

**ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО
КАФЕДРА РЕАБІЛІТАЦІЇ ТА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ**

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

На здобуття освітнього ступеня магістр
за спеціальністю 227 «Терапія та реабілітація»
освітньою програмою: «Фізична терапія»

на тему «ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ ОСІБ ПІСЛЯ COVID-19»

Здобувач вищої освіти другого
(магістерського) рівня
Керод Андріана Володимирівна

Науковий керівник: Івасик Н.О.
к. фіз. вих., доцент
Рецензент: _____

Рекомендовано до захисту на
засіданні кафедри
(протокол №__ від_____ р.)
В.о. зав. кафедри: Івасик Н.О.
к..фіз.вих., доцент

Львів – 2025

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. СУЧАСНІ ПОГЛЯДИ НА ФІЗИЧНУ ТЕРАПІЮ ОСІБ ПІСЛЯ COVID-19	
1.1. Причини й механізми розвитку COVID-19	7
1.2. Вплив фізичного навантаження на функціональні системи організму	14
1.3. Особливості фізичної терапії осіб після COVID-19	24
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	43
2.1. Методи дослідження	43
2.2. Організація дослідження	48
РОЗДІЛ 3. ПРОГРАМА ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ОСІБ ПІСЛЯ COVID-19	51
3.1. Методичні основи побудови індивідуальної програми фізичної терапії хворих після перенесення Covid-19	51
3.2. Вплив програми фізичної терапії на функціональні показники кардіо – респіраторної системи та толерантності до фізичних навантажень	63
ВИСНОВКИ	70
ПОСИЛАННЯ	72

ВСТУП

Актуальність. Пандемія COVID-19, що стрімко охопила світ, поставила перед фахівцями галузі охорони здоров'я нові комплексні завдання, пов'язані з оперативною діагностикою інфекції, наданням медичної допомоги, реабілітаційними заходами та здійсненням вторинної профілактики. Такі виклики потребували швидкої мобілізації наявних ресурсів, впровадження інноваційних методів лікування і відновлення, а також перегляду та адаптації чинних медичних протоколів до умов пандемії. Реабілітація пацієнтів, які перехворіли на COVID-19, відіграла ключову роль у відновленні після гострої фази хвороби та мінімізації довготривалих ускладнень.

В Україні перший випадок інфікування новим типом коронавірусу (COVID-19) був зареєстрований 3 березня 2020 року в місті Чернівці, а вже 13 березня того ж року зафіксовано першу смерть від ускладнень, спричинених цією інфекцією. За даними станом на 13 квітня 2024 року, в країні нараховується 5 557 995 підтверджених випадків захворювання, з яких 112 418 – летальні [13,14,15]. Ці показники ілюструють масштабний вплив пандемії на систему охорони здоров'я та підкреслюють необхідність безперервних заходів із контролю за вірусом, ефективного лікування й реабілітації пацієнтів.

Коронавірус SARS-CoV-2 характеризується високим ступенем непередбачуваності. Він проникає в організм людини переважно повітряно-крапельним шляхом, використовуючи специфічні рецептори на поверхні клітин, що дозволяє йому впроваджуватися у тканини органів-мішеней. Найчастіше вірус уражає дихальну систему, зокрема легені, що зумовлює розвиток постковідного синдрому з домінуванням респіраторних симптомів, таких як задишка, тривалий кашель, біль у грудях та зниження легеневої функції. Ці ускладнення вимагають цілеспрямованого медичного спостереження та реабілітаційних заходів. Симптоми постковідного синдрому можуть зберігатися навіть після завершення гострої фази

захворювання, ускладнюючи повноцінне відновлення пацієнтів [4,5,6,20,26,34,45].

Необхідність реабілітації пацієнтів із COVID-19 залишається актуальною як у стаціонарний період, так і після виписки. Як зазначають деякі дослідники [1,2,3,5], поєднання медикаментозної терапії з фізичною реабілітацією може суттєво покращити стан хворих та їхню якість життя.

Згідно з опублікованими даними, близько 10–20% осіб, а за деякими джерелами — до 50%, протягом кількох місяців після перенесеного захворювання зберігають ознаки погіршеного самопочуття [1,2,3,5]. У зв'язку з цим особливої значущості набуває питання ефективного відновлення пацієнтів після перенесеної інфекції COVID-19.

Мета дослідження:: удосконалити програму фізичної терапії осіб 2 зрілого віку після COVID-19 в умовах поліклінічного етапу реабілітації.

Об'єкт дослідження: фізична терапія осіб після COVID-19.

Предмет дослідження: програми фізичної терапії після COVID-19.

Завдання роботи:

1. Проаналізувати та узагальнити дані літературних джерел з питань фізичної терапії після COVID-19
2. Вивчити функціональний стан кардіо-респіраторної системи та якості життя осіб 2 зрілого віку після COVID-19
3. Розробити програму фізичної терапії для осіб 2 зрілого віку, які перенесли COVID-19 та перевірити її ефективність.

Методи дослідження: аналіз спеціальної науково-методичної літератури та інформаційних джерел; клініко-інструментальні методи (збір анамнезу, вивчення медичних карт, огляд, вимірювання SaO₂ та ЧСС, 6-хв тест ходьби, шкала Борга, шкала Modified Medical Research Council (mMRC)); методи математичної статистики.

Практичне значення отриманих результатів. Результати досліджень можуть бути використані у практичній діяльності профільних лікувальних

закладів для вторинної профілактики і повернення працездатності особам після COVID-19.

Структура і обсяг магістерської роботи. Робота складається з вступу, 3 розділів, висновки, посилання. Основний зміст викладено на 60 сторінках. Робота містить 8 таблиць. Список використаної літератури нараховує 54 джерел.

РОЗДІЛ 1

СУЧАСНІ ПОГЛЯДИ НА ФІЗИЧНУ ТЕРАПІЮ ОСІБ ПІСЛЯ COVID-19

1.1. Причини й механізми розвитку COVID-19

Клінічні прояви COVID-19 можуть значно відрізнятися за тяжкістю — від легких симптомів до критичних станів, що потребують інтенсивної терапії у близько 25–30 % хворих [4]. При цьому, навіть у пацієнтів, які не демонструють клінічних ознак захворювання, за результатами комп'ютерної томографії виявляються патологічні зміни у легенях [5]. Найпоширенішими ускладненнями у разі тяжкого перебігу COVID-19 є двобічна пневмонія, порушення дихальної функції та розвиток гострого респіраторного дистрес-синдрому (ГРДС) [6]. Окрім цього, фіксуються ураження інтерстицію, паренхіми легень, бронхів, плеври та судинної системи легенів [5].

