МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Державний заклад «Луганський національний університет
імені Тараса Шевченка»
Навчально-науковий інститут охорони здоров'я і спорту
Кафедра охорони здоров'я і реабілітації

**Тодосова Діана Сергіївна**

# ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОГРАМИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ОСІБ З ВОГНЕПАЛЬНИМИ ПЕРЕЛОМАМИ ПЛЕЧОВОЇ КІСТКИ

**Магістерська роботи за спеціальністю**
**227 Терапія та реабілітація, спеціалізація 227.01 Фізична терапія**

Особистий підпис – _____

Науковий керівник – _____ к. мед. н., доц. Виноградов О.О.
*(підпис)* *(наук. ступінь, вчене звання, ПІБ)*

Завідувач кафедри – _____ к. б. н., Гужва О.І.
*(підпис)* *(наук. ступінь, вчене звання, ПІБ)*

Лубни
2025 рік

# ЗМІСТ

ВСТУП ..... 3

РОЗДІЛ І. ЗАГАЛЬНІ ПОНЯТТЯ, ОСОБЛИВОСТІ ТА НАСЛІДКИ ВОГНЕПАЛЬНИХ ПЕРЕЛОМІВ ..... 7

1.1. Поняття, види та класифікація вогнепальних переломів. ..... 7

1.2. Небезпечні наслідки вогнепальних переломів плеча. ..... 11

РОЗДІЛ ІІ. МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ПОБУДОВИ ПРОГРАМИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ДЛЯ ХВОРИХ ПРИ ВОГНЕПАЛЬНОМУ ПЕРЕЛОМІ ПЛЕЧОВОЇ КІСТКИ ..... 14

2.1. Основні аспекти реабілітації постраждалих. ..... 14

2.2. Фізичний менеджмент постраждалих після вогнепального поранення плеча. ..... 17

2.3. Реабілітаційне обстеження пацієнтів з вогнепальними переломами плечової кістки. ..... 18

РОЗДІЛ ІІІ. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ КОМПЛЕКСНОЇ ПРОГРАМИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ПАЦІЄНТІВ З ВОГНЕПАЛЬНИМИ ПЕРЕЛОМАМИ ПЛЕЧОВОЇ КІСТКИ ..... 29

3.1. Програма фізичної терапії. ..... 29

3.2. Засоби фізичної терапії в іммобілізаційному періоді. ..... 32

3.3. Засоби фізичної терапії у постіммобілізаційному періоді. ..... 37

3.4. Засоби фізичної терапії у відновному періоді реабілітації. ..... 45

ВИСНОВКИ ..... 54

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ..... 55

# ВСТУП

Дослідження санітарних втрат у війнах та військових конфліктах свідчать про переважання вогнепальних поранень кінцівок серед уражень інших локалізацій. За статистичними даними, такі поранення становлять від 54 до 70% усіх бойових травм; в 35–40% випадків ураження кінцівок супроводжуються переломами довгих кісток [1]. Так, вогнепальні переломи плечової кістки складають від 20,3 до 22,3% серед усіх її переломів [2]. У кожного третього пораненого з переломами кісток також спостерігаються супутні ураження нервових структур, судин та м’яких тканин.

За клінічними спостереженнями, у структурі бойових травм кінцівок, поранення плеча становлять 16,9%, переломи плечової кістки – 9,5%, відриви верхніх кінцівок на рівні плеча – 0,5%. Вогнепальні переломи плечової кістки складають 20,3–22,3% серед усіх переломів кісток. Ізольовані вогнепальні переломи плечової кістки спостерігаються в 37,2% випадків, множинні – у 28,2%, поєднані – у 34,6%. Травматичний шок супроводжує вогнепальні переломи плеча у 2,5% поранених [3].

Літературні джерела свідчать про переважання вогнепальних переломів гомілкової кістки (42,1%), водночас переломи плечових кісток становлять 22,3%, а отже, фактично кожен 5-й перелом плеча є вогнепальним [4]. Згідно даних, вогнепальні поранення кінцівок превалюють у військових конфліктах (54–70%), поранення передпліччя та плеча становлять 11,8 та 22,3% відповідно [4–7].

Війна в Україні, що триває з 2014 року, супроводжується значним зростанням кількості постраждалих не лише серед військовослужбовців, а й серед мирного населення [2]. Використання сучасних засобів ураження призводить до збільшення частоти множинних і поєднаних ушкоджень, а також ускладнює процеси лікування і реабілітації. Травми, не пов’язані з безпосереднім виконанням бойового завдання чи застосуванням зброї з боку

ворога, виникають через недбале поводження зі зброєю та бойовими технічними засобами. Також необхідно звернути увагу на випадки вогнепальних поранень у мирний час, серед працівників силових структур, що підсилює актуальність обраної теми.

Особливістю вогнепальних переломів є складність лікування, часті ускладнення та високий рівень інвалідизації. У цьому контексті особливо важливо своєчасно впроваджувати ранню реабілітацію, що включає фізичну активність та комплексний підхід до відновлення, що сприятиме не лише покращенню фізичного стану, а й позитивно впливатиме на психоемоційне відновлення пацієнтів.

Отже, вогнепальні ушкодження плечової кістки становлять серйозну медичну та соціальну проблему внаслідок високого ризику ускладнень, порушень функції верхньої кінцівки та тривалої втрати працездатності. З огляду на зростання випадків травматизму внаслідок збройних конфліктів, побутового насильства та нещасних випадків, частота вогнепальних переломів верхньої кінцівки зростає. Особливої уваги потребують пошкодження плечової кістки, які часто супроводжуються ураженням м’яких тканин, судинно-нервових структур і високим ризиком інфекційних ускладнень. У цьому контексті фізичний терапевт має володіти глибокими знаннями не лише з анатомії та біомеханіки плеча, а й з особливостей перебігу вогнепальних травм, принципів післяопераційного ведення та реабілітації. Комплексна програма відновлення має ґрунтуватися на сучасних підходах до раннього втручання, профілактики можливих ускладнень, покращення функціональної незалежності та повернення пацієнта до активного життя.

**Мета дослідження** – теоретико-методичне обґрунтування програми фізичної терапії для пацієнтів з вогнепальними ушкодженнями плечової кістки.

Для досягнення цієї мети були поставлені такі **завдання**:

1. Оцінити поширеність вогнепальних ушкоджень плечової кістки на території України.

2. Провести аналіз літературних джерел стосовно методів і засобів фізичної терапії при вогнепальному переломі плечової кістки.

3. Теоретично обґрунтувати програму фізичної терапії для пацієнтів з вогнепальними ушкодженнями плечової кістки.

*Об'єкт дослідження* – процес реабілітації пацієнтів з вогнепальними пораненнями.

*Предмет дослідження* – фізична терапія пацієнтів з вогнепальними переломами плечової кістки.

*Методи дослідження* включають літературний пошук, аналіз, синтез, узагальнення і систематизацію теоретичних даних, порівняння та прогнозування.

**Наукова новизна та практична цінність роботи.** Наукова новизна проведеного дослідження полягає в теоретико-методичному обґрунтуванні та розробці комплексної програми фізичної терапії для пацієнтів з вогнепальними ушкодженнями плечової кістки, яка враховує особливості перебігу травми, супутні пошкодження, стадії загоєння та функціональні можливості пацієнта.

Результати проведеного дослідження можуть слугувати основою для розробки програм фізичної терапії у клінічній практиці, а також можуть бути використані у навчальному процесі для підготовки фахівців сфери охорони здоров'я.

Результати дослідження були апробовані на Регіональних студентських конференціях «Дні науки – 2022» (18.05.2022 р., Лубни), «Дні науки – 2023» (12.05.2023 р., Лубни).

**Особистий внесок автора.** Самостійно виконано пошук та аналіз наукової літератури з питань фізичної терапії пацієнтів з вогнепальними ушкодженнями плечової кістки, обробка, аналіз та узагальнення отриманих даних, формулювання висновків та написання всіх розділів наукової роботи.

**Структура та обсяг магістерської роботи.** Кваліфікаційна робота складається з трьох розділів, в яких представлено основні результати дослідження.

Загальний обсяг роботи становить 69 сторінок. Текст роботи включає 2 таблиці. Список використаних джерел налічує 135 найменувань, з яких 36 – іноземною мовою.

# РОЗДІЛ І
# ЗАГАЛЬНІ ПОНЯТТЯ, ОСОБЛИВОСТІ ТА НАСЛІДКИ ВОГНЕПАЛЬНИХ ПЕРЕЛОМІВ

## 1.1. Поняття, види та класифікація вогнепальних переломів.

Вогнепальні переломи – це ушкодження кістки, спричинені вогнепальним пострілом або іншими вогнепальними чинниками, які призводять до руйнування кісткової тканини [8]. Це важка травма, яка може мати тяжкі ускладнення.

Існують різні види вогнепальних переломів, які можна класифікувати залежно від кількості ушкоджених кісток, характеру пошкоджень та механізму травми. Типи вогнепальних переломів:

1. Одиночний перелом – вид перелому коли наявне ураження лише одної кістки

2. Множинний перелом – характеризується ушкодженням декількох кісток.

3. Відкритий перелом – виникає коли уражені кісткові уламки виходять назовні травмуючи м’язи, нерви, шкіру, тощо.

4. Закритий перелом – вид перелому коли при виникненні ушкодження шкіра залишається цілісною.

5. Оскольчастий перелом – один з видів перелому кістки супроводжується розколенням її на кілька фрагментів.

6. Перелом зі зміщенням – відбувається у випадку зсуву фрагментів кістки або відходження їх один від одного.

7. Перелом без зміщення – характеризується ушкодженням кістки із залишенням її фрагментів у своїй звичній позиції [9].

Вогнепальний перелом – є одним із видів відкритого перелому, спричиненого травмуючою дією вогнепальної зброї яка має велику кінетичну

енергію і призводить до ушкодження кістки. Ушкодження кінцівок сучасною вогнепальною зброєю характеризуються великим пошкодженням м’яких тканин і кісток, частим ураженням великих судин і нервових волокон, а також відривом сегментів кінцівок. Незрощення проксимальної частини плечової кістки може призвести до вторинного посттравматичного артрозу [6].

Рани, що виникають при вогнепальних переломах, завжди мають складну структуру. Уламки кісток можуть проникати у тканини розташовані далеко від місця перелому, і утворювати додаткові ранові канали. Присутність розтрощених тканин, вільних кісткових фрагментів, кров’яних згустків у тканинах створює сприятливі умови для розвитку ранової інфекції, що ускладнює лікування та загоєння травми. Важливими чинниками для успішності лікування та реабілітації є наявний рівень втрати крові, чи було проведено попередження розвитку інфекційного процесу при наданні першої допомоги, наявність та рівень додаткових ушкоджень тканин, наскільки правильною була надана долікарська допомога, скільки часу зайняло транспортування пораненого, та ще багато факторів [12].

Унаслідок вдосконалення вогнепальної зброї спостерігається збільшення тяжкості ушкоджень м’яких тканин і кісток, висока частота інфекційних ускладнень та повільне зростання переломів через ускладнення. Ушкодження тканин відбувається за участю декількох факторів, починається з входження кулі у тканини включаючи пряму дію кулі, ударну хвилю та її високу температуру, бокову ударну хвилю через можливий розрив кулі всередині кінцівки, вихровий слід, що додатково травмує, та вихідний отвір у разі наскрізного поранення.

Через велику кінетичну енергію кулі зазвичай виникає пульсуюча порожнина з кров’ю, яка в свою чергу може значно переважати в розмірах саму кулю [10].

Основними ускладненнями поранень є кровотечі та крововиливи у тканинах, інфікування рани, наявність нежиттєздатних тканин, дефект кістки, довготривале лікування, повторні реконструктивно-відновлювальні

хірургічні втручання, часті інвалідизації через ускладнення, втрата функціональної здатності кінцівки, неможливість виконання професійних завдань [10]. Кулі в сучасних видах озброєння мають властивість зміщувати свою вісь при потраплянні в тіло людини , внаслідок чого змінюється форма ранового каналу. Фрагментація уламків кулі призводить до утворення багатьох дрібних додаткових пошкоджень тканини. Вид зброї, що спричинив поранення, можна визначити за розмірами вхідного та вихідного отворів у рановому каналі. Якщо вихідний отвір більший за вхідний, це свідчить про поранення швидкострільними малокаліберними кулями; при ушкодженнях кулями подібними до форми стріли розмір вхідного отвору буде дорівнювати вихідному; якщо ж травму було заподіяно осколками, вихідний отвір буде трохи більшим за вхідний [9].

У момент потрапляння кулі в тіло виникає зона первинного некрозу під впливом усіх факторів вогнепальної рани, включаючи головну та бокову ударні хвилі, пряму дію снаряда та вихровий слід. Зона вторинного некрозу формується під впливом бокової ударної хвилі.

Розлади мікроциркуляції у рановому каналі варіюються залежно від ступеня вираженості змін мікроциркуляції. Їх можна класифікувати на кілька видів: тотальний розлад мікроциркуляції, субтотальний розлад, вогнищевий розлад мікроциркуляції та функціональний розлад .

Основні стадії рани: запалення, регенерація, реорганізація рубця та епітелізація.

Перший етап запалення завершується очищенням рани від некротичних тканин, що може відбуватися або через травматичний набряк, що допомагає витісненню ранового детриту, згустків крові та сторонніх тіл, або через нагноєння рани.

Етап регенерації характеризується загоєнням перелому, але на цій стадії зрощення є недостатньо міцним та потребує часу щоб кісткова тканина відновила свою цілісність.

Етап реорганізації рубця орієнтовно починається через 6 тижнів. Протягом наступних 12 місяців шрам поступово зміцнюється, але рубцева тканина ніколи не буває такою міцною, як звичайна неушкоджена шкіра. Видимий рубець містить у складі менше колагену, ніж здорова тканина, більш чутливий до УФ випромінювання, має недостатнє кровопостачання, рубець менш стійкий до зміни форми.

На етапі епітелізації рани для остаточного відновлення пошкоджених тканин, епітеліальні клітини заміщують дефекти шкіри, тим самим відновлюючи її. Цей процес є фізіологічним, зазвичай починається з країв рани, поступово відновлюючи повністю місце ушкодження.

У повсякденній хірургічній практиці використовується класифікація вогнепальних ран.

I. Залежно від виду зброї бувають поранення:

1. Кульові.

2. Уламкові

а) від уламків неправильної форми (виникають рвані рани);

б) від уламків округлої та стрілоподібної форми;

г) можуть бути від нестандартних матеріалів таких як шматки гуми, каміння, скло [13].

3. Мінно-вибухові.

4. Хвильові (внаслідок ураження хвилею вибуху).

II. За характером ушкодження:

1. Наскрізні.

2. Сліпі.

3. Дотичні.

III. За видом перелому:

1. Перелом що не охоплює всю ширину кістки (неповний).

2. Перелом кістки (повний).

VI. За супутніми ушкодженнями:

1. Простий (з ушкодженням переважно м’яких тканин).

2. Складний (з додатковим ураженням судин та нервів).

V. Можуть бути зі зміщенням кісткових уламків та без.

## 1.2. Небезпечні наслідки вогнепальних переломів плеча.

Компартмент-синдром – важке ускладнення, найчастіше може виникати при тяжких пошкодженнях м’яких тканин, внаслідок великого тиску ззовні чи впливу сильного механічного тиску, що може призвести до підвищення внутрішньо-фасціального тиску в ділянці пошкодження [15]. За наявності компартмент-синдрому спостерігається зростання тканинного тиску між простором у фасції, та виникає ішемія тканин.

