, тривалість 10-15 хвилин, щодня або через день;

‒ електростимуляція м’язів стегна та гомілки на апараті «Стимул-1». Інтенсивність електроміостимуляції регулюється до створення чіткого, але зручного скорочення м'язів. Один невеликий електрод поміщається під головкою малогомілкової кістки на загальному малогомілковому нерві, а другий невеликий електрод поміщається у верхню частину підколінної ямки над великогомілковим нервом. Для чотириголових м'язів один великий електрод поміщається по діагоналі в нижній третині чотириголового м'яза, а другий великий електрод поміщається у верхню частину стегна. Для задніх м'язів стегна один великий електрод поміщається по діагоналі в нижній третині задніх м'язів стегна, а другий великий електрод поміщається у верхню третину цих м'язів. Тривалість впливу 15 хвилин, курс 12-15 процедур.

Середня тривалість втручання з фізичної терапії разом з вправами на відновлення ходьби складала близько 60 хвилин. Додатково пацієнти виконували найбільш доцільні вправи у вигляді самостійних занять. Комплекс самостійних вправ корегувався залежно від прогресування програми. Реабілітаційні заходи в пацієнтів контрольної групи відповідали підходам, рекомендованим до застосування в іммобілізаційному та постіммобілізаційному періодах при переломах кісток гомілки в стаціонарних умовах.

Наприкінці дослідження в обох групах було проведене повторну оцінку показників функціонального стану нижньої кінцівки (таблиці 3.4, 3.5).

Таблиця 3.4 – Показники гоніометрії суглобів нижньої кінцівки у осіб з вогнепальними переломами кісток гомілки наприкінці дослідження, M±m

У градусах

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показник | Норма | Основна група | Контрольна група |
| Колінний суглоб |
| Згинання  | 135-150 | 114,11±1,09 | 105,73±1,82 |
| Гомілковонадп’ятковий суглоб |
| Плантарне згинання  | 50 | 47,18±1,14\* | 42,33±0,57 |
| Тильне згинання  | 20 | 18,16±0,12\* | 15,56±0,23 |
| Пронація  | 20 | 17,46±0,91 | 14,74±1,17 |
| Супінація  | 30 | 26,87±0,25\* | 22,63±0,98 |

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 гоніометричних показників руху в суглобах ушкодженої нижньої кінцівки по всіх напрямках як в основній, так і в контрольній групах. Так, амплітуда плантарного згинання ГНС зросла до 47,18±1,14 і 42,33±0,57°, амплітуда тильного згинання – до 18,16±0,12° і 15,56±0,23° в основній і контрольній групах відповідно. Односпрямовані зміни відзначені і в показниках пронації і супінації. Значно збільшились і показники згинання в КС – така динаміка, на нашу думку, пов’язана з тим, що саме в цій фазі реабілітації робиться акцент на відпрацювання згинання в КС для профілактики туго рухливості і контрактур.

Порівняльна динаміка показників гоніометрії у хворих основної і контрольної груп представлена у таблиці 3.5, на рисунку 3.1.

Таблиця 3.5 – Динаміка показників гоніометрії суглобів нижньої кінцівки у осіб з вогнепальними переломами кісток гомілки наприкінці дослідження

У відсотках

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показник | Основна група | Контрольна група |
| Колінний суглоб |
| Згинання, % від норми | 84,44±0,54\* | 77,47±0,58 |
| Гомілковостопний суглоб |
| Плантарне згинання  | 21,84±1,47\* | 15,85±0,53 |
| Тильне згинання  | 21,47±1,57\* | 16,25±0,52 |
| Пронація  | 18,92±0,75\* | 14,90±0,71 |
| Супінація  | 17,56±0,21\*\* | 15,15±0,35 |

Примітка: \*– р<0,01, \*\*– p<0,05 достовірність відмінностей у порівнянні з контрольною групою

З таблиці видно, що в контрольній групі збільшення амплітуди руху в ГНС склало: у плантарному згинанні – 15,85 %, тильному згинанні – 16,25 %, пронації – 14,90 % та супінації – 15,15 %. Амплітуда згинання в колінному суглобі при повторному дослідженні склала 77,47±0,58 % від фізіологічної норми

В основній групі впродовж періоду реабілітації збільшення амплітуди руху в ГНС склало: у плантарному згинанні – 21,84 %, тильному згинанні – 21,47 %, пронації – 18,92 % та супінації – 17,56 %. Амплітуда згинання в колінному суглобі при повторному дослідженні склала 84,44±0,54 % від фізіологічної норми (р<0,05 достовірність відмінностей у порівнянні з контрольною групою).