Серед характерних рентгенологічних ознак COVID-19 найчастіше виявляють симптом «матового скла» (у 57–98 % випадків) [7, 8], консолідацію тканин легень (2–64 %) [9, 10], наявність незворотних бронхоектазів (10–20 %) [7, 10], зміни плеври (32 %) та плевральний випіт (5 %) [9, 11], а також розвиток легеневого фіброзу (17 %) [12]. Враховуючи те, що ураження легень при COVID-19 у деяких випадках набуває незворотного характеру, необхідність у проведенні фізичної терапії постає як під час гострої фази хвороби, так і на етапі після одужання [6, 13].

Особливої уваги заслуговує легеневий фіброз, який є одним із основних ускладнень, пов'язаних із COVID-19. Довготривалі порушення з боку дихальної системи вимагають застосування спеціалізованих програм лікувальної реабілітації (ЛР) [14].

Епідеміологічні дослідження демонструють наявність суттєвих вікових і статевих відмінностей у перебігу та поширенні захворювання в різних країнах. Наприклад, у Китаї 87 % випадків інфікування припадали на осіб

віком 30–79 років, з яких 3 % — на осіб віком понад 80 років. В Італії середній вік хворих і поширеність супутніх захворювань були вищими, ніж у Китаї. У Великій Британії середній вік госпіталізованих пацієнтів складав 73 роки, при цьому чоловіки становили 60 % загальної кількості. У США більшість пацієнтів, які потребували інтенсивного лікування, були старше 65 років. Згідно з висновками Національної комісії з питань охорони здоров'я Китаю, до найбільш уразливої категорії населення щодо COVID-19 належать особи похилого віку.

За даними досліджень, в Україні від 2019 року спостерігається суттєве зростання рівня смертності від хвороб органів дихання — показник збільшився на 230 %. Особливо тривожною є динаміка летальних випадків від пневмонії, кількість яких зросла на 340 % [7, 16, 20, 35, 48, 58, 59, 60].

Значну увагу дослідники приділяють аналізу гендерних відмінностей у перебігу COVID-19. Було виявлено, що чоловіки частіше інфікуються вірусом SARS-CoV-2 і, як правило, переносять захворювання тяжче, ніж жінки. Ця закономірність спостерігається в різних країнах світу, хоча її інтенсивність залежить від конкретної епідеміологічної ситуації [7, 16, 20, 35, 48].

Перші статистичні узагальнення були зроблені в Китаї, де загальний рівень летальності від COVID-19 становив 2,8 % серед чоловіків і 1,7 % серед жінок. В Італії було зафіксовано, що чоловіки інфікуються втричі частіше за жінок. У штаті Нью-Йорк (США) чоловіки становили 58 % від загальної кількості летальних випадків, тоді як жінки — 42 %.

Підвищена вразливість чоловіків до важкого перебігу COVID-19 пояснюється низкою чинників, серед яких:

- наявність супутніх захворювань (артеріальна гіпертензія, діабет, серцево-судинні патології, ожиріння);
- шкідливі звички, зокрема тютюнопаління та зловживання алкоголем;
- вікові зміни, що послаблюють імунну відповідь;

- підвищений рівень рецепторів ACE2, які сприяють проникненню вірусу до клітин, що у чоловіків фіксується у вищій концентрації;
- гормональні особливості — естроген у жінок має імуностимулювальну дію, тоді як тестостерон здатен пригнічувати імунну відповідь [7, 16, 20, 35, 48].

На думку фахівців, сукупна дія вказаних факторів є ймовірним поясненням підвищеного ризику інфікування і смерті серед чоловіків [14, 16, 19, 20, 32, 42, 58].

Окрему демографічну категорію, яка демонструє нижчий рівень захворюваності, становлять діти. За результатами досліджень, у порівнянні з дорослим населенням, діти рідше хворіють на COVID-19. Водночас, за даними британських вчених, найвища частота інфікування серед дітей спостерігалася у вікових групах до одного місяця та між 10 і 14 роками [19].

Гостра пневмонія найчастіше зумовлюється *Streptococcus pneumoniae* (пневмококом), однак збудниками захворювання можуть виступати й інші мікроорганізми, зокрема *Staphylococcus aureus*, а також умовно-патогенні бактерії, такі як *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, і мікробні асоціації. У ряді сучасних досліджень зазначається зростання випадків виявлення нових, раніше неідентифікованих збудників пневмонії.

SARS-CoV-2 — це одноланцюговий РНК-вмісний вірус з родини *Coronaviridae*, що належить до підгрупи BetaCoV групи В. Він віднесений до II групи патогенності, як і інші коронавіруси (SARS-CoV, MERS-CoV). Основними воротами для проникнення вірусу є епітеліальні клітини верхніх дихальних шляхів і епітеліоцити травного тракту [29, 41, 46, 47, 50, 54, 60].

Механізм розвитку інфекції, спричиненої SARS-CoV-2, включає складні молекулярні та клітинні процеси. Вірус змінює функціонування клітин-мішеней, впливаючи на транскрипцію, трансляцію, регуляцію клітинного циклу, структуру цитоскелету, апоптоз, сигнальні шляхи коагуляції, запальні реакції та відповіді на клітинний стрес. Однією з ключових властивостей SARS-CoV-2 є здатність викликати апоптоз, що

призводить до пошкодження тканин і розвитку фіброзних змін у легенях після одужання. Також вірус впливає на водно-сольовий обмін і транспорт білків, спричиняючи злиття клітин і зміну проникності клітинних мембран. Найбільшу загрозу становить здатність вірусу активувати вроджений імунітет, зокрема шляхом пошкодження макрофагів та запуску цитокінового шторму, що супроводжується важкими системними запальними процесами [1, 4, 5, 16, 49, 50].

Поширення респіраторних вірусів відбувається переважно повітряно-крапельним, повітряно-пиловим і контактним шляхами. Найбільш імовірна передача — повітряно-крапельна, що виникає під час кашлю, чхання чи розмови на близькій відстані. Контактний шлях можливий при фізичному контакті, наприклад, рукостисканні, а також через заражені предмети, продукти або поверхні. Згідно з дослідженнями, SARS-CoV-2 може залишатися життєздатним на поверхнях до трьох днів за кімнатної температури [4, 5, 11, 12, 21, 30, 32].

Діагностичні та терапевтичні підходи до COVID-19 базуються на комплексній оцінці епідеміологічних факторів (у тому числі випадків кластерного поширення інфекції), клінічної картини (зокрема наявності лихоманки й респіраторних симптомів), результатів візуалізації змін у легенях та лабораторних показників. До останніх належать виявлення нуклеїнових кислот SARS-CoV-2 і специфічних антитіл у сироватці крові [3, 16].

Згідно з клінічною класифікацією COVID-19, виділяють кілька ступенів тяжкості хвороби:

1. Легкий перебіг — симптоматика помірна, рентгенологічні ознаки пневмонії відсутні.
2. Середньої тяжкості — присутні лихоманка та ознаки ураження дихальних шляхів, можлива наявність змін у легенях, характерних для пневмонії.