Згідно даних досліджень С. Страфуна, В. Гайовича в якому взяли участь 130 поранених: підвищення підфасціального тиску у м’язових футлярах було у 6–35% хворих [16;17].

Якщо набряк розвивається всередині замкненого фасціального простору у верхній кінцівці, це призводить до нестачі простору для поширення набряку, що спричиняє зростання тиску у міжфасціальному просторі. Коли внутрішньофасціальний тиск перевищує нормальний рівень капілярного тиску(8 мм рт. ст.), перфузія клітин уповільнюється, що може призвести до її зупинки; через розвиток ішемії набряк стає ще більшим. Поступово розвивається некроз м’язів, що може призвести до інших ускладнень. Найчастіше компартмент-синдром виникає у гомілці та передпліччі, але може також виникати на інших ділянках тіла. У разі вогнепального перелому плеча це ускладнення може розвинутися у ділянці плеча та передпліччя, іноді досягаючи кистей. Компартмент-синдром, також часто поєднується з дисфункцією внутрішніх органів, що за таких обставин, може спричинити летальні наслідки у майже половини травмованих [17].

Етіологія компартмент-синдрому включає:

– переломи;

– сильні контузії або травми, що викликають руйнування тканин;

– реперфузійні ураження, які виникають після ушкодження та відновлення судин;

– застосування гіпсових пов’язок, тугих бандажів та інших жорстких оперативних пристроїв;

Симптоматика компартмент-синдрому зазвичай починається зі збільшення болю, який поступово наростає. Потім до болю додаються інші ознаки ішемії тканин, порушення чутливості, блідість шкіри та відсутність пульсації, кінцівка стає холодна. При пальпації ураженої області виявляється напруженість тканин.

Для запобігання розвитку некрозу необхідно встановити діагноз та почати лікування вчасно (до появи блідості шкіри або відсутності пульсу).

Безпосередньо мета реабілітації – максимальне повернення первинного функціонування, що можна досягнути раннім початком виконання мобілізації суглоба. Чим раніше стабілізується зрощення перелому тим скоріше можна поступово вводити фізичну активність пораненого[18]. Фізичні терапевти, які працюють з пацієнтами групи ризику, мають регулярно виміряти тиск всередині фасції. Якщо при вимірюванні тиск у фасції досягає позначки 30 мм рт. ст., або діастолічний артеріальний тиск залишається приблизно на рівні 30 мм рт. ст., за цими показниками можна виявити наявність компартмент-синдрому.

Масивна кровотеча, яка може виникнути через ураження великих судин на різних ділянках тіла. Це надзвичайно небезпечний стан, оскільки стрімка втрата крові може призвести до смерті протягом 2–3 хвилин, тому негайна медична допомога є важливою.

Гостра локальна ішемія – виникнення різкого великого дефіциту кисню і погіршення кровопостачання кінцівки, що може призвести до ампутації. Вираженість ішемії залежить від розташування та кількості закупорених судин, а також від наявності колатерального кровообігу. Ішемія може призвести до некрозу тканин та розвитку серйозних ускладнень. Перебіг кисневого дефіциту тканин може бути виражений різними

симптомокомплексами, зокрема, зниження температури шкіри, біль у спокої, погіршення функції кінцівки, оніміння, тремор, порушення чутливості, блідість кінцівки, зменшення сили тощо. Перелічені симптоми можуть бути доповнені іншими та з'являтися поступово з часом, що призводить до ускладнення терапії.

Для виявлення ішемії і вчасного лікування важливо враховувати наступні симптоми, які можуть з'явитися в типовому порядку:

– відсутність пульсу, блідість та охолодження шкіри, біль;

– зниження чутливості та парестезії;

– поява плямистого ціанозу та подальше зниження чутливості;

– розвиток паралічу/парезу;

– утворення пухирів, порушення гемостазу та некроз тканин.

Травматичний шок являє собою патологічний процес, який виникає при серйозних ушкодженнях та супроводжується порушенням різних аспектів організму, таких як кровообіг, дихання, нервова система, ендокринна система, обмін речовин, функції життєвоважливих органів та імунітету.

Шок – це відповідь органів і систем на подразник, що є надмірним; шоковий стан супроводжується вираженим дефіцитом мікроциркуляції тканин та подальшим утрудненням метаболічних процесів [20]. Травматичний шок виникає у постраждалих від серйозних вогнепальних та інших травм. Вираженість симптомів та тяжкість травматичного шоку залежать від серйозності ушкоджень та їх розташування. Порушення життєвоважливих функцій, характерних для травматичного шоку, мають тривалий фазовий характер та специфічний механізм, основним чинником якого є гіповолемія. Ступінь тяжкості протікання травматичного шокового стану залежить від того наскільки якісною та правильною була первинна допомога, від обставин за яких було завдано травму, додаткових травматичних ушкоджень та їх тяжкості, наявності емоційного або фізичного перенавантаження тощо [21].

# РОЗДІЛ ІІ
# МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ПОБУДОВИ ПРОГРАМИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ДЛЯ ХВОРИХ ПРИ ВОГНЕПАЛЬНОМУ ПЕРЕЛОМІ ПЛЕЧОВОЇ КІСТКИ

## 2.1. Основні аспекти реабілітації постраждалих.

Використання сучасної вдосконаленої зброї ускладнило загоєння після поранень плеча, процес лікування, відновлення після травми та повернення до звичного життя [22]. Фізична терапія таких поранень направлена перш за все на відновлення функцій кінцівки та повернення до звичного життя, наскільки це буде можливо. Реабілітаційні втручання сприяють клінічній регресії, розширенню рухового діапазону, покращення функціональних можливостей кінцівки, збільшенню повсякденної активності – що в підсумку повертає людину до звичного життя. Реабілітаційний процес будується за такими принципами:

1. Ранній початок заходів реабілітації.
2. Проведення реабілітації здійснюється послідовно.
3. На кожному із етапів важлива наступність і безперервність проведення реабілітаційного процесу.
4. Комплексність проведення реабілітаційних заходів та їх індивідуалізація [23].

Реабілітаційна допомога має продовжуватися до моменту досягнення максимально можливого відновлення рухових функцій та продовжуватись після виписки з лікарні.

Перший і можливо найважливіший аспект – це ранній початок реабілітаційних заходів. Важливо починати фізичну терапію як можна раніше, з погляду на профілактику можливих дегенеративних змін у тканинах (що особливо важливо при виражених ускладненнях). Раннє включення до лікувального процесу фізичної терапії забезпечує більш сприятливий перебіг

та результат відновлення після травми, служить одним з моментів профілактики інвалідизації пацієнтів (вторинна профілактика). Важливо, що заходи фізичної терапії не можна застосовувати при тяжких та невідкладних станах, гарячці, при серцево-судинній і легеневій недостатності, різкому пригніченні механізмів адаптації та компенсації. Як відомо, всі втручання фізичного терапевта необхідно виконувати після стабілізації стану поранених [24].

Безперервність фізичної терапії допомагає пришвидшити процес терапії, підвищивши його результативність регулярним поступовим збільшенням функціональних можливостей, з максимальним зменшенням ризику ускладнень та інвалідності. Ця безперервність вимагає організаційного узгодження процесу реабілітації, яке враховує особливості зрощення перелому та умови соціального середовища, а також організаційні аспекти реабілітаційного процесу.

Індивідуальність та комплексність реабілітаційного процесу означає що психофізіологічні, професійні, медичні, санітарно-гігієнічні, соціальні, правові, навчально-виробничі та інші аспекти враховані при розробці програми. Крім основних принципів реабілітації, важливо залучати пацієнтів та їх родини до участі у відновленні функціонування та соціальних зв’язків під час терапії і відновлення.

Індивідуальність – залежить від обставин виникнення вогнепального поранення, надання невідкладної допомоги, наявності тяжких ускладнень, додаткових травм та їх важкості, статі, віку, рівня звичної повсякденної активності самого пацієнта. Програма фізичної терапії повинна бути максимально адаптована до наявних проблем та особистих індивідуальних потреб пацєнта/клієнта, та враховувати наявний потенціал можливого відновлення порушених функцій. На кожному етапі лікування мультидисциплінарна команда контролює динаміку процесу та, за потреби, корегує програму реабілітації.

Соціальна спрямованість реабілтації, як один з принципів, має психологічний аспект. Соціум, як відомо, відіграє важливу роль у відновленні після будь-якої хвороби чи травми. Родина, друзі, та коло людей які знаходяться поруч мають суттєвий вплив на пацієнта, особливо якщо він має додаткові ушкодження або косметичні дефекти через які можуть виникати комплекси та депресивні стани. Завдання фізичного терапевта та інших фахівців з реабілітації перетворити соціальне оточення пацієнта на колектив, що завжди готовий підтримати. Необхідно одночасно починати психологічну і соціальну адаптацію, яка вимагає двостороннього підходу і включає навчання методикам психологічного та соціального відновлення.

Відновлення соціальної активності є актуальним і при тяжких ураженнях, коли повне відновлення неможливе.

Важливе значення під час складання програм фізичної терапії має послідовність та етапність реабілітаційних заходів; цей принцип, зокрема, досягається постановкою короткострокових та довгострокових цілей, а також оцінкою їх досягнення при переході з одного етапу реабілітації на інший.

Етапи надання реабілітаційних послуг:

1. Початковий етап реабілітаційних втручань починається після стабілізації стану пацієнта, ще у травматологічному відділенні, і триває поки пацієнт там знаходиться.

2. Наступний етапом реалізується у спеціалізованих реабілітаційних закладах, зазвичай до таких закладів поранених переводять через декілька тижнів.

3. Довготривала амбулаторна реабілітація – па цьому етапі здійснюється контроль стану пацієнта, регулярне проведення занять як з фізичним терапевтом так і самостійних [25].

## 2.2. Фізичний менеджмент постраждалих після вогнепального поранення плеча.

При розробці рекомендацій щодо догляду за пацієнтом з вогнепальним пораненням, важливо враховувати індивідуальні особливості перебігу процесу лікування та реабілітації, рівень мобільності пацієнта, чи потребує він допомоги у виконанні догляду за собою, необхідність застосування допоміжних засобів, чи було оперативне втручання, наявність металевих фіксуючих конструкцій, чи є ускладнення, обов'язково консультуватись з іншими спеціалістами. Суттєве значення також мають структура поранення, наявність порушення у суглобах, нервові та судинні пошкодження, додаткові травми [26].

Не менш важливим є співпраця з медичним персоналом, ерготерапевтом, травматологом, хірургом, за необхідності залучення інших професіоналів для розробки індивідуальної реабілітаційної програми [27]. Безумовно, метою реабілітації перелому є досягнення зрощення кісткової тканини, відновлення та збереження нормального функціонування, але коли мова йде про вогнепальний перелом, важливо також забезпечити якнайшвидше загоєння рани та догляд за рубцем [28].

Загоєння вогнепальних переломів є складним процесом, оскільки присутнє додаткове вогнепальне пошкодження, що впливає на складність реабілітації та процес загоєння, він може протікати повільніше та супроводжуватися додатковими ускладненнями. Локальні та системні чинники, якщо їх не врахувати і за можливості не усунути, можуть значно ускладнити відновлення після травми [29].

До локальних чинників, які необхідно враховувати при розробці програми фізичної терапії, відносять:

– вид перелому;

– інфекція;

– кровопостачання;

До системних чинників належать:

– похилий вік;

– ожиріння;

– анемія;

– ендокринні захворювання;

– тривалий прийом кортикостероїдів;

– нераціональне харчування;

– куріння.

## 2.3. Реабілітаційне обстеження пацієнтів з вогнепальними переломами плечової кістки.

Перш ніж розробити план реабілітаційних втручань, необхідно виконати детальне реабілітаційне обстеження, з метою визначення рівня тяжкості стану пацієнта та постановки реабілітаційного діагнозу, від якого буде залежати підбір методів та засобів фізичної терапії.

Методи обстеження, які використовують фізичні терапевти у своїй практиці, поділяються на основні та додаткові.

До основних методів належить загальний огляд, обстеження місця травми, пальпація, перкусія, аускультація, дослідження ЧСС, ЧД, АТ, сатурації, збір анамнезу життя та хвороби. Зручність цих простих методів у тому що додаткове обладнання яке необхідне для цих методів є у кожному лікувальному закладі, вони одночасно прості та інформативні, за допомогою них можна визначити загальний стан пацієнта.

Додаткові методи є більш інформативні з точки зору детальнішого визначення стану пацієнта. Для фізичного терапевта важливо оцінювати функції організму за допомогою функціональних шкал та тестів [30].

Основні компоненти практичної діяльності фізичного терапевта включають такі етапи:

1. Проведення опитування з метою збору даних анамнезу життя та анамнезу хвороби.

2. Фізикальне обстеження пораненого та виконання необхідних діагностичних тестів.

3. Аналіз даних зібраних під час анамнезу та обстеження.

4. Виявлення функціональних порушень.

5. Розробка програми фізичної терапії та безпосереднє її виконання [31].

Анамнез життя включає такі основні пункти:

1. Загальні дані, рік і місце народження, освіта, відношення до військової служби.

2. Спадкові захворювання, інфекційні хвороби, минулі травми, оперативні втручання, поранення.

3. Наявність шкідливих звичок, такі як паління, вживання алкоголю, наркотиків [32].

4. Соціально-побутовий анамнез: умови проживання й режим праці, професійні шкідливості із вказівкою тривалості їх впливу; житлові й санітарно-гігієнічні умови в побуті; режим і регулярність харчування

5. Уточнити наявність алергічних реакцій на їжу, лікарські речовини, вакцини тощо.

Навіть при тяжких травматичних ушкодженнях комплексна та своєчасна реабілітація, підвищує шанси повернення до звичайного життя. Але фізичному терапевту необхідно правильно пояснити важливість надання правдивої інформації при зборі анамнезу [33].

Анамнез хвороби (*anamnesis morbi*) – збір даних на основі слів пацієнта, або близьких родичів про виникнення та перебіг хвороби, також враховуються дані отримані під час консультації з лікарем, та під час аналізу записів з медичної карти хворого. За можливості треба встановити обставини травми, у які терміни та в якому обсязі була надана первинна допомога, які методи лікування застосовувалися.

У процесі дослідження виконується ретельне візуальне обстеження пацієнта, визначають рівень порушень функції методами пальпації та перкусії [34]. Необхідно звертати увагу на:

– гіпотрофічні зміни м’язів плеча та інших ділянок тіла;

– обережно пальпаторно визначають болючість навколо поранення, локальну температуру, треба звернути увагу на колір шкіри, стан рани, рухливість кисті та передпліччя;

– необхідно зафіксувати вихідні можливості виконання пасивних та активних рухів у ділянках вище та нижче місця травми; проводиться порівняння рухів в ураженій та здоровій кінцівках пацієнта;

– вимірювання обводу сегментів, спочатку здорової кінцівки потім ураженої, здійснюється сантиметровою стрічкою. Результати вимірювання обводу сегментів ураженої кінцівки порівнюють з отриманими показниками обводу сегментів здорової кінцівки, визначають збільшення або зменшення обхвату кінцівок, що дозволяє визначити наявність набряків та атрофії.