Рис. 3.1 Динаміка показників гоніометрії гомілково-надп’яткового суглобу

в основній та контрольній групах наприкінці дослідження, %

(1 – контрольна група; 2 – основна група)

Аналіз даних повторного дослідження показав позитивні результати проведених реабілітаційних втручань в динаміці больового синдрому і показників функціонування нижньої кінцівки за шкалою LEFS (таблиці 3.6, 3.7, рисунок 3.2).

Таблиця 3.6 – Алгофункціональні показники в осіб з вогнепальними переломами кісток гомілки наприкінці дослідження, M±m

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показник | Основна група | Контрольнагрупа |
| ВАШ болю в спокої, мм | 5,53±0,42\* | 8,18±0,58 |
| ВАШ болю при рухах, мм | 19,58±1,41\* | 27,89±1,67 |
| Індекс LEFS, бал | 42,83±2,25\* | 33,46±1,94 |

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

Так, наприкінці дослідження ВАШ болю у спокої став істотно нижчим і склав 5,53±0,42 мм і 8,18±0,58 мм; ВАШ болю при рухах – 19,58±1,41 мм і 27,89±1,67 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 рухах.

Зниження больового синдрому, збільшення об’єму рухів у суглобі сприяло й підвищенню індексу LEFS, величина якого залежить від спроможності та легкості виконання окремих рухів, пов’язаних із функцією нижньої кінцівки, в тому числі побутових дій, ходьби тощо. Підвищення індексу LEFS з 11,42±0,04 до 42,83±2,25 балів в основній та з 10,27±0,08 до 33,46±1,94 балів – в контрольній групі свідчить, на нашу думку, про прогресування функціональної здатності нижньої кінцівки. Разом з тим максимальний показник шкали LEFS складає 80 балів, отже пацієнти досягли тільки половину рівня можливих активностей, пов’язаних із функціонуванням нижньої кінцівки. Це обумовлено тим, що повне відновлення функції можливо тільки після проходження всіх фаз реабілітації загальним терміном 16 тижнів на стаціонарному, амбулаторному та санаторному етапах.

Таблиця 3.7 – Динаміка алгофункціональних показників в осіб з вогнепальними переломами кісток гомілки наприкінці дослідження, M±m

У відсотках

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показник | Основна група | Контрольнагрупа |
| ВАШ болю в спокої | – 72,54±2,14\* | – 64,09±2,51 |
| ВАШ болю при рухах | – 60,97±2,47\* | – 46,65±2,78 |
| Індекс LEFS | 61,11±3,89\* | 43,39±3,41 |

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

Дані таблиці 3.7 показують, що динаміка зменшення ВАШ болю при рухах в основній групі склала 60,97±2,47 %, в контрольній – 46,65±2,78 % (р<0,05). У такому ж співвідношенні покращився й індекс функціонального стану нижньої кінцівки LEFS.

 Рис. 3.1 Динаміка алгофункціональних показників в основній

та контрольній групах наприкінці дослідження, %

(1 – контрольна група; 2 – основна група)

Підсумовуючи отримані дані можна зазначити, що в результаті проведення реабілітаційного втручання спостерігалось зменшення виразності больового синдрому, збільшення показників гоніометрії травмованої кінцівки, функціональної здатності нижньої кінцівки пацієнтів обох груп. Однак, більш значний клінічний ефект по всіх досліджуваних показниках був достовірно вищий в основній групі.

Таким чином, результати даного дослідження дозволили підтвердити загальні положення про позитивний вплив комплексного застосування засобів фізичної терапії на відновлення функціонального стану пацієнтів з переломами кісток гомілки. Доведено, що вчасно почата рання реабілітація, комплексне використання спеціальних терапевтичних вправ, функціонального тренування ходьби та лікувального масажу в пацієнтів після хірургічного лікування вогнепальних переломів гомілки методом остеосинтезу на стаціонарному етапі сприяють більш якісному відновленню функціональної здатності нижньої кінцівки і досягненню оптимального рівня функціональної незалежності.