3. Важкий перебіг — до цієї категорії відносяться пацієнти з частотою дихання понад 30 вдихів за хвилину, сатурацією кисню нижче 93 % у спокої або індексом оксигенації нижче 300 мм рт. ст. Також у важкі випадки включають пацієнтів, у яких спостерігається погіршення легеневої функції на понад 50 % протягом 24–48 годин.
4. Критичний стан — характеризується розвитком дихальної недостатності, що потребує ШВЛ, наявністю шоку або поліорганною недостатністю, яка потребує інтенсивного лікування у відділенні реанімації [3, 16].

Критичні стани додатково поділяються на три стадії залежно від індексу оксигенації та функціонального стану дихальної системи:

- Рання стадія: індекс оксигенації становить 100–150 мм рт. ст., респіраторний комплаєнс > 30 мл/см H_2O , відсутні ознаки ураження інших органів. Прогноз позитивний за умови своєчасної противірусної та підтримуючої терапії.
- Проміжна стадія: оксигенаційний індекс варіює в межах 60–100 мм рт. ст., комплаєнс дихальної системи — 15–30 мл/см H_2O ; можуть виникати помірні або середньої тяжкості порушення функцій інших органів.
- Пізня стадія: індекс оксигенації менше 60 мм рт. ст., комплаєнс < 15 мл/см H_2O . У легенях спостерігаються дифузні консолідації, можливе застосування ЕКМО; часто розвивається важка поліорганна недостатність. Ризик летального наслідку значно зростає [15].

Легка форма перебігу COVID-19 зазвичай супроводжується інкубаційним періодом, який триває від 2 до 14 днів, хоча в окремих випадках може сягати й 20 діб [4, 5, 7]. У значної кількості пацієнтів інфекція, незалежно від штаму, протікає безсимптомно. Симптоматика при легкому перебігу включає незначне підвищення температури тіла (до 38 °C), сухий кашель і нежить. Додатково можуть виникати головний біль, біль у горлі, м'язові болі, загальна слабкість. Часто фіксуються порушення нюху

(дизосмія, аносмія) та смаку (дизгевзія, агевзія), які нерідко є ранніми проявами захворювання.

У таких пацієнтів, як правило, не спостерігається ознак зневоднення, сепсису, задишки, відчуття стискання у грудях, частого дихання, виділення мокротиння або кровохаркання. Відсутні також шлунково-кишкові розлади (нудота, блювання, діарея) і зміни психічного стану, як-от млявість або сплутаність свідомості. Водночас у людей похилого віку або осіб з ослабленим імунітетом можуть проявлятися нетипові симптоми [23, 25, 29, 36, 46].

Порушення нюху частіше виникають у молодих пацієнтів, особливо серед жінок, і переважно спостерігаються при легкому перебігу хвороби, хоча можуть бути присутні й при тяжчих формах [23, 25, 29, 36, 46].

Пацієнти із середнім ступенем тяжкості не демонструють клінічних ознак дихальної недостатності, однак у них частіше реєструється гарячка з температурою понад 38 °C, яка виникає вже в перші дні захворювання. У таких випадках міалгії та артралгії можуть бути інтенсивнішими, ніж при легкому перебігу. Кашель часто супроводжується мокротинням, під час аускультатії виявляються вологі хрипи, можливе прискорене дихання. Комп'ютерна томографія дає змогу виявити дрібні вогнища запалення в легенях. Сатурація кисню, як правило, не опускається нижче 92% [23, 25, 29, 36, 46].

При тяжкому перебігу COVID-19 зазвичай розвивається пневмонія на кінець першого або протягом другого тижня захворювання. Початок супроводжується високою температурою та симптомами інтоксикації. У підлітків та дорослих тяжка форма часто проявляється інтенсивною гарячкою або вираженою респіраторною симптоматикою. Частота дихання може перевищувати 30 вдихів за хвилину, спостерігається дихальна недостатність або зниження рівня кисню в крові до показників $SpO_2 < 90\%$ під час спонтанного дихання в умовах кімнатного повітря [23, 41, 43, 47, 51].

Критичний перебіг COVID-19 характеризується появою нових симптомів або загостренням уже наявних респіраторних проявів, а також розвитком гострого респіраторного дистрес-синдрому (ГРДС), що виникає протягом одного тижня від початку хвороби.

Для діагностики ГРДС орієнтуються на такі критерії:

- наявність задишки з частотою дихальних рухів понад 30 за хвилину;
- підтверджена пульсоксиметрією гіпоксемія.

При проведенні комп'ютерної томографії грудної клітки зазвичай виявляють мультичасткові або міжчасткові інфільтрати без ознак плеврального випоту, ателектазу (колапсу) частки чи всієї легені. Можуть бути присутні запальні вогнища, що прогресують більш ніж на 50% у межах 24–48 годин. При цьому дихальну недостатність не можна пояснити виключно серцевою недостатністю або надлишком рідини в організмі [23, 48].

Серед тяжких ускладнень COVID-19, які можуть призвести до летального наслідку, виділяють пневмонію, гострий респіраторний дистрес-синдром, поліорганну недостатність та септичний шок. Частими також є серцево-судинні порушення, зокрема серцева недостатність, аритмії, міокардити та тромбози. За даними досліджень, у 20–30% пацієнтів, які переохворіли на COVID-19, виявляється підвищення рівнів печінкових ферментів, що свідчить про ушкодження печінки.

У дітей SARS-CoV-2 може провокувати розвиток педіатричного мультисистемного запального синдрому, що іноді закінчується смертю. Вірус також здатен уражати майже всі органи — нирки, печінку, серце тощо [13, 15, 22].

У третини пацієнтів із важким перебігом захворювання спостерігаються тромботичні ускладнення, зокрема легенева емболія, інсульты, інфаркти. Основним чинником таких змін є запалення ендотелію судин, яке сприяє патологічному згортанню крові й ураженню внутрішніх органів.

Після перенесеного COVID-19 зростає ризик розвитку тромбоемболічних станів, зокрема емболії легеневої артерії. Унаслідок перенесеної вірусної пневмонії можливі незворотні ураження органів, серед яких:

- фіброз (рубцеві зміни сполучної тканини),
- бронхоектази (розширення бронхів),
- синдром «зникаючої легені» (дегенерація легеневої тканини).

Також у деяких пацієнтів розвивається хронічний трахеобронхіт з порушенням дихальної функції [27]. Дослідження показують, що навіть у випадках легкого перебігу інфекції можуть тривалий час зберігатися респіраторні симптоми [22].

За даними наукових досліджень, навіть відносно легкий перебіг COVID-19 може супроводжуватися тривалими респіраторними порушеннями, включаючи утруднене дихання, які залишаються з пацієнтом ще довго після одужання [22]. До найпоширеніших постковідних симптомів належать хронічна втома, задишка, кашель, головний біль, а також когнітивні порушення, зокрема зниження концентрації уваги.