З метою визначення ефективності проведення фізичної терапії, використовуються уніфіковані клінічно підтверджені інструменти оцінювання, дослідження показників, що визначають здатність пацієнта до функціонального відновлення [35]. З метою реабілітаційної діагностики, при вогнепальному переломі плечової кістки застосовують такі методи обстеження: ВАШ оцінки рівня болю, гоніометрія, Оксфордський опитувальник оцінки рухової здатності плеча, ММТ, опитувальник «Здатність руки» (ABILIHAND), шкала ASES, тестовий опитувальник HADS, шкала SPADI, шкала iADL для оцінки самостійності в повсякденному житті.

**Візуально-аналогова шкала оцінки рівня болю**. Важливо знати наскільки сильний має пацієнт біль. Оцінка суб’єктивного сприйняття рівня болю в ураженій кінцівці проводиться за допомогою візуально-аналогової шкали (ВАШ), яка дозволяє оцінити динаміку та інтенсивність больових відчуттів. Приклади використання ВАШ для оцінки рівня болю наведені у

різних наукових дослідженнях [36–40]. Шкала є простою та доступною у використанні. Має вигляд десяти сантиметрового відрізку, який може бути розташований як горизонтально, так і вертикально; початкова позначка означає відсутність больових відчуттів, кінцева позначка – максимальний біль.

Фізичний терапевт використовує лінійку для визначення місця, на якому відчувається біль пацієнтом:

0–1 см – немає болю;

2–4 см – біль незначний;

4–6 см – помірний біль;

6–8 см – дуже сильний біль;

8–10 см – нестерпний біль.

Робити висновки та реєструвати результати необхідно не тільки за відчуттями пораненого, а й враховувати інші показники стану пацієнта, данні інших тестів. Шкала не є 100% точною, але загалом дозволяє оцінити суб'єктивний рівень больових відчуттів пацієнта.

**Гоніометрією** називають процес вимірювання діапазонів руху суглобів у кожній суглобовій площині; гоніометрія використовується для оцінки різних активних рухових діапазонів, кожен з яких оцінюється за 10-бальною шкалою. Гоніометри (пристрої для проведення гоніометрії) бувають двох видів – одні з коротким плечем, інші з довгим. Гоніометри з короткими плечами використовується для невеликих суглобів (зап'ястя, ліктьовий, надп'ятково-гомілковий) [44]. Гоніометри що мають довге плече більш зручні для тих суглобів що мають поруч довгі важелі (колінний та кульшовий суглоби) [45].

При проведенні гоніометрії пацієнта просять зайняти відповідне положення для тестування. Під час стабілізації проксимального компонента суглоба клініцист обережно переміщує дистальний компонент суглоба (пасивний діапазон руху), або пацієнт самостійно виконує рух (активний діапазон руху), в межах доступного діапазону, доки не буде визначено кінцеве

відчуття. Оцінюється доступний діапазон рухів, дистальний компонент суглоба повертається у вихідне положення.

*Таблиця 2.1*

**Активні діапазони рухів великих суглобів**

| ДІЛЯНКА ТІЛА | ДІЯ | СТУПЕНІ РУХУ |
|---|---|---|
| Плече | Згинання<br>Розгинання<br>Відведення<br>Внутрішня ротація<br>Зовнішня ротація | 0–180º<br>0–40º<br>0–180º<br>0–80º<br>0–90º |
| Лікоть | Згинання | 0–150º |
| Передпліччя | Пронація<br>Супінація | 0–80º<br>0–80º |
| Зап'ястя | Згинання<br>Розгинання<br>Радіальне відхилення<br>Ліктьове відхилення | 0–60º<br>0–60º<br>0–20º<br>0–30º |

Результати гоніометрії можуть бути представлені у відсотках до нормальних значень: понад 90% – норма, 80–90%– незначні порушення функції, 70–79%– помірні порушення, менше 69%– виражений дефіцит руху в суглобі. У процесі дослідження виконують мінімум два тестових заміри обсягу рухів в ліктьових та плечових суглобів пошкодженої руки – на початку фізичної терапії та після закінчення реабілітації.

Метод гоніометрії активно використовують у різних дослідженнях з метою вимірювання руху в суглобах[35; 41–43].

**Оксфордський опитувальник оцінки рухової здатності плеча** (Oxford Shoulder Score) досить популярний у використанні закладами охорони здоров'я; опитувальник розроблений з метою оцінювання функції плеча і складається з трьох блоків, кожен з яких має 4 питання (усього 12 питань). Пацієнт відповідає на кожне питання за шкалою від 0 балів до 4 балів. Питання стосуються інтенсивності та виду больових відчуттів, чи заважає біль спати та

виконувати рухи, можливості самостійного одягання, використання столових приборів, пересування у транспорті, доглядом за тілом, та можливістю самостійного виконання покупок в магазині.

Максимальний результат за шкалою становить 48 балів. Загальне оцінювання результату: 0–19 балів – незадовільний результат, 20–29 балів – задовільний результат, 30–39 балів – гарний результат, 40–48 балів – відмінний результат [46].

Шкала активно використовується спеціалістами в клінічній та науковій роботах [47–51].

**Шкала ASES** (American Shoulder and Elbow Surgeons Standardized Shoulder Assessment Form) також розроблена для оцінки рівня больових відчуттів та рівня обмеження функціональної здатності плечового суглоба. ASES – це 100-бальна шкала, яка має 2 розділи – рівень больових відчуттів та повсякденна функціональна активність, які оцінюються по 50 балів кожний. Пацієнти можуть заповнити анкету самостійно.

Розділі оцінки болю включає 5 запитань з відповідями «так» або «ні»; питання стосуються кількості прийомів знеболюючих препаратів, рівня болю, коли частіше виникають больові відчуття, тощо.

Розділ про повсякденна активність включає питання двох типів: перший вид питань з відповідями «так» або «ні», другий тип – кількісна оцінка порушень функціональної активності від 0 до 10.

Максимальна кількість балів за шкалою становить 100, що відповідає відсутності проблем з плечем. Як доповнення до шкали використовують 6 питань, що більш детально описують клінічні симптоми. Вони стосуються звичайної повсякденної діяльності, фізичної активності, вживання анальгетиків та наявності/відсутності нічних больових відчуттів у ділянці плеча [52; 53].

**Шкала SPADI (Shoulder Pain And Disability Index)** – один із інструментів, вона створена для оцінки рівня больових відчуттів та функціонування верхньої кінцівки. Допомагає визначити рівень відновлення функцій верхньої кінцівки. Має в переліку 13 запитань, що об'єднані у два блоки: «Больові відчуття» (5 запитань) та «Працездатність» (8 питань). Оцінка за Шкалою SPADI коливається від 0 (немає порушень) до 130 (максимальні порушення). Кінцевий результат анкети оцінюють у відсотках від максимально можливої кількості балів. Оцінюється окремо кожен блок та підсумовується загальний результату за формулою: сума балів за n питань помножена на 10 (де n – кількість питань, на які пацієнт відповів) [54]. Дослідження включає порівняно невелику кількість запитань, що пришвидшує її заповнення. У дослідженнях [55] встановили можливість використання опитувальника самостійно пацієнтом та збір даних за допомогою телефону, що ще більше полегшує його застосування.

Зручність і дієвість шкали у практичній діяльності описано в багатьох дослідженнях [54–60].

**Мануальне м'язове тестування (ММТ)** – стандартний метод, за допомогою якого можна виміряти рівень функціональності та силу м'яза за певними критеріями; метод зазвичай використовується в клінічній практиці фізичними терапевтами. Для поранених з вогнепальними переломами плечової кістки ММТ проводиться за шкалою Ловетта або Оксфордською шкалою [61; 62].

Оцінка м'язової сили визначає рівень напруження м'яза від першого до п'ятого ступенів. Перший ступінь виявляють за допомогою пальпації м'яза; другий ступінь передбачає підтримку фізичного терапевта (рух в полегшених позиціях без дії сили тяжіння), третій ступінь передбачає рух проти сили тяжіння, четвертий і п'ятий ступені – рух проти опору, що створює фізичний терапевт. Тест починають з оцінки сили третього рівня; якщо це для пацієнта

просто, переходять до четвертого [63]. Шкала визначає ступені сили м'язів від повної відсутності напруження до максимального опору.

Рекомендації щодо виконання ММТ для верхніх кінцівок.

1. Вихідне положення пацієнта сидячи, або лежачи.

2. Попросити піднести догори прямі руки перед собою на рівні плечей.

3. Застосувати опір до верхніх кінцівок пацієнта, коли вони намагаються зберегти це положення.

4. Важливо слідкувати за будь-якою слабкістю або болем у м'язах верхніх кінцівок, особливо м'язах плечового поясу.

5. Необхідно оцінити силу і витривалість м'язів шляхом поступового збільшення опору.

Важливо спілкуватися з пацієнтом протягом усього тесту, щоб забезпечити його комфорт і безпеку. Якщо під час тесту помічається будь-яка слабкість або біль, може знадобитися додаткове обстеження.

Сила м'язів за результатами ММТ:

0 – напруга м'язів є повністю відсутня;

1 – є напруження м'язів, але рух відсутній;

2 – присутнє напруження м'язів, є рух але кінцівка не в змозі долати силу тяжіння;

3 – рух по повній амплітуді з подоланням сили тяжіння;

4 – рух по повній амплітуді з опором середнього ступеня;

5 – рух по повній амплітуді з максимальним опором.

Результат також може бути виражений у відсотках, де 0% відповідає повній відсутності сили, а 100% – максимальному опору [64].

**Тест здатності руки (ABILIHAND)** – це тест, який використовується для оцінки функції верхніх кінцівок у людей з різними порушеннями руху. Тест допомагає визначити рівень обмеження рухів та оцінити покращення після проведення реабілітаційних заходів. Складається з 46 запитань, що стосуються виконання різних маніпуляцій. Кожне запитання оцінюється за

п’ятибальною шкалою від показника «дуже важко виконати» до рівня «дуже легко», отримані бали підсумовуються. Різні наукові джерела вказують в описі своїх досліджень використання стандартних опитувальників ABILIHAND, HADS, уніфікованого опитувальника DASH тощо [22; 42; 64; 66–68; 72; 75]. Перевагою клінічних тестів є можливість їх використання на ранньому етапі діагностики та спостереження за пацієнтом в динаміці [69].

**Шкала DASH** – це один з інструментів за допомогою якого оцінюють функціональний стан верхніх кінцівок. За допомогою шкали DASH визначається ступінь обмеження руху та бар’єрів у повсякденному житті, професійній сфері тощо [71]. Шкала допомагає фахівцям з реабілітації зрозуміти рівень обмежень рухової здатності у пацієнта, планувати лікування та вибирати дієві методи відновлення функцій верхньої кінцівки [67].

Перелік питань за шкалою DASH стосуються різних видів діяльності та функціонування верхніх кінцівок. Опитувальник має в переліку 30 основних питань і 8 додаткових питань, розрахованих для спортсменів або людей тяжкої фізичної праці. Фізичний терапевт може оцінити функціонування кінцівок, соціальні аспекти життєдіяльності, рівень больових відчуттів та рухового дефіциту кінцівки. Кожне з питань має 5 варіантів відповідей (1 – можу виконати задачу без проблем; 2 – є невеликі проблеми; 3 – помірно складно виконати завдання; 4 – важко виконати завдання; 5 – не можу виконати завдання). Оцінка за тест коливаються в межах від 0 балів (немає функціональних обмежень) до 100 (важкі функціональні обмеження). Загалом, підвищення рівня показника за цією шкалою, вказує на більші обмеження в функціональності кінцівки [72].

Скорочена версія опитувальника QuickDASH, відрізняється від звичайної версії меншою кількістю питань (11 питань).

**Опитувальник HADS (Госпітальна шкала оцінки тривоги та депресії)** є інструментом оцінювання депресії та тривожних розладів

у пацієнтів, які проходять реабілітацію та лікування. Інструмент допомагає оцінити психологічний стан, виявити можливі ризики депресії, що може вплинути на фізичні показники та процес лікування [73]. Завдяки результатам тесту HADS, медичний персонал може розробити та скоригувати індивідуальний план надання допомоги для пацієнта. Бали за тривогу та депресію оцінюються окремо, відповідно до критеріїв оцінки від норми до вираженої тривоги / депресії. HADS складається з 14 питань; перша частина – оцінка рівня тривоги, друга – оцінка наявності депресивного стану. Кожен з двох розділів шкали містить по 7 питань. Оцінюють за чотирибальною шкалою за кожним питанням, де 0 означає відсутність симптомів, а 3 – максимальна виразність симптомів [74]. Сума балів для кожного розділу дозволяє визначити наявність тривожного розладу чи депресії. Тест допомагає медичним фахівцям швидко оцінити наявність тривожних ознак у психічному стані пацієнтів. Максимальний бал на шкалі становить 21 бал; мінімальний бал – 0 балів, що вказує на відсутність ознак депресивних та/або тривожних розладів.

Аналіз отриманих під час опитування та функціонального тестування даних слід починати з того, що пацієнт хоче досягнути по завершенню курсу реабілітації [76]. При постановці цілей, важливо пояснити що результат дуже залежить від того наскільки старанно буде пацієнт виконувати вправи та поради фахівців. Разом з пацієнтом фізичний терапевт має сформулювати конкретну ціль реабілітації, котра була б значущою для самого пацієнта та реалістичною у її досягненні.

Формат SMART – є загальноприйнятим, та дієвим засобом постановки короткострокових і довгострокових цілей, якими користуються вітчизняні та закордонні фахівці [77–82].

– ціль повинна бути конкретною (**S**pecific)

– ціль має бути вимірюваною за чіткими параметрами (**M**easurable)

– ціль має бути досяжною (**A**ttainable)

– ціль має відповідати запиту клієнта (**R**elevant)

– ціль обов’язково має бути визначена в часі – встановлений термін досягнення цілі (**T**ime-bound)

Фізична терапія має здійснюватись поетапно з дотриманням структурованого плану: огляд та збір анамнезу, проведення функціональних тестувань, визначення реабілітаційного діагнозу пацієнта; формулювання цілей за SMART-форматом [80]. Фундаментальні переконання, цілі та ставлення клієнта до процесу відновлення відновлення після травми, важливо вивчити перед тим, як ставити довгострокову мету реабілітації. Переконання пацієнта, його сприйняття власного стану, і перспектив відновлення, можуть слугувати відправною точкою для встановлення значимої загальної мети. Згодом можна встановити більш конкретні цілі, які слугуватимуть досягненню суттєво значимої мети реабілітації [82].

Не менш, важливим моментом у створенні програм фізичної терапії, є не тільки врахування стартового та кінцевого рівнів рухових функцій, а й наявність необхідних засобів для здійснення реабілітації [78]. Система постановки цілей залишається основою побудови програми фізичної терапії, і використовується не тільки в галузі охорони здоров’я, а й в інших сферах котрі вимагають раціональної побудови цілей.