ВИСНОВКИ

1. Аналіз наукової літератури показав, що найчастішою локалізацією пошкоджень в умовах локальних конфліктів і вогневих контактів є осколкові та кульові поранення кінцівок, серед яких переважають переломи кісток гомілки (42 %). Раннє комплексне втручання із застосуванням фізичної терапії фізіотерапевтичне є вкрай необхідним для запобігання ускладнень і досягнення оптимального рівня функціональної незалежності пацієнта.

2. Показники функціонального стану нижньої кінцівки для пацієнтів після хірургічного лікування вогнепальних переломів гомілки склали: больовий синдром при рухах в ушкодженій кінцівці на рівні 62,28 мм за ВАШ, індекс функціонального стану нижньої кінцівки LEFS 10,27±0,08 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 на 60,97 % і 46,65 %; збільшення амплітуди плантарного згинання у гомілково-надп’ятковому суглобі на 21,84 % і 15,85 %, тильного згинання – на 21,47 % і 16,25 %; збільшення амплітуди згинання в колінному суглобі – до 84,44 % і 77,47 % від фізіологічної норми, що в цілому сприяло підвищенню індексу LEFS на 61,11 % і 43,39 % відповідно.

4. Застосування комплексної програми фізичної терапії, заснованої на принципах раннього втручання та функціонального підходу до фізичної терапії з позицій МКФ в пацієнтів після хірургічного лікування вогнепальних переломів гомілки методом остеосинтезу на стаціонарному етапі сприяють більш якісному відновленню функціональної здатності нижньої кінцівки і досягненню оптимального рівня функціональної незалежності.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Крук І. М., Григус І. М. Фізична терапія військовослужбовців з наслідками вогнепальних поранень. Реабілітаційні та фізкультурно-рекреаційні аспекти розвитку людини. 2022. № 12. С. 44-51.

2. Терещенко Т. О. Структура бойових травм в умовах сучасних воєнних дій та поточний стан системи реабілітації. Сучасні тенденції та перспективи розвитку фізичної підготовки та спорту Збройних Сил України, правоохоронних органів, рятувальних та інших спеціальних служб на шляху до євроатлантичної інтеграції України: тези VІ Міжнародної науково-практичної конференції (Київ, 25 листопада 2022 р), Національний університет оборони України. Київ : НУОУ, 2022. С. 320-321.

3. Швець А. В., Горішна О. В., Депутат Ю. М., Ричка О. В. та ін. Прогностична оцінка потреби у медичній реабілітації військовослужбовців Збройних Сил України на основі даних структури їх бойової травми. Український журнал військової медицини. 2022. № 3(3). С. 110-117.

4. Бас О, Копитко С, Глухов І. Рівень травматизму та потреби у фізичній терапії серед учасників АТО. Актуальні проблеми фізичного виховання та методики спортивного тренування. 2018. № 3(7). С. 10-16.

5. Соколова О. М., Васюк Н. О., Радиш Я. Ф. Реабілітація військовослужбовців : термінологія, класифікація, принципи та особливості (до проблеми державного регулювання реабілітації особового складу Збройних Сил України). Інвестиції : практика та досвід. № 23. 2015. С. 148-155.

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

7. Корж Н. О., Романенко К. К., Горидова Л. Д. Переломи кісток гомілки на рівні дистального епіметафізу, їх наслідки, діагностика та лікування. Травма. 2011. Т. 12. № 2. С. 6-10.

8. 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.

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

10. 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.

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

12. Шищук В. Д., Терехов А. М., Щербак Б. І., Томин Л. В. та ін. Переломи кісток нижньої кінцівки : клініка, діагностика, лікування реабілітація. Суми : Фабрика друку, 2015. 152 с.

13. Кривенко С. М., Гребенюк А. М., Волкова А. М., Івашутін Д. О. Реабілітація хворих із високоенергетичною множинною травмою довгих кісток нижніх кінцівок. Ортопедія, травматологія и протезування. 2013. № 4. С. 41-44.