У більшості випадків симптоматика зникає протягом першого тижня, однак у деяких пацієнтів відбувається погіршення стану після цього періоду, що може призвести до ускладнень, включаючи гострий респіраторний дистрес-синдром (ГРДС). Навіть особи з легкою формою COVID-19 можуть стикатися з тривалими проявами у вигляді задишки, виснажливого кашлю та загального нездужання, які здатні зберігатися протягом кількох тижнів або місяців. Так званий «довготривалий COVID» частіше спостерігається у пацієнтів, які перенесли тяжкий перебіг захворювання.

Позитивні результати ПЛР-тестів можуть зберігатися протягом щонайменше трьох місяців, хоча це не завжди свідчить про наявність інфекційної активності вірусу. У пацієнтів із тривалими симптомами вірус у більшості випадків не виявляється в дихальних шляхах вже після 10 днів від

початку хвороби, що свідчить про відсутність ризику передачі інфекції [5, 13, 16].

Попри суттєвий прогрес у діагностиці та терапії захворювань дихальної системи, COVID-19 залишається серйозним викликом для сучасної медицини. Особливої актуальності в умовах пандемії набувають пневмонії, що й надалі часто фіксуються в клінічній практиці.

1.2. Вплив фізичного навантаження на системи організму

Хоча позитивний вплив інтенсивної фізичної активності на перебіг COVID-19 визнаний науковою спільнотою, механізми цього впливу ще потребують подальшого вивчення. Основою реабілітаційних заходів для пацієнтів, які перенесли COVID-19, є процеси адаптації й компенсації функціональних порушень організму. Застосування фізичних вправ, дозованої ходьби та помірних тренувань сприяє активізації компенсаторно-приспосувальних механізмів, що дозволяє досягати кращих результатів у коротші терміни [16, 21, 38].

Зміни, які відбуваються в організмі під впливом фізичних навантажень, проходять через етапи коротко- і довготривалої адаптації, у ході яких формується так званий «структурний слід» — функціональна перебудова організму, що забезпечує підвищену витривалість і стабільність до навантажень.

Внаслідок тренувань у організмі формуються адаптивні механізми, які забезпечують фізіологічну перевагу тренованої особи над нетренованою. Ці механізми включають:

1. Здатність до виконання тривалої й інтенсивної м'язової роботи, недоступної нетренованим особам.
2. Більш економне функціонування фізіологічних систем у стані спокою та під час навантаження, а також здатність досягати вищого рівня функціональної активності.

3. Підвищену стійкість до несприятливих впливів зовнішнього середовища.

На рівні серцево-судинної системи адаптація виявляється у структурних і функціональних змінах серця: зростанні кількості мітохондрій у кардіоміоцитах, збільшенні площі мембран саркоплазматичного ретикулума, активізації ферментативних систем, зокрема гліколізу та глікогенолізу, а також транспортних АТФаз. У міокарді відбувається збільшення капілярної мережі, об'єму коронарного кровообігу та рівня міоглобіну, що підвищує функціональні можливості серця — зокрема, максимальні показники ударного об'єму, серцевого викиду та частоти скорочень [22, 33].

Ці покращення функціонування серцево-судинної системи супроводжуються удосконаленням дихальної функції. Завдяки підвищенню сили й витривалості дихальних м'язів збільшується життєва ємність легень та ефективність використання кисню організмом.

Зі зростанням максимальної вентиляції легень під час фізичних навантажень, а також зі збільшенням кількості мітохондрій у скелетних м'язах, підвищується аеробна потужність організму. Покращення здатності дихального центру підтримувати високий рівень збудження протягом тривалого часу забезпечує ефективну вентиляцію легень навіть при інтенсивній фізичній активності. У тренуваних осіб це супроводжується зростанням життєвої ємності легень, збільшенням об'єму циркулюючого повітря і максимальної вентиляції, при цьому спостерігається зниження частоти дихання. Проте витрати вентиляції на 1 літр споживаного кисню в стані спокою після тренувань залишаються майже незмінними [20, 28, 43].

У фізично підготовлених людей відзначається більш ефективне використання кисню тканинами у стані спокою, що виражається у підвищеному рівні відновленого гемоглобіну. Крім того, регулярні фізичні навантаження сприяють адаптаційним змінам у системі нейрогуморальної регуляції, що дозволяє організму ефективніше реагувати на зміну умов.

Зокрема, покращується функціональна активність кори надниркових залоз — підвищується синтез кортикостероїдів, а також зростає резервна потужність ендокринної функції підшлункової залози.

Фізичне тренування знижує рівень секреції інсуліну, його концентрацію в крові у стані спокою, а також зменшує глікемічну відповідь на введення глюкози, вуглеводів і фізичне навантаження. Також активізується ліполітична функція крові та судинної стінки артерій. Підвищується фібринолітична активність, зменшується рівень тригліцеридів та холестерину в крові [22, 23, 28]. Наприклад, за даними дослідження Assman G. [53], шеститижнева програма фізичних тренувань сприяла зниженню рівня тригліцеридів у крові в середньому з 208 до 125 мг%.

У процесі адаптації організму до фізичних навантажень формуються механізми фізіологічного захисту серцево-судинної системи, серед яких виокремлюють три основні напрямки:

1. Активізація антиоксидантної системи, що обмежує ушкодження, спричинені стресовими чинниками.
2. Підвищення стійкості організму до негативних впливів, що можуть пошкодити серце та інші елементи системи кровообігу.
3. Зменшення споживання кисню міокардом під час однакових фізичних навантажень у тренуваних осіб порівняно з нетренованими.

У процесі адаптації також зростає ефективність використання кисню тканинами. Це досягається за рахунок збільшення вмісту міоглобіну та підвищення функціональної здатності мітохондрій у скелетних м'язах. Крім того, адаптаційні зміни зумовлюють підвищену толерантність серцево-судинної системи до значних фізичних навантажень, дефіциту кисню та ішемічних станів, що пов'язано зі зниженим залученням симпатико-адреналової системи під час тренувань. Усі ці зміни сприяють покращенню здатності організму протистояти негативним впливам зовнішнього середовища [5, 14].

Найбільш виражені позитивні ефекти у тренованих осіб досягаються завдяки регулярним аеробним навантаженням, зокрема вправам на витривалість. Вони активують взаємодію багатьох систем організму, що забезпечує покращення аеробної продуктивності.

Рівень аеробної продуктивності залежить від узгодженої роботи таких основних систем:

1. Серцево-судинної, яка транспортує кисень до органів і тканин;
2. Дихальної, яка відповідає за надходження кисню до альвеол та його газообмін;
3. М'язової, в якій ферментативні процеси забезпечують вироблення енергії;
4. Об'єму циркулюючої крові, що визначає ефективність доставки кисню.