# РОЗДІЛ III
# ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ КОМПЛЕКСНОЇ ПРОГРАМИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ПАЦІЄНТІВ З ВОГНЕПАЛЬНИМИ ПЕРЕЛОМАМИ ПЛЕЧОВОЇ КІСТКИ

## 3.1. Програма фізичної терапії.

Здійснивши аналіз різних джерел наукової інформації щодо особливостей використання стандартизованих та авторських методів фізичної терапії при вогнепальних переломах плеча, можна впевнено сказати що комплексна та рання реабілітація – це дієвий метод у відновленні функціональної здатності пораненої кінцівки, за умови комплексного підходу, що складається з командної роботи лікарів, реабілітаційних фахівців та інших членів мультидисциплінарної команди [70].

При безпосередньому складанні програми терапевтичних вправ, важливим є дотримання наступних принципів:

– фізичне навантаження має відповідати поточному рівню фізичних можливостей пацієнта;

– необхідно комбінувати спеціальні вправи з вправами на покращення загального стану;

– рухове навантаження у вправах має поступово та послідовно збільшуватись;

– у процесі виконання рухових завдань має зберігатись принцип чергування навантаження на різні м’язові групи, напруження має змінюватись розслабленням м’язів та перервами на відпочинок, уникаючи нераціонального перенавантаження організму;

– при поступовому розширенні рухового режиму важливо збільшувати навантаження регулярно додаючи 10–15% нових вправ кожні 2–3 заняття, задля збільшення толерантність організму до фізичного навантаження;

– загальний обсяг навантаження має бути відповідним до рухового режиму пацієнта;

– останні 3–4 дні курсу можна навчити виконувати ті вправи, які будуть виконуватись у самостійно;

– не слід забувати про важливість наочності та доступного пояснення правильного виконання, але важливо щоб пацієнт виконував вправи самостійно, без зайвої допомоги.

Значною мірою ефективність занять залежить від раціональної побудови схеми занять і точного визначення показань та протипоказань до окремих вправ. Щоб скласти ефективну схему фізичних навантажень важливо знати відмінності перебігу патологічного процесу, допустимий рівень навантаження для кожного періоду, а також регулярно проводити моніторинг стану пацієнта. Необхідно систематично контролювати достатність і ефективність заходів, за необхідності, здійснювати їх корекцію. Критеріями адекватного рівня фізичного відновлення в ранньому та післяопераційному періодах є покращення самопочуття пацієнта, поступова нормалізація показників серцево-судиннö діяльності та дихальнö систем.

Патологічний процесу при вогнепальних переломах плечової кістки поділяється на 3 періоди:

– іммобілізаційний;

– період після іммобілізації;

– відновний.

Перший період включає травматичну запальну фазу з термічним, та фізичним пошкодженням м’яких тканин кулею і переломом кістки, що триває 10–15 днів. Основними завданнями реабілітації на першому етапі є зменшення болю, усунення набряку, зменшення гематоми, загоєння вогнепальної рани. Лікування/реабілітація стаціонарне. У подальшому відбувається рубцювання м’яких тканин та первинне утворення кісткової мозолі в ділянці перелому, що триває від 15 до 30–60 дня.

Другий період – утворення міцнішої кісткової мозолі, триває з 30 до 90–120 дня. Завдання терапії: насичення слабкої кісткової мозолі мінеральними речовинами, для укріплення та покращення живлення кістки, попередження ускладнень, рухових розладів в ділянках суглобів, атрофічних змін м’язів, відновлення анатомічної та функціональної цілісності пошкодженої кінцівки. Вогнепальна рана в цей період загоюється, пошкоджені тканини заміняються сполучною.

Третій період – це стадія залишкових явищ, як наслідок після травми відбувається формування остаточної повноцінної кісткової тканини в місці перелому, повне загоєння вогнепальної рани. На цьому етапі втручання повинні бути спрямовані на відновлення функції ОРА, рухливості суглобів.

У подальшому ця стадія визначається наявними наслідками травми. Завдання фізичної терапії в цьому періоді, безумовно індивідуальні, – але є загальні рекомендації, спрямовані на покращення процесу остаточного відновлення: стимуляція загальних захисних функцій організму за допомогою різних фізичних чинників, покращення циркуляції крові та лімфи, попередження набряків, атрофії м’язів, контрактур.

*Таблиця 3.1*

**Особливості реабілітації після вогнепального перелому плеча**

| Показники програми ФТ | 1 | 1 | 3 |
|---|---|---|---|
| *1* | *2* | *3* | *4* |
| Тривалість | 6–8 тижнів | 3–4 тижні | від 12 тижня після травми (тривалість визначається індивідуально) |
| Дозування | 3–4 р/тиждень по 15–20 хв | 4–5 р/тиждень по 25–35 хв | 4–5 р/тиждень по 40–60 хв |

*Таблиця 3.1 (продовження)*

| *1* | *2* | *3* | *4* |
|---|---|---|---|
| Терапевтичні вправи | позиціонування, ізометричні, ідеомоторні, загально-розвиваючі, дихальні вправи | спеціальні, загально-розвиваючі, дихальні, пасивно-активні, активні вправи | вправи спеціальні, з обтяженням, із застосуванням тренажерів та еластичних стрічок, фітболів тощо |
| Масаж | ділянки вільні від іммобілізації, тривалість 7–10 хв , курс 10–12 процедур | масаж всієї кінцівки, заборонено вібрацію та ударні прийоми, тривалість 10–15хв , курс 10–12 процедур | дозволено застосовувати всі прийоми, тривалість 20–25 хв, курс 10–12 процедур |
| Апаратна фізіотерапія | магнітотерапія 20 хв, курс 10–12 процедур, УВЧ- терапія з 15–20 доби після травми, курс 12–15 процедур | електрофорез кальцію 15–20 хв, курс 10 процедур; електро-стимуляція (за наявності м’язової атрофії); магнітотерапія 20–30 хв курс 10–15 процедур; теплові парафінові та озокеритові аплікації курс 10 процедур | електрофорез 15–20 хв, курс 10 процедур; кінезіо-тейпування курс 10–14 днів; електро-стимуляція курс 15–20 процедур через день |

*Примітки*: 1 – іммобілізаційний період, 2 – постіммобілізаційний період, 3 – відновний період.

### 3.2. Засоби фізичної терапії в іммобілізаційному періоді.

*Терапевтичні вправи.* Рухові обмеження протягом тривалого часу для кінцівки або її сегмента можуть призвести до розвитку вторинних дистрофічних змін в тканинах, гіпотрофії м’язів, внутрішньосуглобових

спайок, зрощення суглобової тканини, остеопорозу, порушення структури синовіальної оболонки і зв'язок, атрофії хрящової тканини [65]. Завдання: пришвидшити функціональне відновлення кінцівки, запобігання розвитку атрофії, стимулювання загоєння кістки та ранового каналу, зняття спазму м'язів. Іммобілізація при вогнепальних переломах плечової кістки та пошкодженні м'яких тканин триває переважно від 2,5 до 3 міс [83]. Важливо заохочувати пацієнта до активних рухів необмежених іммобілізацією суглобів, адже збільшення діапазонів руху завдяки покращенню кровообігу знімає набряк, скутість, біль. Починати заняття необхідно повільно та пояснювати пацієнту що рух перелому не завадить, а навпаки допоможе швидшому загоєнню перелому. У загальному при виконанні пасивних вправ безпечно рухати в ділянці вище та нижче ушкодження для підтримання діапазону рухів та м'язового тонусу. На перших заняттях рекомендовано починати з ізометричних вправ, або повільних рухів для покращення місцевого кровообігу.

Протягом перших 2–4 днів вправи виконуються у положенні лежачи та сидячи у повільному темпі. Кількість повторень та амплітуда рухів визначаються індивідуально відповідно до стану пацієнта (у середньому 4–6 повторень). У якості первинної мобілізації рекомендовано застосовувати позиціонування кінцівки на підвищені та повільні рухи у найближчих від іммобілізації суглобах. Для кінцівки що знерухомлена, рекомендується короткочасне (до 3–5 с) ізометричне м'язове напруження у ділянках передпліччя та плечового суглоба, а також ідеомоторні вправи та вправи з ізотонічним напруженням. Тривалість перших занять складає 5–7 хвилин. У цей період, для забезпечення позиціонування кінцівки, можна застосовувати індивідуальні динамічні ортези [85].

З 5-го по 14-го дня після травми, мобілізація пацієнта зводиться до виконання вправ в положенні лежачи, якщо стан пацієнта дозволяє, можна проводити вправи з вихідного положення сидячи. У заняття включають дихальні вправи, загальні вправи для суглобів вільних від іммобілізації та

вправи для неушкоджених кінцівок і тулуба. Для іммобілізованих кінцівок застосовують ізометричні м’язові скорочення під гіпсовою пов’язкою, а також ідеомоторні вправи. Протягом дня рекомендується проводити зміну положення, що сприяє зниженню набряку, болю та профілактиці майбутніх порушень постави [86].

Протягом 15–60 днів після травми продовжують виконувати позиціонування кінцівки (позиція у відведенні, приведенні, підвищене положення), але більш активне. Можливі вправи для пальців та кисті ушкодженої кінцівки. Застосовують вправи з напруженням м’язів, але без виконання рухів. Вправи у темпі який є прийнятний для стану пацієнта, сидячи та стоячи, з кількістю повторень та амплітудою рухів, що індивідуально визначаються виникнення вираженого дискомфорту та/або болю, кількість повторень від 5 до 8 .

У випадках коли стан, або засіб іммобілізації не дозволяє, вправи виконують лежачи. Програма у першу чергу включає коригувальні вправи (асиметрії постави); вправи, спрямовані на відновлення рухових функцій; вправи на зміцнення м’язів тулуба, шиї, спини. Терапевтичні вправи рекомендується проводити по 15–25 хвилин щоденно або через день, додатково рекомендовані заняття без фізичного терапевта самостійно 2–3 рази на день, 7–10 хв [87].

Приклади спеціальних терапевтичних вправ у період іммобілізації:

1. Стиснення та розтиснення пальців кисті з затримкою на 2–3 секунди, 5–7 повторень.

2. Відведення та приведення кисті, 6–8 повторень.

3. Колові рухи кистю в кожну сторону по 4–5 разів.

4. Ізометричне напруження дельтоподібного м’яза, трицепса, біцепса, та інших одночасно на 7–10 секунд.

5. Пронація та супінація передпліччя ураженої кінцівки 3–4 повтори.

6. Тиснення по черзі пальцями кисті на рівну поверхню (стіл, тумба, різні підставки), протягом 5–8 секунд

7. Виконання згинання і розгинання пальців одночасно двома руками 5-8 повторень.

8. У ділянці передпліччя виконання напруження м’язів одночасно на двох кінцівках протягом 5–8 сек.

*Масаж м’язів плеча та передпліччя* проводять на здоровій кінцівці у положенні сидячи або лежачи. Процедура масажу покращує тканинну трофіку у місті ушкодження, сприяє профілактиці крововиливів, має знеболюючу та розслаблюючу дію, скорочує терміни загоєння кісткової мозолі. Рекомендують виконувати масаж на ділянках тіла вільних від іммобілізації.

Спочатку масажують сегменти вище за місце перелому тобто починають з грудної клітки, пропускаючи місце іммобілізації переходять на дистальні відділи кінцівки. Процедуру виконують послідовно починаючи з масажу кисті, пальців, пропускаючи місця поясу верхніх кінцівок, шийних м’язів, у місцях вільних від іммобілізації на пораненій кінцівці, потім переходять до спини [88; 89]. Масаж призначають через день, або щоденно, залежно від стану пораненого [90]. Перші процедури виконуються з мінімальною інтенсивністю, поступово по мірі звикання м’язів до дії прийомів збільшують інтенсивність. Масажні прийоми: поглажування, легке розтирання, безперервна вібрація. Тривалість масажу: 7–10 хв, курс 10–12 процедур починаючи з 2–3 дня іммобілізації.

*Використання засобів апаратної фізіотерапії* в період іммобілізації є частково обмеженим, у зв’язку з іммобілізацією пацієнта. Основні завдання при використанні фізіотерапевтичних засобів у період іммобілізації – досягнення знеболювального ефекту, усунення набряку та покращення кровообігу, боротьба з можливим інфікуванням та попередження виникнення остеомієліту, усунення напруги м’язів, прискорення загоєння ран

та стимуляція формування кісткової мозолі. Найчастіше використовують магнітотерапія та УВЧ.

Магнітотерапія – методика впливу на організм за допомогою магнітного поля, що призводить до покращення проникності речовин в судини та епітеліальні тканини, знеболення, та зняття напруження. Процедура має протизапальний і протинабряковий ефекти, а також сприяє швидшій регенерації тканин [95]. Підвищення проникності судинного русла, є корисною, оскільки сприяє зменшенню набряку тканин. Магнітотерапія стимуляцію метаболічні процеси, у зоні регенерації кістки, що призводить до швидшого утворення кісткової тканини.

Використання магнітотерапії можливе вже через 2–3 дні після травми або після операції для відновлення порушеного кровообігу та зменшення болю. Процедура магнітотерапії виконується спеціальними апаратами. Перша–друга процедури проводяться не більше 7 хвилин, третя – близько 10 хв, потім по наростаючій поступово збільшують тривалість впливу до 20 хв максимально; проводять від 10 до 12 процедур.

Безперервні або імпульсні електромагнітні поля ультрависокої частоти (УВЧ) використовують з лікувально-профілактичною метою на початкових етапах реабілітації, за відсутності протипоказань. Ультразвукові хвилі проникають у тканини та перетворюються на тепло, підвищуючи температуру в області лікування, що розслабляє спазмовані м’язи. Як наслідок спостерігається зниження рівня болю, покращення місцевого обміну речовин, і пришвидшення загоєння. Ефект від впливу електричного поля ультрависокої частоти, не тільки тепловий. Ультразвукові хвилі також можуть викликати мікромасаж в тканинах, що сприяє покращенню міжклітинного обміну [98]. Може допомагати зменшити прояви болю, покращувати дренаж лімфи та виведення продуктів запального процесу. Ультразвукова терапія може сприяти швидкому зціленню травм та пошкоджень шляхом стимуляції росту клітин та синтезу колагену. Має місцевий аналгетичний ефект: може знижувати біль шляхом стимуляції продукції ендогенних анальгетиків

та блокування передачі больових сигналів. Хвилі можуть розчиняти або руйнувати кристали, що утворюються в тканинах, допомагаючи виводити їх із організму [91]. УВЧ-терапія включає в себе використання двох конденсаторних пластин, які розміщуються на тілі пацієнта під час його зручного положення, не знімаючи одягу, гіпсу або пов'язок; водночас необхідно прибрати всі металеві предмети.

Визначення кількості процедур є індивідуальним, залежить від складності перебігу патологічного процесу [99]. Дозування електричного поля УВЧ залежить від теплових відчуттів пацієнта та тривалості впливу, де розрізняють атермічні, оліготермічні та термічні дози. Курс УВЧ-терапії зазвичай складається з 12–15 процедур.

### 3.3. Засоби фізичної терапії у постіммобілізаційному періоді.

Для ліквідації ускладнень та небажаних функціональних змін в кінцівках у постіммобілізаційному періоді проводиться програма фізичної терапії елементами якої є кінезіотерапія, механотерапія, апаратна фізіотерапія, масаж, суглобова гра, постізометрична релаксація тощо [93].