14. Трихліб В. І. Структура бойової травми залежно від характеру уражувальних факторів під час деяких сучасних локальних війн, військових конфліктів : (огляд літератури). Сімейна медицина. 2015. № 4. С. 63-70.

15. Трутяк І., Гайда І., Богдан І. Особливості сучасної бойової хірургічної травми. Реабілітаційні та фізкультурно-рекреаційні аспекти розвитку людини. Праці НТШ. Медичні науки. 2015. Т. XLI. С. 109-116.

16. Вогнепальні поранення м’яких тканин (досвід АТО/ООС) : монографія / під заг. ред.. В.І. Цимбалюка. Харків : Колегіум, 2020. 400 с.

17. Трихліб В.І. Особливості вогнепальних і мінно-вибухових поранень: (огляд літератури). Здоров’я суспільства. 2015. № 1-2. С. 48-58.

18. Вказівки з воєнно-польової хірургії / за ред. Я. Л. Заруцького, А. А. Шудрака. Київ : СПД Чалчинська Н. В., 2014. 396 с.

19. Основні поняття та сучасна класифікація бойової хірургічної травми : методичні рекомендації / за ред. Е. М. Хорошуна. Клінічна хірургія. 2022. № 89(7-8). С. 73-87.

20. Бур’янов О. А., Ярмолюк Ю. О., Вакулич М. В., Бородай О. Л. та ін. Класифікація вогнепальної травми кінцівок. Літопис травматології та ортопедії. 2018. № 1-2. С. 146-149.

21. Лоскутов О. Є., Заруцький Я. Л. Сучасна концепція діагностики та лікування вогнепальних і мінно-вибухових поранень кінцівок. Ортопедія, травматологія и протезування. 2016. № 2. С. 5-9.

22. Невідкладна військова хірургія / пер. з англ. Київ : Наш Формат, 2022. 576 с.

23. Каштальян М. А., Герасименко О. С., Тертишний С. В., Єнін Р. В. Нові напрямки в лікуванні вогнепальних ран. Актуальні проблеми транспортної медицини. 2017. № 3 (49). С. 68-72.

24. Анкін М. Л., Поліщук М. Є., Галушко О. А. Принципи організації спеціалізованої травматологічної допомоги у разі вогнепальних поранень кінцівок у сучасній війні : методичні рекомендації. Київ : НУОЗ України імені П. Л. Шупика, 2022. 42 с.

25. Гайко Г. В., Калашніков А. В., Вдовіченко К. В. Вибір методу лікування хворих із діафізарними переломами великогомілкової кістки. Український медичний альманах. 2010. 13 (1). С.40-43.

26. Білінський П. І., Цюра Ю. П., Стеценко О. П., Антонів В. Р. Можливості засобів для малоконтактного багато площинного остеосинтезу переломів гомілки й методик для його реалізації. Травма. 2020. № 4(21). С. 20-27.

27. Ролiк О. В., Засаднюк I. А. Незрощення довгих кісток (аналiз, фактори ризику, лiкувальна тактика). Ортопедія, травматологія и протезування. 2015. № 2. С. 61-65.

28. Стеблюк В. В., Хоменко І. П., Лурін І. А. та ін. Розвиток системи фізичної та реабілітаційної медицини в умовах ведення збройного конфлікту: монографія / за заг. ред. академіка В. І. Цимбалюка. Київ : Інститут травматології та ортопедії НАМИ України, 2020. 328 с.

29. Реабілітація військовослужбовців з травмами опорно-рухового апарату та черепно-мозковою травмою в умовах санаторно-курортних і реабілітаційних закладів : методичний посібник / за заг. рсд. І. Б. Заболотної, І. К. Бабової. Одеса : КП ОМД, 2022. 57 с.

30. Бачинська Н. В., Забіяко Ю. О. Актуальні питання та перспективні напрямки реабілітації осіб з бойовими пораненнями. Молодий вчений. 2018. № 3(1). С. 56-59.

31. Гасько М. В., Зінченко А. Т., Циркот І. М., Ковалишен І. В. Динаміка регенерації кісткової тканини при множинних переломах кісток нижніх кінцівок з застосуванням блокую чого інтрамедулярного остеосинтезу. Травма. 2008. Т.9, № 4. С.399-401.