Аеробна продуктивність є ключовим обмежувальним чинником під час виконання фізичних навантажень середньої інтенсивності та тривалості. Для підвищення витривалості та ефективності аеробної системи необхідно забезпечити належний рівень обсягу та інтенсивності фізичних зусиль. Це досягається через активацію великої кількості м'язових груп, що спричиняє підвищений попит на кисень і стимулює роботу всіх систем, відповідальних за його транспорт і використання [1].

Фізіологічна адаптація до аеробного навантаження супроводжується низкою змін, які сприяють підвищенню витривалості. Основні з них включають:

- Збільшення енергетичних запасів у повільноскорочуваних м'язових волокнах (тип I) — ці волокна багаті на мітохондрії та активно використовують кисень для виробництва енергії. Тренування сприяє накопиченню внутрішньом'язового глікогену та жирів, що підвищує їх здатність до тривалої роботи [2].
- Активізація аеробних ферментів — під впливом тренувань посилюється синтез ферментів, залучених до аеробного обміну (гліколізу,

циклу Кребса, окисного фосфорилування), що покращує метаболічну ефективність [3].

- Збільшення кількості мітохондрій — адаптація до аеробного навантаження супроводжується ростом кількості та розмірів мітохондрій, що дозволяє ефективніше перетворювати кисень у енергію (АТФ) [4].

- Зниження ролі анаеробних шляхів енергозабезпечення — зменшується активність ферментів анаеробного гліколізу, зокрема лактатдегідрогенази, що знижує накопичення лактату й уповільнює розвиток втоми [5].

У результаті, регулярні аеробні тренування призводять до комплексної перебудови організму, що підвищує його здатність до тривалої фізичної активності та ефективного споживання кисню.

Даний опис наочно демонструє, як фізичне навантаження впливає на функціонування серцево-судинної системи. Нижче подано більш розгорнуте пояснення основних механізмів:

1. М'язово-венозний насос: Під час м'язової активності скелетні м'язи, скорочуючись, стискають вени, сприяючи переміщенню крові до серця. Завдяки венозним клапанам, які запобігають зворотному току, відбувається ефективне венозне повернення. Цей механізм істотно покращує кровообіг при фізичній активності [1].
2. Гіпервентиляція: У відповідь на підвищену потребу в кисні під час навантаження активізується дихальний центр, що призводить до збільшення частоти та глибини дихання. Це покращує альвеолярну вентиляцію і сприяє більш ефективному насиченню крові киснем [2].
3. Веноконстрикція: Звуження вен у менш критичних для навантаження зонах (наприклад, у черевній порожнині) забезпечує перерозподіл крові та сприяє підвищенню венозного повернення до серця. Цей процес відбувається під контролем симпатичної нервової системи [3].
4. Симпатична активація і тахікардія: Фізичне навантаження стимулює симпатичну нервову систему, що супроводжується вивільненням

адреналіну та норадреналіну. Це викликає прискорення серцевого ритму (тахікардію) і посилення сили серцевих скорочень, що дозволяє забезпечити м'язи більшим об'ємом крові [4].

5. Зростання ударного об'єму: Ударний об'єм крові (обсяг крові, викинутий серцем за одне скорочення) також збільшується, що в поєднанні з підвищенням частоти скорочень дозволяє значно підвищити серцевий викид. При цьому, завдяки тренуваності, кінцево-діастолічний об'єм залишається відносно стабільним [5].

Усі ці фізіологічні процеси узгоджено функціонують для підтримки гомеостазу та ефективного забезпечення тканин киснем і поживними речовинами під час фізичної активності.

Даний опис демонструє, яким чином фізичні вправи позитивно впливають на процеси кровообігу та ефективність м'язової діяльності, особливо на рівні центральної нервової системи (ЦНС) та периферичних механізмів регуляції. Розглянемо детальніше ключові аспекти цього впливу:

1. Активація моторних одиниць і вдосконалення нейром'язової координації. Під впливом фізичних навантажень ЦНС активізує більше моторних одиниць, що забезпечує одночасне залучення до роботи більшої кількості м'язових волокон. Це покращує міжм'язову взаємодію, сприяє злагодженій роботі м'язових груп і, відповідно, підвищує витривалість і продуктивність м'язів [20, 28].
2. Роль екстракардіальних механізмів у забезпеченні кровообігу. Ефективність циркуляції крові залежить не лише від серцевої діяльності. Значну роль відіграють такі фактори, як ритмічне скорочення скелетних м'язів, функціонування венозних клапанів, зміни внутрішньогрудного тиску та здатність великих судин до еластичної деформації, які разом формують систему допоміжного перекачування крові [16, 43].
3. "Внутрішньом'язове серце" та функція міофібрил. Під час скорочення м'язових волокон (міофібрил) виникають вібраційні імпульси, що

передаються на стінки судин, сприяючи підвищенню венозного повернення. Така механічна стимуляція покращує мікроциркуляцію, особливо в дистальних ділянках тіла, що критично важливо при тривалих фізичних навантаженнях [21, 38].

4. Підвищення ефективності м'язово-судинної помпи. Залучення до роботи значної кількості м'язів посилює насосну функцію скелетної мускулатури. Це забезпечує інтенсивніший кровообіг у периферичних тканинах, що сприяє підтримці гомеостазу та оптимального енергетичного забезпечення організму під час навантажень [20, 28, 43].

Таким чином, фізичні навантаження активують комплекс адаптаційних механізмів, які взаємодіють для оптимізації кровообігу, покращення перфузії тканин і підтримки стабільного функціонального стану серцево-судинної системи.

Таким чином, фізичні вправи відіграють важливу роль не лише у фізичному, але й у психологічному відновленні пацієнтів, особливо в період реабілітації після перенесених захворювань. Їхній вплив охоплює кілька ключових аспектів:

1. Психоемоційна дія фізичних навантажень. Регулярна рухова активність активізує як фізіологічні, так і нервові процеси, що сприяє зменшенню рівня стресу, стабілізації емоційного стану та підвищенню загального настрою. Фізичні вправи мають виражений психотерапевтичний ефект: вони відволікають увагу пацієнта від негативних думок і тривожності, що часто супроводжують хворобу. Виникнення позитивних емоцій під час занять є потужним чинником покращення психічного здоров'я та загального самопочуття [16, 21, 38].
2. Роль вольових зусиль і активація резервних можливостей організму. Процес одужання нерозривно пов'язаний із мотивацією та внутрішнім бажанням пацієнта подолати хворобу. Це вольове налаштування активізує внутрішні ресурси організму, підтримує баланс у нервово-

м'язовій та вегетативній регуляції, а також допомагає подолати психофізичну інерцію, що часто спостерігається під час відновлення.