У постіммобілізаційному періоді, який період триває до утворення вторинної кісткової мозолі, відбувається подальше відновлення цілісності пошкодженої ділянки (проходить процес консолідації кісткових відламків, заживає рана) [94]. Водночас, навіть при відновленні цілісності, функціональність кінцівки може бути порушена (у зв'язку з м'язовою атрофією, обмеженою рухливістю суглобів, рубцевими контрактурами тощо). цей. Цей період можна умовно розділити на ранній та пізній постіммобілізаційний. Початок періоду збігається зі зняттям іммобілізації.

У цьому періоді застосовуються: пасивні, активно-пасивні та активні вправи у пошкодженій кінцівці з поступовим збільшенням амплітуди і швидкості виконання; вправи з опором; вправи у теплій воді, басейні; механотерапія; ерготерапія; лікувальний масаж. Мета вправ у період після

іммобілізації: відновлення рухливості та функціональності пошкодженої кінцівки; боротьба з м’язовою слабкістю, обмеженою рухливістю суглобів, контрактурами; тренування всього організму; покращення самопочуття та психоемоційного стану.

*Кінезотерапія* має вирішальну роль у профілактиці функціональних порушень з боку органів руху та опори, та запобіганні початкових стадій деформацій [100]. Може проводитися у формі індивідуальних або групових терапевтичних вправ. Спеціальні вправи для травмованої кінцівки включають: пасивні рухи у всіх суглобах, активно-пасивні та активні функціональні вправи для відновлення самодогляду, вправи з допоміжними засобами, вправи на гімнастичній стінці, вправи що стимулюють роботу м’язів плеча та передпліччя з протидією та опором, вправи з додатковою вагою від 0,5 до 1 кг, вправи для корекції постави тощо. Терапевтичні вправи виконуються з різних позицій – лежачи, сидячи, стоячи, біля гімнастичної стінки, у басейні. Для полегшення рухів у суглобах руки можна використовувати ковзаючи рухи предметами (пластикові панелі) у сидячому положенні за столом. Сидячи і стоячи, можна виконувати симетричні рухи руками, використовуючи гімнастичну палицю або руки в замок. Дослідження показали, що включення до програм фізичної терапії терапевтичних вправ, сприяє покращенню показників відновлення сили м’язів кінцівки [44; 101; 102].

В останні дні періоду рекомендуються вправи з більшим опором та більшою інтенсивністю. Тривалість занять – до 45 хвилин, проводяться з фізичним терапевтом щодня або через день; самостійні заняття виконуються кожен день впродовж 10–15 хвилин. Важливо включати спеціальні вправи для пошкодженої кінцівки в загальний комплекс занять.

Приклади спеціальних терапевтичних вправ у постіммобілізаційному періоді:

1. В. п. – нахил тіла вперед, руки внизу. Виконання кругових рухів з руками зі зростанням амплітуди (4–6 повторень).

2. Руки висунуті вперед. Згинаючи лікті, відводити плечі (4–8 повторень).

3. Легкий нахил убік ушкодженої кінцівки. Повільно (до відчуття болю) згинати лікті за спиною (4–6 разів).

4. В. п. – вертикальна, верхні кінцівки на рівні грудної клітини. Здорова кінцівка фіксує плече ушкодженої руки. Травмованою кінцівкою пацієнт виконує згинання та розгинання її в (4–6 разів) 2 підходи.

5. В. п. – вертикальне (стоячи). Виконання згинання і розгинання руки в ліктьовому суглобі тримаючи в руках м'яч (4–6 повторень).

6. В. п. стоячи . Піднімання і опускання плечей одночасне з затримкою вгорі на 2–3сек (4–6 повторень).

7. В. п. стоячи біля стіни, просимо виконати пацієнта віджимання важливо щоб ліктьові суглоби були на рівні плечових. Виконується почергове згинання та розгинання рук в ліктьових суглобах (4–6 повторень).

8. В положення сидячи на стільці, м'яч зафіксований обома руками витягнутими вперед. Пацієнт виконує прямими руками максимальне заведення м'ячика за голову (4–6 повторень).

9. Стоячи, здорова рука на поперек, хвора – напівзігнута в ліктьовому суглобі. Відведення хворої руки (6–8 повторень).

10. В. п. сидячи ноги на підлозі зафіксовані на ширині плеч, просимо стиснути долоні разом та звести їх над головою далі нахилятись почергово вправо-вліво (4–5 разів на кожну сторону).

11. Перекатування в руках двох маленьких м'ячиків; розминання пальцями пластиліну [97].

*ПНФ-терапія* базується на використанні технік, спрямованих на відновлення рухових функцій через зменшення болю, підвищення активності рухів, покращення контролю над рухами та збільшення витривалості. Метою цього методу кінезіотерапії є покращенні активного та пасивного руху в плечовому суглобі, укріплення нейром'язових зв'язків, знеболення,

зміцнення м’язів плеча через тренування концентричним і ексцентричним типами скорочень.

Для досягнення цієї мети використовуються такі техніки: флексія-екстензія; абдукція-аддукція, ротаційні рухи від 6 до 10 повторень.

*Стрічки Theraband*, різного рівня опору, використовуються у спеціально розробленій системі тренувань. Після завершення відповідного етапу тренувань пацієнт може збільшити опір та складність вправ. Стрічки Theraband мають вісім рівнів опору. Кожен рівень опору відповідає певній кольоровій стрічці та вимагає певного рівня зусиль для її розтягування. Наприклад, найменший рівень опору у бежевій стрічці становить 1,5 кг, найвищий рівень у золотій стрічці – 9,5 кг. Під час занять використовують різні рухи: згинання-розгинання; виконання зовнішньої-внутрішньої ротації з натягнутою стрічкою. Відведення-приведення витягнутих рук перед собою з одночасним натягненням стрічки. Зазвичай виконують до 12–15 повторів кожної вправи. Заняття спрямовані на стимуляцію м’язів ротаторної манжети плеча.

Техніка виконання стоячи перед до шведською стінкою, з еластичною стрічкою, що закріплена на стінці, виконуються згинання, випрямлення, відведення, зведення, зовнішня ротація, внутрішня ротація в плечовому суглобі з одночасним випрямленням або згинанням у лікті, 15 повторень з відповідним опором стрічки; згинання та випрямлення у ліктьовому суглобі, 15 повторень з відповідним опором стрічки. Залежно від фізичних можливостей пацієнта використовувалися різні стрічки: на ранніх етапах постіммобілізації використовувалися стандартні стрічки з кольоровим маркуванням від бежевого до чорного, пізніше застосовувалися атлетичні стрічки.

На етапі після зняття іммобілізації, можливе застосування *сучасних технічних засобів*, які будуть стимулювати рухову функцію кінцівки.

Враховуючи розвиток новітніх технологій сьогодні у фізичній терапії активно використовуються роботизована техніки [109 –111], які демонструють високу ефективність [103– 108]. Сучасні можливості деяких моделей роботизованих пристроїв можуть сприяти покращенню пасивних рухів, вплинути на гнучкість, знизити гіпертонус на певний час, а також сприяти кращому виконанню активних рухів.

MIT-Manus – один із пристроїв при застосуванні якого пацієнт, сидячи за столом із прикріпленою до кінцівки роботизованою системою, дивиться на екран в якому людина виконує певні вправи для руки. Якщо пацієнт не здатний виконати певний рух, він забезпечується роботизованою системою. Якщо пацієнт здатний виконати рух, робот регулює рівень застосування допомоги у за необхідності.

NeReBot – робот в основі якого закладений нейрореабілітаційний вплив, він створює сенсорну та моторну стимуляцію виконання певного руху. Пристрій три рівні свободи, розроблений для того щоб стимулювати уражені ділянки плеча та ліктя до виконання дії.

MIME – роботизований технічний засіб, який має шість рівнів руху; він поєднує рухи рук з виконанням пасивних, протидіючих і активних вправ однією або двома кінцівками, ця модель дозволяє пацієнту бачити виконання рухової дії в дзеркальному відображенні, що стимулює виконання руху в ушкодженій кінцівці.

Bi-Manu-Track – одна з моделей призначена для виконання тренувань верхніх кінцівок; вона допомагає виконати як пасивні так активні вправи ділянки зап’ястка та передпліччя. Існує багато інших моделей, які стимулюють рух в уражених кінцівках та покращують загальну моторику [104].

При підборі *методик масажу* необхідно враховувати особливості загоєння перелому, але важливо також знати стан вогнепальної рани та стан утворення рубця. Масаж виконується у такій послідовності: пальці та кисть,

зап’ястя, передпліччя, ділянка плечової кістки, плечовий суглоб. Рухи виконуються класично, за током лімфи у направленні до найближчих лімфатичних вузлів, знизу вгору [112]. Особливу увагу необхідно приділяти самій ділянці вогнепальної рани та рубцям; тактику впливу на ці ділянки обирають після консультації з хірургом.

Пацієнт може знаходитися у двох положеннях: сидячому та лежачому. У позі сидячи рука знаходяться в середній фізіологічній позиції При проведенні перших процедур масажу важливо щоб шкіра та м’язи кінцівки поступово звикали до контакту рук масажиста, після тривалої іммобілізації. Отже, вплив перших процедур має бути мінімальний, без дискомфорту та болю; такі прийоми покращують функціональний стан верхньої кінцівки та відновлює працездатність при вогнепальних переломах плеча [113].

Масаж починають з передпліччя – безперервне та поперемінне поглажування, обхоплююче, граблевидне направлене до лімфатичних вузлів. Глибоке погладжування в цих напрямках лімфотоку по всій поверхні верхньої кінцівки. Перші 1–2 сеанси включають в себе погладжування та легке розтягування шкіри, згодом комплекс розширюється. Масаж поєднують з активними та пасивними терапевтичними вправами. Пасивні вправи застосовуються в ранньому періоді, активні та активно-пасивні – на пізніх етапах. Тривалість масажу кожного сегмента – 3–5 хвилин, всієї кінцівки – 10–15 хвилин, курс – 10–12 процедур щоденно або через день. Для правильного виконання процедури треба надати суглобу зручне позу, при якому він може знаходитися у фізіологічному положенні [114].

У постіммобілізаційному періоді перебігу хвороби після вогнепального перелому основними завданнями апаратної фізіотерапії є усунення післятравматичних ускладнень – тугорухливості та контрактур в суглобах, прискорення утворення вторинної кісткової мозолі, стимуляція загоєння рани, та утворення рубця.

Електрофорез кальцію застосовують у цей період через активне утворення організмом запасів кальцію, що потрібен для регенерації кісток; метод впливає на репаративні процеси у ранах і пошкоджених тканинах [115]. Електрофорез кальцію на ранніх етапах не є доцільним. Згідно з методикою Вермеля, електроди можуть розташовуватися або на області перелому, або на симетричній ділянці здорової кінцівки. Зазвичай використовують 5% розчин хлориду кальцію та 5% розчин натрію фосфату. Плотність струму 0,05–0,08 мА/см2, тривалість 10–20 хвилин, проводиться щодня протягом 12–15 процедур. Окрім кальцію, можливе використання лікарського електрофорезу бішофіту. Електрофорез гіалуронідази застосовується для покращення всмоктування речовин та збільшення еластичності тканин. Місцева електросвітлова ванна використовується для нормалізації відтоку лімфи. Після тривалої іммобілізації можуть виникнути контрактури, для їх лікування використовують електрофорез йодистого калію та новокаїну. Тривалість сеансу електрофорезу 15–30 хвилин, проводиться через день протягом 10–12 сеансів. Магнітотерапія сприяє зменшенню набряку та зниженню болю. Зазвичай використовують синусоїдальне, пульсуюче або біжуче імпульсне магнітне поле з магнітною індукцією 30 мТс. Тривалість 10–20 хвилин, процедури чергуються з електрофорезом, курс – 10 процедур.

Електроміостимуляція – вплив електричного струму на м’язи шляхом передачі імпульсу через поверхню шкіри, що викликає мимовільне скорочення м’язів. Як результат електростимуляція пришвидшує метаболізм та кровообіг; ефект досягається завдяки прискоренню мікроциркуляції у тканинах, також зменшуються локальний набряк. Завдяки стимуляції нервових закінчень, збільшується продукція ендорфіну, внаслідок чого зменшуються больові відчуття і прискорюється процес регенерації. Скоротлива здатність м’язів покращується, що в подальшому допоможе зміцнити нервово-м’язовий апарат [67]. Процедура може стати однією з основних фізіотерапевтичних, у випадках парезів та виражених дистрофічних та атрофічних змін м’язів. Комплекс процедур електростимуляції структур периферійної нервової системи показує

свою ефективність, як допоміжний метод впливу на процеси регенерації ушкоджених нервових клітин [116].

Вищезазначені методи доповнюються бальнеотерапією з використанням озокеритових та парафінових аплікацій. Для стерилізації озокерит нагрівають до температури 100° С від 30 до 40 хвилин. Потім накладають нагрітий озокерит на шкіру плеча двома способами: озокеритові паляниці або озокеритові комплекси. Для виготовлення озокеритових компресів використовують марлю чи іншу тканину, яку складають у 6–8 шарів та зшивають докупи у вигляді подушки. Потім подушку опускають у посудину з розплавленим озокеритом, відтискають, щоб видалити надлишок рідкого озокериту, і охолоджують до потрібної температури. Озокерит має велику теплоємність і теплоутримуючу здатність, але має низьку теплопровідність. Електрофізичні характеристики озокериту, утворені його компонентами, визначають його лікувальну дію, яка полягає у протизапальному та судинорозширювальному впливі, а також в ацетилхоліноподібному, естрогеноподібному та хімічному ефектах.

Парафін, біла безводна речовина, також має низьку теплопровідність та високу теплоутримуючу здатність, але відрізняється відсутністю хімічної активності. Бальнеотерапія може бути важливою в комплексному процесу відновлення, допомагаючи відновити рухливість, силу та функціональність [117]. Озокеритні і парафінові суміші застосовують для процедур фізіотерапії, оскільки при охолодженні їх об’єм зменшується, що призводить до компресійної дії на область лікування. Тривалість збереження тепла компресів залежить від їх товщини (2–5 см), і їх можна залишати на ділянці лікування протягом 40–60 хвилин.

Переважно саме тепловий вплив на тканини, утворений з компонентів озокериту, обумовлює терапевтичну дію озокериту [118].

### 3.4. Засоби фізичної терапії у відновному періоді реабілітації.

*Терапевтичні вправи* – спеціальні та фізіологічні рухові завдання, що використовуються, у якості засобу відновлення після травми або хвороби у фізичній терапії. Відмінність терапевтичних вправ від фізіологічних рухів у тому, що вони використовуються зі спеціальною метою для покращення функціонування ОРА та відновлення інших порушень функцій організму [119].

Цілі терапевтичних вправ – розширення активного діапазону рухів у ротаторній манжеті плеча, збільшення сили м’язів, покращення трофіки тканин, запобігання атрофічних змін та інших тяжких ускладнень.

Для досягнення цих цілей можна використовувати наступні методи: активні ізометричні та ізотонічні вправи з гантелями від 1 до 3 кг (абдукція та аддукція; ротація назовні та всередину; екстензія та флексія), махові вправи по 12–14 повторів; активні вправи з фітболом по 12–14 повторів.