32. Калашніков А. В. Профілактика порушень репаративного остеогенезу. Вісник ортопедії, травматології та протезування. 2012. № 2. С. 54-57.

Переломы костей голени на уровне дистального эпиметафиза

(переломы Pilon´а) и их последствия, диагностика и лечение /

Н. А. Корж, К. К. Романенко, Л. Д. Горидова, Д. В. Прозоров-

ский // Травма. — 2011. — Т. 12, № 2. — С. 6–10.

3. Побел А. Н. Расположение отломков при переломах Pilon

и выбор способа их сопоставления и удержания / А. Н. По-

бел, И. И. Труфанов, В. С. Гацак // Ортопед. травматол. —

2011. — № 3. — С. 111–116.

4. Труфанов И. И. Комплексное лечение внутрисуставных

переломов дистального отдела костей голени / И. И. Тру-

фанов // Актуальні питання медичної науки та практики:

Запоріжжя, 2008. — Збірник наукових праць ЗМАПО. —

С. 213–217

Переломы костей голени на уровне дистального эпиметафиза

(переломы Pilon´а) и их последствия, диагностика и лечение /

Н. А. Корж, К. К. Романенко, Л. Д. Горидова, Д. В. Прозоров-

ский // Травма. — 2011. — Т. 12, № 2. — С. 6–10.

3. Побел А. Н. Расположение отломков при переломах Pilon

и выбор способа их сопоставления и удержания / А. Н. По-

бел, И. И. Труфанов, В. С. Гацак // Ортопед. травматол. —

2011. — № 3. — С. 111–116.

4. Труфанов И. И. Комплексное лечение внутрисуставных

переломов дистального отдела костей голени / И. И. Тру-

фанов // Актуальні питання медичної науки та практики:

Запоріжжя, 2008. — Збірник наукових праць ЗМАПО. —

С. 213–217

Переломы костей голени на уровне дистального эпиметафиза

(переломы Pilon´а) и их последствия, диагностика и лечение /

Н. А. Корж, К. К. Романенко, Л. Д. Горидова, Д. В. Прозоров-

ский // Травма. — 2011. — Т. 12, № 2. — С. 6–10.

3. Побел А. Н. Расположение отломков при переломах Pilon

и выбор способа их сопоставления и удержания / А. Н. По-

бел, И. И. Труфанов, В. С. Гацак // Ортопед. травматол. —

2011. — № 3. — С. 111–116.

4. Труфанов И. И. Комплексное лечение внутрисуставных

переломов дистального отдела костей голени / И. И. Тру-

фанов // Актуальні питання медичної науки та практики:

Запоріжжя, 2008. — Збірник наукових праць ЗМАПО. —

С. 213–21

33. Логвиненко І. О., Нестерчук Н. Є. Фізична терапія військовослужбовців, учасників бойових дій, безпосередньо взявших участь в операції об’єднаних сил. Реабілітаційні та фізкультурно-рекреаційні аспекти розвитку людини. Рівне, 2021. С. 34-39.

34. Куртвелієва В. А., Копитіна Я. М. Вогнепальні поранення військовослужбовців як сучасна проблема фізичної терапії. Здоров’я людини в сучасному культурно-освітньому просторі : матеріали IІ Всеукраїнської дистанційної науково-практичної інтернет-конференції, 22 березня 2019 року. Суми : СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2019. С. 39-42.

35. 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.

36. Абрамов В. В., Клапчук В. В., Неханевич О. Б. та ін. Фізична реабілітація, спортивна медицина : підручник для студентів вищих мед. навч. закладів / за ред. професора В. В. Абрамова та доцента О. Л. Смирнової. Дніпропетровськ : Журфонд, 2014. 456 с.

37. Фіщенко В. О., Килимнюк Л. О., Лайко Л. І., Ковальчук В. М., Ренкас О.П. Консервативна стимуляція остеогенезу при сповільненій консолідації переломів трубчастих кісток. Український медичний часопис. 2018. № 1 (123). Т. 2, І/ІІ. С.45-47.

38. Шейко А. П., Пустовойт Б. А. Фізична терапія при переломах плеснових кісток у відновному періоді. Фізична реабілітація та рекреаційно-оздоровчі технології. 2020. № 5(2). С. 65-71.