3. Психологічна підготовка до фізичних навантажень. Примітно, що навіть уявлення про фізичну активність здатне ініціювати адаптаційні фізіологічні реакції. Такий психологічний запуск функціональних систем відбувається завдяки свідомому налаштуванню, яке «програмує» організм на виконання навантаження, навіть за відсутності реальної м'язової роботи. Це підтверджує важливість психологічної складової у програмі фізичної реабілітації.

Для досягнення ефективного результату у відновному процесі необхідно правильно підбирати комплекс вправ, дотримуватись принципу поступового збільшення навантаження, а також забезпечити регулярність та послідовність занять. Оптимальне поєднання фаз активного руху та періодів відпочинку впродовж доби створює передумови для гармонійного відновлення функціонального стану організму.

Загалом, позитивний вплив фізичної активності на регуляцію фізіологічних процесів реалізується передусім через нервову систему, доповнюючись гуморальними механізмами, які мають як специфічну, так і неспецифічну дію.

Отже, фізичні вправи в процесі реабілітації мають значення не лише для покращення соматичних показників, але й відіграють суттєву роль у підтримці психоемоційного стану пацієнтів. Вони сприяють формуванню позитивних емоцій, покращують настрій, активізують внутрішні резерви організму, що особливо важливо у боротьбі з наслідками захворювання [22, 23, 28].

Значущість фізичної активності в реабілітаційному процесі проявляється в її впливі на поліпшення трофіки тканин, функціонування нервово-м'язового апарату та внутрішніх органів, а також у стимулюванні процесів відновлення на клітинному рівні. Основні аспекти, які заслуговують на увагу:

1. Покращення трофіки та регенерації: Фізичні вправи активізують обмінні процеси, сприяючи відновленню тканин і зміцненню нервово-м'язової системи. Це дозволяє ефективніше протистояти негативним змінам в організмі [22, 23, 28].
2. Осмислена участь пацієнта: Результативність реабілітації значною мірою залежить від усвідомленої участі самого пацієнта у процесі відновлення. Індивідуальний підбір фізичних навантажень із дотриманням принципу поступового прогресу забезпечує безпечне й ефективне покращення функціонального стану.
3. Поступовість і регулярність: Важливо не тільки правильно підібрати комплекс вправ, а й дотримуватись послідовного нарощування навантаження. Систематичне виконання вправ дозволяє організму адаптуватися, що сприяє довготривалому покращенню фізичного стану.
4. Оптимізація балансу навантаження і відпочинку: Раціональне чергування активності та періодів відновлення попереджує перевтому та забезпечує ефективну регенерацію.
5. Нейрогуморальні механізми адаптації: Фізична активність сприяє узгодженій роботі нервової та гуморальної регуляції, що забезпечує як специфічні, так і загальні адаптаційні реакції організму. Вона позитивно впливає не лише на окремі системи, а й зміцнює загальний функціональний стан організму.

Таким чином, ключовими чинниками ефективної реабілітації є індивідуалізований підхід, поступове нарощування фізичного навантаження, регулярність занять і гармонійне поєднання активності з періодами відпочинку.

1.3. Особливості фізичної терапії осіб після COVID-19

Після перенесеного захворювання на COVID-19 багато пацієнтів стикаються з тривалими постінфекційними наслідками, серед яких зниження

фізичної витривалості, порушення дихальної функції та розвиток психоемоційних порушень. У зв'язку з цим, фізична терапія виступає важливою складовою у процесі реабілітації, спрямованої на відновлення як фізичного, так і психічного здоров'я [16, 21, 38].

Основні напрями її застосування охоплюють:

1. Психофізіологічне відновлення. Заняття фізичними вправами сприяють зниженню проявів тривожності, депресивних станів і стресових реакцій, що часто виникають у період після перенесення інфекції. Фізична активність позитивно впливає на емоційний фон, активізує нервову систему та покращує загальний стан пацієнта.
2. Відновлення дихальної функції. Спеціальні комплекси вправ і дихальні методики спрямовані на зміцнення дихальної мускулатури, зменшення задишки та покращення вентиляційної здатності легень. Це особливо актуально для осіб, які перенесли пневмонію або страждають на залишкові респіраторні ускладнення.
3. Компенсація патологічних змін у легенях. У разі важкого перебігу COVID-19 легеневі ураження можуть носити хронічний або незворотний характер. Фізична терапія дозволяє покращити газообмін, збільшити життєву ємність легень і сприяти поступовому відновленню функціонального стану дихальної системи.
4. Підвищення якості життя. Зменшення функціональних обмежень, відновлення здатності до щоденної активності та покращення загального самопочуття сприяють суттєвому поліпшенню якості життя осіб, які проходять постковідну реабілітацію.

Фізична терапія, таким чином, є ключовим елементом комплексного підходу до відновлення після COVID-19, забезпечуючи поступове повернення пацієнтів до звичного рівня фізичної активності та покращуючи їхню адаптацію до повсякденного життя.

Зокрема, ефективним методом вважається легенева реабілітація, заснована на принципі «4S» (simple — проста, safe — безпечна, satisfy —

задовольняє потреби, save — зберігає здоров'я). Такий підхід дозволяє забезпечити ефективність і безпеку занять, особливо для ослаблених пацієнтів із залишковими дихальними порушеннями, не перевантажуючи їх надмірною інтенсивністю тренувань.

Програми дихальної реабілітації: результати досліджень свідчать, що шеститижнева програма дихальних вправ суттєво покращує функціональні показники дихальної системи у пацієнтів, які перенесли COVID-19. Окрім фізіологічних покращень, спостерігається зменшення рівня тривожності та загальне підвищення якості життя. Це особливо актуально для осіб літнього віку, оскільки саме вони частіше стикаються з труднощами відновлення дихальних функцій після пневмонії [Brugliera L. et al., 2020].

Критичне значення перших трьох місяців: фахівці наголошують на особливому значенні перших 90 днів після виписки зі стаціонару. Саме в цей період визначається ефективність відновлення фізичних і когнітивних функцій. Пацієнти часто стикаються з наслідками у вигляді втрати фізичних можливостей, больового синдрому, депресивних станів та когнітивних розладів. Інтенсивна та своєчасна реабілітація в цей період є запорукою покращення загального стану.

Тривала та системна реабілітація: реабілітаційні заходи після COVID-19 мають бути не короткостроковими, а тривалими і систематичними. Важливо інтегрувати фізичну активність у повсякденне життя пацієнтів навіть після завершення основного лікувального курсу. Такий підхід дозволяє максимально відновити функціональний стан і повернутися до звичного рівня повсякденної активності.

Комплексний підхід: для ефективної постковідної реабілітації необхідна не лише фізична активність, а й психологічна підтримка, що в сукупності дозволяє відновити функціональні можливості організму, поліпшити психоемоційний стан і забезпечити повернення до повноцінного життя.