У випадку зростання суглобової нестабільності рекомендовано починати заняття в басейні, або через 4–5 тижнів. Температура води в басейні повинна коливатись від 30 до 32° С, тривалість кожного заняття від 25 до 30 хвилин. Вправи для верхніх і нижніх кінцівок, виконуються у повільному темпі, по 10–12 разів кожна. На заняттях в басейні вправи необхідно виконувати стоячи у воді глибиною до грудей. Досвід занять у басейні показує їх велику ефективність, м’язи зміцнюються, їх загальний тонус зростає. Також заняття у басейні сприяють більш якісному функціональному відновленню кінцівки і адаптації пацієнтів до побутових навантажень, адже вода ускладнює виконання вправ, сприяючи зміцненню м’язів [120–122].

Після закінчення процесу «зростання стабільності» починається третій етап – період відновлення побутових функцій; завдання фізичної терапії полягає у зміцненні м’язів кінцівки, розширенню функціональності рухів, покращенні більш складних навичок та підготовка до виконання навичок з метою повернення до професійної діяльності.

У відновний період комплекс максимально урізноманітнюється та ускладнюється, за допомогою його розширення. Додають вібротерапевтичні засоби, еластичні стрічки, гантелі, м’ячі, палиці тощо. У період відновлення можна застосовувати не тільки апарати загальної вібрації, що здійснюють струс усього тіла, а й пристрої місцевого впливу [123; 124]. Еластичні засоби Theraband також використовуються в цей період, як доповнення до комплексу вправ, поступово збільшуючи навантаження; опір – від середнього до максимального.

Приклади спеціальних терапевтичних вправ у відновному періоді:

1. Сидячи на стільці з руками на столі, виконання згинання потім розгинання пальців кисті (8–12 разів). Довільне дихання.

2. В. п. таке саме, з руки на підставках. Згинання і розгинання в ліктьовому суглобі, проводячи передпліччям по гладкій поверхні (5–6 разів).

3. В. п. сидячи. Одночасне згинання і розгинання в зап’ястних суглобах (8–10 разів).

4. В. п. сидячи пацієнт кладе передпліччя та плече на стіл, руки ставить вертикально. Виконує згинання і розгинання в ліктьовому суглобі, здоровою кінцівкою підтримуючи передпліччя травмованої (6–8 разів).

5. В. п. таке саме, рука опущена вниз. Пацієнт виконує ротаційні рухи прямою рукою. 5–8 повторень в один бік, потім в інший.

6. Пацієнт сидить рука опущена вниз. Виконує плавні махові рухи прямою рукою (вперед - назад), 8-10 повторів.

7. В. п. таке саме , виконання згинання і розгинання в ліктьовому суглобі одночасно обома руками 8–10 повторень.

8. В. п. сидячи, травмована рука на поверхні столу, зігнута в ліктьовому суглобі, виконується обертання в ліктьовому суглобі вліво і вправо по 6–8 повторів в кожну сторону.

9. В. п. стоячи рівні руки опущені вздовж тіла, виконуються кругові рухи прямих рук вперед – назад по 4–5 обертів в кожну сторону, 2 підходи з відпочинком 5–10 секунд між ними.

10. В. п. стоячи руки опущені взовж тіла, одночасне почергове згинання та розгинання рук в ліктьових суглобах, можна використовувати гантелі від 0,5 до 2 кг. Виконують 2 підходи з відпочинком 30 сек по 6–8 повторень кожен.

11. В. п. сидячи пацієнт виконує флексію в плечового суглоба під прямим кутом, виконання рухів максимальної амплітуди в напрямку флексія-екстензія, та у крайній точці виконується 5–6 коливальних рухів в максимально можливій амплітуді руху, 2–3 підходи по 10–12 разів.

12. В. п. сидячи або стоячи виконується абдукція в плечовому суглобі під прямим кутом на 90°, виконання рухів в напрямку абдукція-аддукція з максимальною амплітудою, з 5 коливальними рухами в крайній точці, 10–12 повторень, 2–3 підходи.

13. В. п. стоячи пацієнт виконує горизонтальне приведення в плечовому суглобі з використанням гантель 0,5–1кг з максимальною амплітудою, 10–15 повторів.

14. В. п. стоячи, виконання рухів в напрямку зовнішньої-внутрішньої ротації з максимальною амплітудою, 10–12 повторень.

15. В. п. стоячи кінцівки в нейтральному положенні, проводять виконання флексії з одночасною зовнішньою ротацією, повернення вихідного положення з одночасною внутрішньою ротацією 10–12 повторень.

16. В. п. сидячи або стоячи виконання одночасно 2 руками флексії-екстензії в ліктьовому суглобі з амплітудою руху якає максимальною для пацієнта, 12–15 разів.

*Механотерапія* – є формою терапевтичних вправ, що включає в себе дозовані і ритмічно повторювані фізичні вправи з використанням тренажерів, спрямовані на полегшення рухів, зміцнення м’язів та підвищення загальної працездатності. Вона використовується як засіб реабілітації, оскільки дозволяє краще локалізувати дії відповідних вправ і регулювати навантаження на різні ділянки тіла. Показання для застосування механотерапії включають захворювання та ушкодження органів руху, гіпотрофічні зміни,

тугорухливість суглобів, м’язові контрактури, недостатність функціонування суглобів, рубцеві зрощення, парези.

Для проведення механотерапії рекомендується використовувати спеціальні тренажери, які призначені для індивідуальних та групових занять у відповідних залах з необхідним обладнанням. Під час занять з тренажерами важливо дотримуватись ряду правил, таких як уникання занять одразу після їжі, виконання розминки перед початком тренувань, поступове збільшення навантаження та уважне спостереження за власними відчуттями. Тривалість та інтенсивність тренувань слід збільшувати поступово, виконувати моніторинг пульсу та ритму дихання уникати надмірного навантаження. Регулярні короткочасні тренування є більш ефективними; рекомендується проводити заняття через день для досягнення найкращого результату в реабілітаційному процесі [125].

Вібротерапія може бути одним з методів механотерапії з використанням різних вібраційних тренажерів, їх терапевтична дія полягає у механічних коливаннях, які стимулюють механорецептори та викликають фізіологічні зміни. Основні ефекти від вібрації реалізуються через тонічний вібраційний рефлекс, що призводить до почергового скорочення та розслаблення м’язів-антагоністів. Засоби вібротерапії поділяють на пристрої для місцевого та загального впливу. Вони стимулюють опорно-руховий та нервово-рецепторний апарати, що сприяє відновленню м’язового тонусу та збільшенню об’єму рухів, не перенавантажуючи ССС, що буває надзвичайно важливо при врахуванні індивідуальних ризиків та різноманітних ускладнень, після травм з боку серцево-судинної системи.

Флексі-бар – один із вібротренажерів, зроблений у вигляду гнучкої палиці зі скловолокна, є одним з простих та дієвих інструментів, має довжину до 150 см. Він дозволяє виконувати кардіо- та силові тренування, зміцнює сполучну тканину, коригує м’язовий дисбаланс, знімає напруження м’язів та зменшує прояви болю в шиї й плечі. Тривалість занять з Flaxi-bar може складати 40–50 хвилин, а може проводитись як доповнення до основного

заняття і тривати 10–15 хв проводити їх рекомендується 2–3 рази на тиждень [127].

Периферійна нейром'язова фасилітація – метод фізичної терапії, який базується на принципах функціональної анатомії та нейрофізіології людини вона допомагає відновити зв'язки між м'язами та нервовою системою, яка керує руховим актом. У результаті можливе досягнення найбільш можливого рівня функціонування кінцівок пацієнта. Тривалість заняття складає 15–20 хвилин.

*Особливість методики масажу* полягає у більш інтенсивному, на відміну від попередніх етапів фізичної терапії, впливі на м'язову систему, що призводить до кращого функціонування м'язів, прискорення процесів відновлення, нормалізації тонусу м'язів, швидшому розсмоктуванню крововиливів і набряків, а також повернення м'язової еластичності. У відновному періоді допускаються всі прийоми масажу, крім ударних. Масаж виконується у певній послідовності, яка включає масаж пальців та кисті, зап'ястя, передпліччя, ділянки плечової кістки та плечового суглобу.

З метою зменшення набряку спочатку масажують плече, а потім передпліччя та кисть. Також масаж верхніх кінцівок можна поєднувати з впливом на відповідні сегментарні зони іннервації спинного мозку у шийних та верхніх грудних сегментах.

У місцях розташування, магістральних судин, нервових стовбурів лімфовузлів інтенсивні масажні рухи не рекомендовані. Окрім того, до виконання класичного масажу верхніх кінцівок можна додавати активні та пасивні гімнастичні вправи.

Для досягнення кращого ефекту виконання процедури масажу верхніх кінцівок має бути послідовне виконаний та враховувати особливості розташування м'язів і рефлекторні зони іннервації.

Рухи масажу виконуються класично в напрямку току лімфи до найближчих лімфатичних вузлів, рухаючись знизу вгору. Особливу увагу

приділяють ділянці вогнепальної рани та рубцям, здійснюючи вплив на них за попередньою консультацією з хірургом. Пацієнт може перебувати в сидячому положенні за масажним столиком або лежати. У сидячому положенні рука знаходиться у середньому фізіологічному положенні, зігнута в ліктьовому суглобі на 110° відносно плеча.

Масаж нервових стовбурів можливий при повному загоєнні перелому або вогнепальної рани і відсутності протипоказів. Проте слід бути обережним при його застосуванні через можливі ускладнення. Масаж нервових стовбурів виконується на тих ділянках, де нерви найближче підходять до поверхні тіла. Виконання масажу пахвового нерву проводиться у глибині пахвової ділянки при цьому плече відведено, променевий нерв масажують у ділянці латерального надвиростка ліктя, ліктьовий нерв – між середнім надвиростком плечової кістки та ліктьовим відростком, а серединний нерв — на передпліччі та долонній поверхні кисті. При вогнепальних ушкодженнях часто спостерігаються ураження нервів тому масажують не тільки м’язи, а й ділянку де проходить сам нерв [128].

Починають з поглажування поступово збільшуючи його інтенсивність та глибинну впливу, прийоми розтирання, застосовують безперервну стабільну і лабільну вібрацію, завершуючи погладжуванням. Тривалість процедури і курсу визначаються з огляду на показники відновлення функцій кінцівки та швидкості загоєння рани та перелому. Зазвичай тривалість процедури складає 30–35 хвилин, а курс складає 10–12 процедур.

У комплексній реабілітації осіб з вогнепальними переломами верхніх кінцівок апаратні фізіотерапевтичні процедури відіграють певну роль у прискоренні повного загоєння ушкоджень тканин.

Електрофорез використовується для сприяння швидшому зрощенню кісток під час уповільненого загоєння переломів, для відновлення нормального кровообігу в ділянці травми, а також для загального покращення стану імунної системи. Кальцій та фосфор, бішофіт, біол вводяться у тканини

у місці травми через метод електрофорезу з використанням інтенсивності 0,2–0,4 Вт/см2 в імпульсному режимі, протягом 3–5 хвилин. Процедури проводяться щоденно, курсом від 10 до 12 процедур [129].

Для уламків, що повільно зростаються або незрослих переломів, можуть застосовувати грязьові аплікації або аплікації парафіну чи озокериту з низькою температурою (36–37° С) на всю уражену кінцівку. Їх застосовують як доповнення основних методів фізіотерапії. Електрофорез також може використовуватися як протизапальний засіб, надає місцевий знеболюючий ефект. Він допомагає підвищити пружність сполучної тканини, розтягнути спайки, рубці та зрощення, що полегшує всмоктування деяких лікарських речовин.

Електроміостимуляція у відновному періоді доцільна за наявності збережених дистрофічних змін та парезів, або ж їх залишкових явищ, таких як слабкість, скелетні деформації викликані недостатньо розвинутою скорочувальною здатністю м’язів, руховий дефіцит через неукріплені нервово-м’язові зв’язки. У випадках коли необхідно підвищити тонус та скорочувальну здатність м’язів кінцівки. Тривалість та кількість процедур підбирається з урахуванням комплексу індивідуальних особливостей перебігу реабілітації. У середньому курс від 10 до 15 процедур, виконання яких може бути щоденним , або через день. Такі курси призначаються, за необхідності, декілька разів з періодичними перервами 2-4 тижні [130].

Кінезіологічне тейпування плечового суглобу – може бути корисним на цьому етапі з метою делікатної фіксації плеча не обмежуючи рухи, але оберігаючи кінцівку від дискомфорту та додаткового травмування. Тейп накладається, в середньому на 3–4 доби, у випадку коли нема жодних місцевих подразнень шкіри [51]. Потім тейп заміняють на новий, загалом період носіння тейпу може бути до 7 днів безперервно. За необхідності курс кінезіотейпування повторюється, але важливо зробити перерву між курсами, на декілька днів. Кінезіологічне тейпування має протиспазмічний ефект у випадку надмірного скорочення, в результаті часткового розтягнення

спазмованих м’язів відбувається і зняття місцевих больових відчуттів. Тейп, завдяки правильній фіксації, допомагає відновити правильні патерни руху кінцівки які могли бути поружені внаслідок травми. Також до плюсів тейпування належить те що з ним можна тренуватися, митися, і він не потребує частого перенакладання та особливого догляду [131].

Випадки при яких кінезіотейпування заборонено:

– алергічна реакція на матеріал з якого виготовлений тейп;

– якщо присутній виражений загальний набряк пов’язаний з порушенням функціонування серця чи нирок;

– злоякісні новоутворення;

– якщо у місці накладання є незагоєні рани, чи висип;

– атрофічні зміни шкіри;

– гіпертермія, наявність гострих інфекційних захворювань.

Необхідно дотримуватись рекомендацій щодо ступеня натягу стрічки, при її фіксації на тілі, оскільки від цього в значній мірі залежить результат її використання:

0–10% – зняття набряків та гематом;

5–25% – відновлення м’язової функції;

50–75% – підтримка суглобів та зв’язок;

до 90% – полегшення болю в спині та попереку.

Суть методу полягає в тому, що спеціальна клейка стрічка приклеюється до ураженої ділянки шкіри таким чином, що натяг тейпу допомагає у роботі перенавантаженим ділянкам шкіри, м’язів, сухожилок або гематом. Тейпи не призначений для повторного використання і залишається на місці протягом 3–5 днів. Хоча навіть за умови правильного нанесення стрічки кінчики можуть відклеюватись з часом, дія цього засобу помітна у вигляді натягнення шкіри, одразу після його накладання і триває до 5 днів. Вони виготовляються з бавовняних та акрилових маткріалів, завдяки цьому швидко адаптуються під форму ділянки тіла і міцно тримаються, в складі

продукту немає алергенних матеріалів, при контакті з водою не відклеюються, але митися з ними не рекомендовано.

Методика кінезіотейпування розвивається та вдосконалюється, але деякі автори статей вже відмічають позитивні ефекти застосування цього методу: тейпування демонструє позитивний вплив на показники функціонування верхньої кінцівки [132–135]. Цей порівняно новий метод можна назвати відносно доступним, та не складним у застосуванні, але варто нагадати що позитивний ефект буде у випадку дотримання всіх правил застосування. Після застосування кінезіотейпу не повинні виникати додаткові набряки, гематоми, подразнення, біль, перерозтягнення шкіри, дискомфорт при його носінні, свербіж; стрічка має бути щільно зафіксована на шкірі без дефектів; якщо виникли небажані ефекти – тейп необхідно негайно зняти.