39. Рой І. В., Бабова І. К., Лазарев І. А., Воробей В. В., Бучинський С. Н., Майко В. М. Використання методів фізіотерапії у хворих ортопедо-травматологічного профілю після металоостеосинтезу та ендопротезування. Травма. 2010. Т. 11. № 2. С. 226-230.

40. 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.

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

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

43. 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.

44. 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.

45. Голик В., Калінкін К., Зубець О. Фізична реабілітація ветеранів. Київ : InGenius, 2022. 46 с.

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

Анатомо-функциональное состояние голеностопного сустава

после лечения переломов Pilon

И. И. Труфанов

47. Альошина А. І., Сологуб О. Сучасний погляд на застосування засобів фізичної реабілітації при вогнепальних ураженнях кісток гомілки. Молодіжний науковий вісник. Луцьк, 2019. С. 56-62.

48. Андрійчук О. Я. Фізична реабілітація хворих на гонартроз : монографія. Луцьк : Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2012. 344 с.

49. 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.

50. Мисула І. Р., Андрусевич Ю. А. Сучасні засоби фізичної терапії при переломі гомілки. Медсестринство. 2021. № 2. С. 18-20.

51. Сірман О. В., Боровець О. В., Дем’янчук Т. О. Фізична реабілітація при переломі нижніх кінцівок у чоловіків зрілого віку. Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 15: Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). 2022. № 6(151). С. 128-132.

52. 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.

53. Хасан Дандаш, Пікопай Д., Литовченко В. та ін. Використання програми фізичної реабілітації постраждалих з наслідками мінно-вибухової травми нижніх кінцівок на поліклінічному етапі. Scientific Journal «ScienceRise: Medical Science». 2018. № 2 (21). С. 19-24.

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

55. Кривенко С. М. Наслідки лікування хворих із множинними діафізарними переломами довгих кісток кінцівок (клінічна лекція). Травма. 2015. № 1(16). С. 22-26.

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

57. 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.

58. 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.

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

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

61. Шидловський М. С., Літун Ю. М., Шпак Д. Ю. Вплив ушкоджень малогомілкової кістки на деформації нижньої кінцівки при зовнішніх навантаженнях. Вісник НТУУ «КПІ» Серiя машинобудування. 2014. № 1(70). С. 137-142.

62. Іващенко С. М., Шахліна Л. Я., Лазарєва О. Б. Особливості побудови фазової моделі фізичної реабілітації військовослужбовців, що постраждали внаслідок бойових дій. Науковий часопис НПУ імені М П Драгоманова. 2016. № 3(72). С. 63-67.

63. Гайда І. М. Медико-соціальне обґрунтування удосконалення системи медичної реабілітації військовослужбовців на регіональному рівні: автореф. дис. канд. мед. наук: 14.02.03. Ужгород, 2018. 24 с.

64. Бойчук Т., Голубева М., Левандовский О. Основи діагностичних досліджень у фізичній реабілітації. Львів : ЗУКЦ, 2010. 239 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. Duttine A., Battello J., Beaujolais A., Hailemariam M. et al Introduction to Rehabilitation Factsheet. Handicap International. 2016. URL : <https://humanity-inclusion.org.uk/sn_uploads/document/2017-02-factsheet-rehabilitation-introduction-web_1.pdf>

67. International Classififi cation of Funcioning Disability and Health : ICF. Geneva : WHO, 2001. 299 p.

68. Lathia С., Skelton Р., Clift Z. Early Rehabilitation In Conflicts and Disasters. Handicap International. London, UK. 2020. 220 р.

69. Lawnick M. M., Champion H. R., Gennarelli T., Galarneau M. R. et al Combat Injury Coding. Journal of Trauma and Acute Care Surgery. 2013. № 75(4). Р. 573-581.

70. Malhotra A. K., Goldberg S., Graham J., Malhotra N. R., Willis M. C. et al Open extremity fractures. Journal of Trauma and Acute Care Surgery. 2014. № 76(5). Р. 1201-1207.

71. Wu Y., Zhou J., Zhu F., Zhang M., Chen W. The effects of pain relief on proprioception and muscle strength for tibial plateau fractures: A randomized controlled trial. Musculoskeletal Science and Practice. 2022. № 62. Р. 102-108.