Особливості у тяжких випадках: відновлення може бути повільним, особливо у пацієнтів із тяжкими ураженнями легень. Як зазначає Brugliera L. та співавт. (2020), фіброз легень і респіраторний дистрес значно ускладнюють процес реабілітації. Ці патології здатні спричинити тривале порушення легеневої функції, у тому числі розвиток рестриктивних порушень дихання. Додатково тривала гіподинамія може провокувати серцево-судинну недостатність, що ще більше ускладнює відновлення.

Шупер С. В. та колеги (2021) також підкреслюють, що пацієнти з тяжким перебігом COVID-19 і фібротичними змінами у легенях часто мають стійкі дихальні порушення, які негативно впливають на якість життя. Такі зміни можуть бути незворотними, тому потребують довготривалої, цілеспрямованої реабілітації з акцентом на покращення легеневої функції.

Індивідуалізація терапії: важливо, щоб реабілітаційні програми були адаптовані до стану конкретного пацієнта. Це включає дихальні вправи, фізичне навантаження для підвищення витривалості, а також заходи для зміцнення серцево-судинної системи, орієнтовані на конкретні ураження і загальний стан пацієнта.

Згідно з дослідженнями Demeco A. та співавт. (2020), а також Güzel R і Başaran S. (2020), фізична терапія відіграє ключову роль у процесі відновлення пацієнтів після перенесеного COVID-19. Основні її завдання включають:

1. Полегшення задишки – це важливий компонент реабілітації для хворих із респіраторними ускладненнями, оскільки нормалізація дихальної функції сприяє покращенню якості життя та зменшенню труднощів під час щоденної активності.
2. Відновлення фізичної функціональності – після тривалого перебігу хвороби та періоду малорухомості пацієнти часто стикаються зі зниженням рухливості та витривалості. Реабілітаційні заходи допомагають поступово повернути ці функції, що є критичним для відновлення активного способу життя.

3. Попередження інвалідизації – мета фізичної терапії полягає у забезпеченні здатності пацієнта виконувати основні функціональні дії, що дозволяє мінімізувати наслідки, пов'язані з обмеженням працездатності.
4. Покращення психоемоційного стану – фізичні вправи мають доказаний позитивний вплив на психічне здоров'я, знижуючи рівень тривоги, депресивних проявів та підвищуючи загальне самопочуття, що є важливою складовою комплексного відновлення [25, 16].

Враховуючи ці аспекти, індивідуально підібрані програми фізичної терапії, орієнтовані на відновлення дихання, фізичної витривалості та психологічного стану, є вкрай важливими для забезпечення повноцінного життя після перенесеного захворювання.

Фізична реабілітація повинна бути обов'язковою частиною лікування пацієнтів із постковідними порушеннями, адже вона охоплює як соматичні, так і психологічні компоненти одужання.

Дослідники та медичні експерти підкреслюють кілька ключових аспектів, які мають бути враховані під час реабілітації пацієнтів після перенесеного COVID-19:

1. Порушення функції дихальної системи: Одним з основних наслідків інфекції є зниження функціональних можливостей легень. Відновлення передбачає використання спеціалізованих дихальних вправ, спрямованих на покращення вентиляції, оксигенації та загального функціонального стану дихальної системи [1].
2. М'язова слабкість та атрофія: Через тривале перебування в умовах гіподинамії (наприклад, у відділенні інтенсивної терапії), пацієнти можуть втрачати м'язову масу та силу. Фізіотерапевтичні програми включають вправи на розвиток сили, витривалості та функціональної мобільності [2].
3. Порушення голосових і ковтальних функцій: SARS-CoV-2 може вражати ділянки, відповідальні за мову та ковтання, особливо після

інтубації. Для покращення цих функцій застосовуються вправи мовленнєвої терапії, логопедичні методики та індивідуальні корекційні програми [3].

4. Психоемоційні наслідки: Після COVID-19 пацієнти нерідко стикаються з симптомами тривоги, депресії та ПТСР. Успішна реабілітація включає психологічну підтримку, індивідуальні консультації та групову терапію для покращення психічного стану пацієнтів [4].

Реабілітація повинна мати комплексний та персоналізований підхід, що передбачає поєднання медикаментозної підтримки з фізичною терапією. Як зазначено в дослідженнях, ефективне відновлення можливе лише за умови мультидисциплінарної співпраці між лікарями, фізіотерапевтами, психологами, пульмонологами, кардіологами та іншими фахівцями [5].

Таким чином, повноцінна реабілітація після COVID-19 — це цілісна програма, яка охоплює не лише фізичне, але й психічне та соціальне відновлення, спрямоване на покращення якості життя пацієнтів.

Компетентності, наведені у контексті легеневої реабілітації, особливо в післяковідному періоді, відіграють ключову роль у забезпеченні ефективного, безпечного й орієнтованого на потреби пацієнта підходу до відновлення. Вони охоплюють як загальні, так і спеціалізовані навички, що формують основу професійної діяльності фахівців у сфері фізичної терапії.

1. Загальні компетентності
 1. Орієнтація на пацієнта передбачає індивідуальний підхід до кожного хворого, з урахуванням його клінічних потреб та соціального контексту, що сприяє підвищенню ефективності лікування і якості життя [17].
 2. Мультидисциплінарна взаємодія дозволяє узгодити дії лікарів, фізичних терапевтів, психологів та інших спеціалістів, що забезпечує цілісність реабілітаційного процесу.
 3. Використання доказової практики є основою для прийняття клінічних рішень, заснованих на актуальних наукових дослідженнях.

4. Системне поліпшення якості допомоги — це здатність впроваджувати інновації та вдосконалювати протоколи лікування.
5. Аналіз клінічних даних забезпечує можливість адаптації методів реабілітації відповідно до змін у стані пацієнта та нових наукових знань [17].
2. Спеціалізовані компетентності
3. Оцінка стану пацієнта включає в себе аналіз функціональних, фізичних і психологічних показників для створення індивідуальної програми відновлення.
4. Розуміння механізмів задишки дозволяє не лише виявити її причини, а й підібрати дієві стратегії її зменшення.
5. Моніторинг сатурації кисню необхідний для безпечного проведення фізичних вправ пацієнтам з дихальними розладами.
6. Формування навичок самоменеджменту у пацієнтів сприяє підвищенню відповідальності за власне здоров'я та мотивації до терапії.
7. Підтримка прихильності до лікування є важливим психоемоційним аспектом, який впливає на результативність реабілітації.
8. Фізична терапія як фахова діяльність включає планування та виконання вправ для покращення м'язової сили, витривалості та дихальної функції.
9. Знання патофізіології захворювань дозволяє правильно адаптувати реабілітаційні протоколи до стану кожного пацієнта.
10. Оцінка фізичної витривалості дає змогу визначити рівень функціонального відновлення та ефективність втручань.
11. Структурування фізичних вправ має забезпечити поступове навантаження відповідно до можливостей пацієнта.
12. Психосоціальна підтримка охоплює роботу з тривожністю, депресією та мотивацією пацієнтів, що надзвичайно важливо у післяковідний період.