# ВИСНОВКИ

1. Відповідно до завдань у роботі було проаналізовано літературні джерела за темою дослідження. Визначено, що розповсюдженість вогнепальних ушкоджень плеча на території України, за даними опублікованих наукових досліджень, становить 16,9%, з яких 9,5% супроводжуються переломами кісток плеча. Вогнепальні переломи кісток плеча становлять від 20,3 до 22,3% переломів плечової кістки; близько 2,5% вогнепальних переломів плеча ускладнюються травматичним шоком.

2. Аналіз літературних джерел свідчить, що фізична терапія є важливою складовою комплексного лікування при вогнепальних переломах плечової кістки. Основними завданнями фізичної терапії при вогнепальних переломах плеча є зменшення болю, профілактика контрактур, підтримка м’язової сили та об'єму рухів, а також поступове відновлення функціональної активності кінцівки. Ефективними методами фізичної терапії є дозовані активні і пасивні терапевтичні вправи, постуральна корекція, функціональне позиціонування, електростимуляції, заняття, спрямовані на покращення навичок самообслуговування. Рання реабілітація з урахуванням стадії загоєння, тяжкості поранення та індивідуальних особливостей пацієнта значно підвищує ефективність лікування, скорочує строки одужання та знижує ризик ускладнень.

3. Спираючись на проведений аналіз наукових джерел розроблено типову програму фізичної терапії при вогнепальних переломах плечової кістки в іммобілізаційному, постіммобілізаційному та відновному періодах, яка базується на комплексі терапевтичних вправ, механотерапія, лікувального масажу, методів апаратної фізіотерапії. Обґрунтовано комплекс діагностичних втручань, спрямованих на комплексну оцінку функціонального стану верхньої кінцівки, після вогнепальних переломів плечової кістки.

# СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ


1. Хоменко І.П., Тертишний С.В., Герасименко О.В. Використання механотрансдукції в комплексному лікуванні вогнепальної рани. *Журнал освіти, здоров'я та спорту*. 2017. № 48. С. 366–372.
2. Луценко Ю.В. Проблеми законодавчого регулювання обігу зброї в Україні. *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського*. 2023. № 4 С. 108–110.
3. Шишук В.Д., Терехов А.М., Щербак Б.І., та ін. Переломи кісток нижньої кінцівки: клініка, діагностика, лікування, реабілітація : навч. посіб. Суми : ТОВ «ВПП «Фабрика друку», 2015. 152 с.
4. Лакша А.А. Біомеханічне обґрунтування застосування систем зовнішньої фіксації в хірургічному лікуванні поранених з вогнепальними переломами довгих кісток (клініко-експериментальне дослідження). Дисертація на здобуття ступеня кандидата наук за спеціальністю «Травматологія та ортопедія». Київ, 2019. С. 11–14.
5. Richard M.J., Catphuong L.U. Forearm Nonunions From Masquelet to Free Vascularized Bone Grafting. Elsevier. 2024. №1. P. 25–34.
6. Сергієнко Р.О. Профілактика, діагностика та лікування остеоартрозу плечового суглоба. Травматологія та ортопедія: кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Київ, 2021. С 47–49.
7. Марцинковський І.П. Наукове обґрунтування обсягу та характеру хірургічної допомоги військовослужбовцям внаслідок сучасних бойових дій на етапах медичної допомоги. Дис. канд. мед. наук за спеціальністю «Травматологія і ортопедія». Вінниця. 2020. С. 24.
8. Заславський П.С. Фізична терапія у відновленні функції верхньої кінцівки військовослужбовців з наслідками поліструктурних вогнепальних переломів кісток передпліччя. Фізична терапія, ерготерапія. Кваліфікаційна наукова праця. Івано-Франківськ, 2023. С. 89–91.

9. Бабов К.Д, Хоменко І.П., Тертишний С.В., та ін. Організація етапної реабілітації військовослужбовців з вогнепальними дефектами м'яких тканин на рівнях надання медичної допомоги. *Медичні перспективи*. 2021. № 26. С 188–190.

10. Герцик А. Теоретико-методичні основи фізичної реабілітації / фізичної терапії при порушеннях діяльності опорно-рухового апарату : Монографія. Львів : ЛДУФК. 2018. С. 7–8.

11. Козопас В.С., Жуковський В.С., Рудий П.С. Застосування сучасних методик лікування бойової хірургічної травми. 13-та Міжнародна науково-практична конференція (04–07 квітня 2023 р.). Едмонтон, Канада. Міжнародна наукова група. 2023. С. 219.

12. Худецький І.Ю., Антонова-Рафі Ю.Б. Сучасні технології лікування поранень опорно- рухового апарату. Всеукраїнська науково-практична конференції (3-4 червня 2021 року). Запоріжжя. 2020. С. 156.

13. Хоменко І.П., Лурін І.А., Усенко О.Ю., та ін. Вогнепальні поранення м'яких тканин : монографія. Харків, 2020. С. 13–15.

14. Компартмент-синдром при вогнепальних пораненнях кінцівок : методичні рекомендації / С.С. Страфун, О.А. Бур'янов, О.В. Борзих, та ін. *Вісник ортопедії, травматології та протезування*. 2022. № 1. С. 72–85.

15. Шейко В.Д. Хірургія надзвичайних ситуацій : навч. посіб. /за ред. С.І. Панасенко, А.Л. Челішвілі. Полтава, 2019. С. 217.

16. Харипончук К.В. Компартмент-синдром (візійний дискурс в умовах воєнного стану). Збірник наукових праць II Міжнародної міждисциплінарної науково-практичної конференції (27–29 вересня 2023 р.). Ужгород, 2023. С. 261.

17. Сабадишин Р.О. Компартмент-синдром при вогнепальних пораненнях. *Одеський медичний журнал*. 2023. № 1. С. 24–27.

18. Бур'янов О.А. Телемедичні технології в системі надання допомоги хворим з ураженням опорно-рухового апарата. Досягнення та перспективи. *Літопис травматології та ортопедії.* 2018. № 3–4. С 82–87.

19. Палій І.П. Хірургічне лікування поранених з вогнепальними переломами довгих кісток при бойовій комбінованій термомеханічній травмі. Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Київ, 2025.

20. Запорожан С.Й., Хоменко В.С. Абдомінальна травма (огляд літератури). Шпитальна хірургія. Журнал імені Л.Я. Ковальчука. 2020. № 4. С. 99–107.

21. Беспалова О. Епідеміологія бойових поранень військовослужбовців під час збройного конфлікту. *Перспективи та інновації науки*. 2024. №. 1. С. 35.

22. Страфун С.С., Борзих Н.О., Лакша А.А., та ін. Структура та ступінь тяжкості бойових травм верхніх кінцівок. Літопис травматології та ортопедії. 2016. № 1–2. С. 111–115.

23. Зозуля І.С., Волосовець А.О., Зозуля А.І. Травма, травматичний шок. Діагностика та надання невідкладної допомоги : посіб. до практ. занять. Київ. 2021. С. 20-23.

24. Король, С.О., Матвійчук Б.В. Клінічно-епідеміологічний аналіз структури поранень плеча під час антитерористичної операції. *Літопис травматології та ортопедії*. 2017. № 1–2. С. 54–57.

25. Ляхова І.М., Дорошенко Е.Ю., Свириденко А.І. Фізична терапія хворих із переломами плечової кістки. *Науковий часопис НПУ ім. Драгоманова*. 2021. С. 236–239.

26. Копійка Н.О. Особливості фізичної реабілітації з використанням спеціальних фізичних вправ. Матеріали XV Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 105-річчю з дня заснування кафедри фізичної реабілітації (19–20 вересня 2024 року). Одеса, 2024. С. 349–353.

27. Глиняна О. Основні принципи фізичної реабілітації після хірургічного лікування переломів опорно-рухового апарату. *Молодіжний науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки*. 2017. №. 27. С. 115–119.

28. Ghilzai U. et al. Management of gunshot wounds near the elbow: experiences at a high-volume level I trauma center. *Clinics in Shoulder and Elbow*. 2024. No. 1. С. 3.

29. Крук І.М., Бадюк М.І., Сушко Ю.І. Особливості структури та перебігу сучасної бойової травми у військовослужбовців Збройних Сил України. *Патологія*. 2018. № 15. С. 73–76.

30. Kotian P., Mudiganty S., Annappa R., Austine J. Radiological outcomes of distal radius fractures managed with 2.7 mm volar locking plate fixation-a retrospective analysis. *J. Clin. Diagnostic. Res*. 2017. P. 11.

31. Wang B. et al. Zinc finger protein 36 like 2-histone deacetylase 1 axis is involved in the bone responses to mechanical stress. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) – Molecular Basis of Disease*. 2024. С. 167.

32. Андрійчук О.Я. Методи діагностики при порушенні ротаторної манжети плеча. *Health & Education*. 2023. № 4. С. 187–192.

33. Мателенок Є.М. Лікування застарілого переломовивиху в ліктьовому суглобі (клінічний випадок). *Orthopaedics Traumatology and Prosthetics*. 2023. № 3. С. 57–61.

34. Марцинковський І.П. Наукове обґрунтування обсягу та характеру хірургічної допомоги військовослужбовцям внаслідок сучасних бойових дій на етапах медичної допомоги. Автореф. дис. канд. мед. наук. Вінниця, 2020. С. 24.

35. Гурбич О.С. Фізична терапія та реабілітація в умовах повномасштабної війни в Україні. *Фізична терапія, ерготерапія. Медицина в умовах воєнного часу* : матеріали конференції (9 січня 2024 р.). Харків, 2024.

36. Сітовський А.М. Обстеження в практиці фізичного терапевта при порушенні діяльності опорно-рухового апарату: навч.-метод. посіб. Луцьк : ВНУ імені Лесі Українки. 2023. С. 120–122.

37. Трач Р.Я. Ефективність фізичної терапії в реабілітації пацієнтів із контрактурами верхньої кінцівки. *Public Health Journal*. 2023. № 4. С. 73–76.

38. Горошко С.Р., Кучин Ю.Л. Ефективність лікування болю пацієнтів з мінно-вибуховими пораненнями в залежності від кількості локалізацій у військових мобільних госпіталях. *Клінічна та профілактична медицина*. 2023. № 3. С 21–24.

39. D'Souza E.W., MacGregor A.J., Dougherty A.L., et al. Combat injury profiles among U.S. military personnel who survived serious wounds in Iraq and Afghanistan: A latent class analysis. *PLoS One*. 2022. P. 17.

40. Король С.О. Принципи медичної евакуації поранених з вогнепальними та вибуховими ушкодженнями кінцівок під час антитерористичної операції (АТО). *Проблеми військової охорони здоров'я: Збірник наукових праць УВМА.* 2017. № 41. С. 97–115.

41. Моделювання вогнепальних поранень. Видання серії науково-практичних робіт з узагальнення бойового досвіду медичного забезпечення АТО/ООС. Харків, 2022. С. 123–126.

42. Дроботун О.С. Методи обстеження, оцінки і контролю ефективності реабілітаційних інтервенцій у пацієнтів з захворюваннями опорно-рухового апарату. Актуальні проблеми фізичного виховання на сучасному етапі : матеріали XVII Міжнар. наук. конф. (15–18 черв. 2023 р). Миколаїв, 2023. С. 81.

43. Мошківський В.М., Ларіонов В.В. Анестезіологічне забезпечення реконструктивно-пластичних операцій при поліструктурній вогнепальній травмі передпліччя та кисті. *Актуальні аспекти діагностики та лікування*. 2023. № 1. С. 93.

44. Гержик К.П. Використання мініінвазивних оперативних втручань при бойових пораненнях та травмах грудей. *Одеський медичний журнал*. 2019; № 4/5. С 41-44

45. Шестопал Н.О. Фізична терапія осіб із вогнепальними пораненнями вільної верхньої кінцівки [дисертація]. Київ, 2023. С. 154–156.

46. Маркович О.В. Ефективність статичної лікувальної гімнастики в пацієнтів після тривалої іммобілізації перелому плечової кістки. *Public Health Journal*. 2023. №3. С. 77–79.

47. Gates D.H., Walters L.S., Cowley J., et al. Range of Motion Requirements for Upper-Limb Activities of Daily Living. *Am. J. Occup. Ther*. 2016 Jan–Feb. P. 70.

48. Gandbhir V.N., Cunha B. Goniometer. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. P. 66–68.

49. Bolam S.M. et al. Reverse Total Shoulder Arthroplasty for Acute Proximal Humeral Fracture Has Comparable 10-Year Outcomes to Elective Indications: Results From the New Zealand Joint Registry. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 2024.

50. Spek R.W.A. et al. Primary reverse total shoulder arthroplasty for fractures requires more revisions than for degenerative conditions 1 year after surgery: an analysis from the Dutch Arthroplasty Register. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 2023. Vol. 32, No. 12. C. 2508–2518.

51. Saracoglu I, Emuk Y, Taspinar F. Does taping in addition to physiotherapy improve the outcomes in subacromial impingement syndrome? A systematic review. *Physiother Theory Pract*. 2018. P. 251–263.

52. Страфун С.С., Гайович В.В., Занько І.С. Порівняння шкал-опитувальників для оцінки функції плечового суглоба у пацієнтів після однополюсного ендопротезування. *Вісник ортопедії, травматології та протезування*. 2021. № 4. С. 14–20.

53. Андрійчук О.Я., Вавдіюк Г.М., Коритко З.І., та ін. Методи діагностики при порушенні ротаторної манжети плеча. *Health & Education*. 2023. № 4. С. 187–192.

54. Гулуєв В.Н. Порівняльний аналіз шкал-опитувальників для оцінки тяжкості захворювання та рівню працездатності у пацієнтів з патологіями плечових суглобів. *Експериментальні дослідження: Український науково-*

*дослідний інститут медичної реабілітації та курортології МОЗ України*. Одеса, 2019. № 2. С. 56–61.

55. Fortun C.M., Davies G.J., Kernozck T.W. The effects of plyometric training on the shoulder internal rotators. *Phys. Ther*. 2018. No. 78. S. 87.

56. Mastej S. Polska adaptacja i walidacja Bostońskiego Kwestionariusza Zespołu Cieśni Nadgarstka (Boston Carpal Tunnel Questionnaire). Warszawa, 2021. P. 2–5.

57. Buchbinder R., Ramiro S., Huang H,. et al. Measures of Adult Shoulder Function. Arthritis Care Res (Hoboken). 2020 Oct. P. 72.

58. Angst F. Et al. Mechanisms of adult functions disabilities of arm, shoulder, and hand questionnaire (DASH) and its short version (QuickDASH), shoulder pain and disability index (SPADI), American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES) Society standardized shoulder constant (Murley) score (CS ), simple shoulder test (SST), Oxford shoulder score (OSS), shoulder disability questionnaire (SDQ), and Western Ontario shoulder instability index (WOSI). *Arthritis care & research*. 2011. Vol. 63, No. S11. P. S174–S188.

59. Roy J.S., MacDermid J.C., Woodhouse L.J. Monthly practice: systematic review of four questionnaires. *Arthritis Care & Research*: Official Journal of the American College of Rheumatology. 2019. Vol. 61, No. 5. P. 623–632.

60. Chester R. et al. The SPADI and QuickDASH are similarly responsive in patients undergoing physical therapy for shoulder pain. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*. 2017. Vol. 47, No. 8. P. 538–547.

61. Dabija D.I., Jain N.B. Minimal clinically important difference of shoulder outcome measures and diagnoses: a systematic review. *American journal of physical medicine & rehabilitation*. 2019. Vol. 98, No. 8. P. 671–676.

62. Ostroushko O., Kostiantyn K. Effectiveness of the program of physical rehabilitation for persons with gunshot fractures of the proximal humerus. *Journal of Education, Health and Sport*. 2017). Vol. 7.1. P. 765–777.

63. Ha, S.Y., Han, J.H., Sung, Y.H. Effects of ankle strengthening exercise program on an unstable supporting surface on proprioception and balance in adults with functional ankle instability. *Journal of exercise rehabilitation.* 2018. Vol. 14 (2). P. 301–305.

64. Olędzka M., Jaczewska-Bogacka, J. Effectiveness of Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF) in Improving Shoulder Range of Motion. A Pilot Study. *Ortopedia, traumatologia, rehabilitacja.* 2017. Vol. 19 (3). P. 285–292.

65. Conroy V.M. Kendall's muscles: testing and function with posture and pain. Lippincott Williams & Wilkins, 2022.

66. Остроушко О. Особливості фізичної реабілітації при вогнепальних пораненнях плечового суглоба. *Теорія та методика фізичного виховання та спорту*. 2017. № 2. С. 59–62.

67. Бісмак О.В. Система відновлення якості життя осіб з невропатіями верхньої кінцівки засобами фізичної терапії та ерготерапії : дис.. доктора наук фіз. вих. Київ? 2021. С. 65–67.

68. Rubin D.I. Needle electromyography: Basic concepts. Handbook of clinical neurology. 2019.

69. Москаленко Б.М., Котелевський В.І. Професійна діяльність ерготерапевта в сфері охорони здоров'я. *Здоров'я людини в сучасному культурно-освітньому просторі* (22 березня 2018 р.). 2018. С. 68–75.

70. Страфун, С.С. Діагностична цінність клінічних тестів у хворих із ротаторною артропатією плечового суглоба. *Вісник ортопедії, травматології та протезування*. 2022. № 3. С. 4–14.

71. Куртвелієва В.А., Копитіна Я.М. Вогнепальні поранення військовослужбовців як сучасна проблема фізичної терапії. *Здоров'я людини в сучасному культурно-освітньому просторі*. 2019. С. 39–41.

72. Poliachenko Yu.V., et al. Outcomes of Treatment of Pectoralis Major Muscle Injury. Terra Orthopaedica. 2023. Vol. 3 (118). P. 32–39.

73. Страфун О.С. Порівняння ряду міжнародних оціночних шкал функції ліктьового суглоба. *Вісник ортопедії, травматології та протезування*. 2019. № 4. С. 44–47.

74. Бирчак, В.М., Дума З.В., Аравіцька М.Г. Зміни стану та функціональних можливостей передпліччя та зап'ястка як маркер ефективності фізичної терапії пацієнтів з постіммобілізаційними контрактурами внаслідок переломів дистальних відділів кісток передпліччя. *Art of Medicine*. 2020. №2. С. 23–31.

75. Roh Y.H. et al. Effect of depressive symptoms on perceived disability in patients with chronic shoulder pain. *Archives of orthopedic and trauma surgery*. Vol. 132. P. 1251–1257.

76. Особливості психологічної діагностики учасників АТО / С.В. Задорожний, Е.М. Кульчиковський, С.О. Лукомська, О.В. Мельник. Черкаси, 2017. С. 29–31.

77. Сас В.В. Вплив тривалої психотравмуючої ситуації на психофізіологічний стан. Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Тернопіль, 2023. С. 123–125.

78. Hertsyk A. SMART goal setting in physical therapy. *Physical education, sport and health culture in modern society*. 2016. Vol. 2 (34). P. 57–63.

79. Герцик А.М. Створення програм фізичної реабілітації/терапії при порушеннях діяльності ОРА. *Слобожанський науково-спортивний вісник*. 2016. № 6. С. 37–40.

80. Юденко О., Білошицький В., Бойченко С., Галашевський Г. Корекція стресостійкості засобами спортивних ігор у військовослужбовців із наслідками бойової травми. *Військова освіта*. 2021. № 1. С. 43.

81. Корчагін М.В., Курбакова С.М., Ольховий О.М. Вплив засобів спеціальної фізичної підготовки на рівень психофізіологічних якостей військовослужбовців-операторів. *Український журнал медицини, біології та спорту*. 2017. № 6. С. 9–11.

82. Wade D.T. Goal setting in rehabilitation: an overview of what, why and how. *Clinical rehabilitation*. 2019. Vol. 23 (4). P. 291–295.

83. Dekker Y., et al. Setting Meaningful Goals in Rehabilitation: A Rationale and Practical Tool. *Clinical Rehabilitation*. 2020. Vol. 34 (1). P. 3–12.

84. Страфун С.С. Структура та ступінь тяжкості бойових травм верхніх кінцівок. *Літопис травматології та ортопедії*. 2016. №. 1–2. С. 111–115.

85. Галашин І. Електроміографія як метод ранньої діагностики захворювань нервової-м'язової системи людини. Природничі та гуманітарні науки. Збірник тез Міжнародної студентської науково-технічної конференції (26–27 квітня 2018 року) .Тернопіль, 2018. Т. 1. С. 242.

86. Riehl J.T. et al. Fractures due to gunshot wounds: do retained bullet fragments affect union. *The Iowa orthopaedic journal*. 2018. Vol. 35. P. 55.

87. Baum G.R. et al. Gunshot wounds: ballistics, pathology, і treatment recommendations, з focus on retained bullets. *Orthopedic research and reviews*. 2022. Vol. 14. P. 293.

88. Shestopal N., et al. Activities of the rehabilitation program on the quality of life of people with forearm or handgungunhot wounds using physiotherapy methods. 2021.

89. Лєус Ю.С., Мирна О.І., Єрмолаєва О.В. Засади фізичної терапії при переломах проксимального відділу плечової кістки після остеосинтезу. Сучасні технології в оздоровчій діяльності : матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти та молодих вчених (01 березня 2024 р.). Запоріжжя, 2024. С. 20.

90. Калмиков С., Калмикова Ю. Актуальні питання фізичної терапії при вогнепальних ушкодженнях діафізу плеча. *Слобожанський науково-спортивний вісник*. 2018. № 1 (63). С. 24–30.

91. Галушка А.М. Особливості бойового травмування, що супроводжувалося акуботравмою у військовослужбовців-учасників бойових дій. *Військова медицина України*. 2019. № 3. С. 63.

92. Зозуля І. Травма, травматичний шок. Діагностика та надання невідкладної допомоги. *Анастезіологія та інтенсивна терапія медицина невідкладних станів* : зб. наук. праць. 2021. С. 21–22.

93. Фізична, реабілітаційна та спортивна медицина : підручник для студентів і лікарів / за заг. ред. В.М. Сокрута. Краматорськ : Каштан, 2019. С 45–49.

94. Крук І.М., Григус І.М. Фізична терапія військовослужбовців з наслідками вогнепльних поранень. *Реабілітаційні та фізкультурно-рекреаційні аспекти розвитку людини*. 2022. С 45–46.

95. Молєв В., Михальський О. Фізична реабілітація осіб із пошкодженнями ліктьового суглоба. *Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Фізичне виховання, спорт та здоров'я людини*. 2019. № 15. С. 76–80.

96. Сітовський А.М. Фізична терапія при порушенні діяльності опорно-рухового апарату : навч. посіб. Луцьк, 2022. С. 125–129.

97. Істомін А.Г., Павлова Т.М., Сушецька А.С. Фізична терапія та ерготерапія в травматології та ортопедії : метод. вказ. Харків, 2020. С. 56–59.

98. Остроушко О., Калінкін К. Особливості поєднання концепції PNF із засобами Thera-band для відновлення осіб з вогнепальними ураженнями плечового суглоба. *Молодіжний науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки*. 2017. № 28. С. 5–8.

99. Христова Т.Є., Суханова Г.П. Основи лікувальної фізичної культури. Мелітополь : Колор Принт. 2017. 172 с.

100. Андрійчук О.Я. Преформовані фізичні чинники у фізичній терапії та ерготерапії : навч.-метод, посіб. Луцьк, 2022. С. 120–123.

101. Попадюха Ю.Г., Остроушко О.В. Застосування засобів вібротерапії в комплексній програмі фізичної реабілітації хворих із вогнепальними ураженнями плечового суглоба. *Фізичне виховання і спорт України*. 2017. С. 76–78.

102. Бісмак О.В., Сафонцев Д.М. Механотерапія як засіб фізичної теерапії осіб з травматичними ушкодженнями нервів верхньої кінцівки. *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова*. 2020. Серія 15. № 1 (121). С. 20–25.

103. Корольчук А.П., Суліма А.С. Масаж загальний і самомасаж. Вінниця, 2018. С. 48–52.

104. Дарійчук С.В. Основи масажу та самомасажу : навч. метод. посіб. Чернівці, 2018. 184 с.

105. Автоматизовані магнітотерапевтичні апарати : монографія / М.Ф. Терещенко, Г.С. Тимчик, В.Ю. Рудик та ін. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського ; Вид-во «Політехніка», 2020. С. 160–163.

106. Остроушко О., Калінкін К. Особливості поєднання концепції PNF із засобами Thera-band для відновлення осіб з вогнепальними ураженнями плечового суглоба. *Молодіжний науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки*. 2017. № 28. С. 171–175.

107. Dub M. M., Hnatyuk V. V., Yefimova A. I. INTEGRATION OF MODERN TECHNOLOGIES IN REHABILITATION AFTER INJURIES AND OPERATIONS IN UKRAINIAN MEDICAL PRACTICE //Art of Medicine. – 2024. – С. 39-44.

108. Gnasso R. and others. Robotic-Dependent Rehabilitation for Post-Stroke Shoulder Pain: A Systematic Review. *Sensors*. 2023. Vol. 23, No. 19. P. 8239.

109. Liu K. Et al. Design and Optimization of Multifunctional Human Motion Rehabilitation Training Robot EEGO. *MDPI*. 2023. Vol. 12, No. 8. P. 311.

110. Ren H., Zhang H. Control strategy based on improved fuzzy algoritm for energy control of wrist rehabilitation robot. *Alexandria Engineering Journal*. 2023. Vol. 77. P. 634–644.

111. Hendrickson T. Massage and manual therapy for orthopedic conditions. Jones & Bartlett Learning, 2020.

112. Бирчак В.М. Динаміка параметрів структури та функції суглоба під впливом фізичної терапії. *Журнал медицини, біології та спорту*. 2020. № 3. С. 344–346.

113. Хоменко, С.М., Чайкін О.В. Сучасні методі реабілітації при переломах кінцівок. Актуальні проблеми природничих та гуманітарних наук : збірник матеріалів Всеукраїнської наукової конференції молодих учених. Черкаси, 2021. С. 514–115.

114. Явтушенко П.В., Горошко В.І. Комплексна дія преформованих фізичних чинників при плечовому плекситі. *Rehabilitation and Recreation*. 2023. № 14. С. 144–150.

115. Сітовський А.М. Фізична терапія при порушенні діяльності опорно-рухового апарату : навч. посібн. Луцьк, 2022. С 26–31.

116. Дуб М.М. Інтеграція сучасних технологій у реабілітацію після травм та операцій в українській медичній практиці. *Art of medicine*. 2024. № 1. С. 39–44.

117. Візірякіна О. Огляд фізичних чинників у фізичній реабілітації. *Наукові інновації та передові технології*. 2023. № 11. С 25.

118. Гацький О.О. Досвід використання довготривалої електростимуляції при ушкодженнях нервів, поєднаних з ішемією м’язів передпліччя. *Шпитальна хірургія. Журнал імені Л. Я. Ковальчука*. 2020. № 2. С. 112–118.

119. Позмогова Н.В., Давиденко А.С. Можливості використання робототехнічних пристроїв у реабілітації верхньої кінцівки. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти та молодих вчених (3 березня 2023 року). Запоріжжя, 2023. С. 9–13.

120. Бойко М., Вацик В. Особливості застосування засобів фізичної терапії у пацієнтів з травматичними невропатіями верхньої кінцівки. Матеріали конференцій МЦНД. 2023. № 10. С. 245–247.

121. Грейда Н.Б. Терапевтичні вправи : навчально-методичний посібник. Луцьк, 2023. С. 123–124.

122. Витривалість військовослужбовців та методика її розвитку: навч.-метод. посіб. / Н. Б. Вербин, Н. Л. Височіна, С. Ф. Костів та ін. К. : НУОУ ім. Івана Черняховського, 2020. С. 46–57.

123. Король С.О., Матвійчук Б.В., Доманський А.М. Обсяг хірургічної допомоги пораненим із вогнепальними переломами кісток передпліччя на етапах медичної евакуації під час антитерористичної операції. *Травма*. 2016. № 17. С. 76–80.

124. Hendrickson T. Massage and manual therapy for orthopedic conditions. Jones & Bartlett Learning, 2020.

125. Калінкіна О.Д. Фізична реабілітація осіб з вогнепальними переломами проксимального відділу плечової кістки : дис. … канд. наук з фіз. виховання та спорту. Київ, 2018. С. 56–59.

126. Anwer S. et al. Effects of TheraBand and Theratube eccentric exercises on quadriceps muscle strength and muscle mass in young adults. *BioMed Research International*. 2021. 5560144. P. 1–9.

127. Ярмолюк Ю.О. Система відновного лікування постраждалих із множинними переломами довгих кісток : автореф. дис. д-ра мед. наук. Нац. акад. мед. наук України. Харків, 2018. С. 165–177.

128. Karpinska O.D., Khasawneh A.A. Програма локальної низькочастотної вібраційної розробки суглобів після іммобілізації. Trauma. 2023. № 1. С. 60–62.

129. Полковник-Маркова В. С., Без’язична О. В. Засоби реабілітації при епікондилітах ліктьового суглоба. Матеріали наукової конференції Харківської державної академії фізичної культури. Харків, 2017. С. 283–285.

130. Бірчак В.М. Аналіз впливу програми фізичної терапії на показники функціонування передпліччя та китиці у хворих із посттравматичними контрактурами променево-зап’ясткового суглоба. *Art of Medicine*. 2020. С. 28–35.

131. Бісмак, О. В. Кінезіотейпування у відновному лікуванні осіб із компресійно-ішемічними невропатіями верхньої кінцівки. *Молодіжний*

*науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки*. 2018. Вип. 31. С. 66–71.

132. Zaslavskyi P.S. Mobility of the Distal Parts of the Upper Extremity As Indicator of the Effectiveness of Physical Therapy and Occupational Therapy for Injured People With The Consequences Of A Gunshot. Publishing House «Baltija Publishing», 2023.

133. Khomenko I.P. та ін. Травматологічна допомога та спеціалізоване лікування поранених із вогнепальними переломами плечової кістки у системі медичного забезпечення операції Об'єднаних сил. *Запорізький медичний журнал*. 2020. № 4.С. 510–513.

134. Заславський П.С.. Рухомість дистальних відділів верхньої кінцівки як показник ефективності програми фізичної терапії, ерготерапії поранених з наслідками вогнепалу передпліччя. *Art of Medicine*. 2023. С. 49–53.

135. Зданюк В.В. Совтисік Д.Д. Лікувальна фізична культура : навчально-методичний посібник. Кам'янець-Подільськ : ТОВ «Друкарня «Рута», 2020. С. 70–78.