13. Реакція на надзвичайні ситуації передбачає готовність до клінічних ускладнень під час терапії.

14. Дотримання заходів безпеки гарантує мінімізацію ризиків під час виконання фізичних вправ, особливо в осіб з ураженням легень після COVID-19 [16, 21, 38].

Реалізація реабілітаційної програми має враховувати індивідуальні особливості пацієнтів, включаючи наявність коморбідних станів, ступінь ураження органів та фазу відновлення. Це дозволяє забезпечити персоналізований підхід до лікування та підвищити ефективність реабілітаційного процесу.

Раннє втручання у процес реабілітації має вирішальне значення для осіб, які перенесли COVID-19, особливо для тих, хто перебував на штучній вентиляції легень (ШВЛ). Дані наукових досліджень свідчать, що своєчасне включення фізичної терапії сприяє:

1. Скороченню тривалості використання ШВЛ — активна реабілітація сприяє покращенню функції дихання, завдяки чому пацієнти швидше відновлюються і зменшується потреба у тривалому застосуванні ШВЛ.
2. Покращенню функції дихальної системи — виконання дихальних вправ та застосування фізіотерапевтичних методів сприяє нормалізації дихання, збільшенню легеневого об'єму та зменшенню задишки.
3. Зниженню ризику ускладнень — фізична активність знижує ймовірність виникнення таких ускладнень, як легневий фіброз, атрофія м'язів і порушення кровообігу, що часто супроводжують тривале перебування на ШВЛ.
4. Скороченню періоду госпіталізації — поліпшення функціонального стану пацієнта і зменшення ускладнень дозволяють швидше виписувати його зі стаціонару, що також зменшує навантаження на систему охорони здоров'я.
5. Зниженню смертності та частоти повторних госпіталізацій — рання реабілітація зменшує ризик розвитку хронічних респіраторних

захворювань і ймовірність повторного звернення до лікарні [3, 7, 37, 46].

Методи фізичної терапії включають:

- Реабілітацію у відділеннях інтенсивної терапії (ВІТ): початкові вправи мають бути адаптовані до стану хворого — це можуть бути пасивні рухи чи дихальні вправи, що стимулюють легеневу функцію.
- Реабілітацію після виписки: після стабілізації пацієнта фізична терапія має продовжуватись у стаціонарних або амбулаторних умовах до повного відновлення функціональної незалежності.

Це підкреслює необхідність міждисциплінарного підходу до лікування та реабілітації пацієнтів після COVID-19. Реабілітаційна програма має бути індивідуалізованою, з урахуванням рівня свідомості та можливості пацієнта до співпраці. Якщо пацієнт не може активно брати участь у терапії, перед кожним сеансом слід оцінювати наявність гемодинамічної нестабільності та інших відносних протипоказань [3, 7, 37, 46].

Формування ефективної програми фізичної терапії для пацієнтів, які здатні до активної взаємодії з фахівцем, потребує дотримання низки якісних критеріїв. Однією з основних умов є відсутність гемодинамічної нестабільності, яка розглядається як абсолютне протипоказання до проведення фізичних занять. Протягом усього сеансу необхідно здійснювати ретельний моніторинг дихальних і серцево-судинних показників пацієнта для запобігання ускладненням [16, 21, 38].

Контроль інтенсивності фізичного навантаження має базуватись на комплексній оцінці таких параметрів, як: рівень свідомості, поява пітливості, зміна кольору шкіри обличчя, больові відчуття, ступінь втоми, частота серцевих скорочень (ЧСС), артеріальний тиск (АТ), сатурація киснем (SpO_2), частота дихання (ЧДР), дихальний об'єм, кількість підходів і повторень, частота проведення сеансів, тривалість активності протягом доби, а також показники за шкалою Борга.

Фізична терапія є важливою частиною відновного процесу у пацієнтів з COVID-19 незалежно від тяжкості перебігу хвороби. До тривалого перебігу COVID-19 відносять симптоматичний COVID-19 (тривалістю від 4 до 12 тижнів) та постковідний синдром (≥ 12 тижнів). Важливо зазначити, що ймовірність розвитку тривалого перебігу не завжди пов'язана з початковою тяжкістю інфекції. Постковідний синдром розглядається як стан, що триває понад 12 тижнів, і для його діагностики необхідно виключити інші можливі причини симптомів [16, 21, 38].

У відповідь на потребу у стандартизації підходів до реабілітації, групою експертів Міністерства оборони Великої Британії у Стенфорд-холі був створений Консенсус Stanford Hall, який містить базові рекомендації щодо ведення пацієнтів після COVID-19, особливо тих, хто веде активний спосіб життя. Основні положення документа включають:

- Індивідуалізацію реабілітаційного плану відповідно до стану та потреб кожного пацієнта, з урахуванням супутніх патологій.
- Орієнтацію програми на полегшення таких симптомів, як задишка, а також на покращення психоемоційного стану, фізичної форми та якості життя.
- Регулярне обстеження пацієнтів у процесі відновлення для динамічного контролю результатів.
- Належне інформування хворих щодо їх стану, перебігу реабілітації та стратегій підтримки здоров'я.

Варто підкреслити, що рекомендації Stanford Hall є загальними орієнтирами, які потребують адаптації під конкретного пацієнта та клінічну ситуацію, з особливою увагою до індивідуальних особливостей перебігу постковідного синдрому.

При формуванні індивідуальної програми фізичної терапії для пацієнтів, які проходять реабілітацію після COVID-19, слід враховувати низку ключових чинників:

- Оптимізація вентиляції уражених ділянок легень є однією з головних цілей, оскільки це сприяє покращенню функціонального стану дихальної системи.
- Поліпшення кровообігу і лімфовідтоку сприяє постачанню до тканин кисню та поживних речовин, що пришвидшує регенераційні процеси і підвищує ефективність відновлення.
- Профілактика утворення плевральних спайок має велике значення, оскільки ці зміни можуть обмежувати рухливість легень і погіршувати загальний стан пацієнта [31, 39].

Ключовим компонентом безпечного і результативного проведення фізичної терапії є систематичний контроль дихальних і гемодинамічних показників на всіх етапах — до, під час і після занять. Такий підхід дозволяє не лише забезпечити безпеку пацієнта, а й своєчасно коригувати навантаження відповідно до стану кардіореспіраторної системи [3, 27, 29].

Програма фізичної терапії включає широкий спектр вправ і методик, спрямованих на комплексне відновлення організму:

- Статичні та динамічні дихальні вправи, зокрема із залученням допоміжної та додаткової дихальної мускулатури.
- Вправи з дихальними тренажерами, що сприяють тренуванню дихального апарату.
- Постуральні дренажні техніки (за клінічними показаннями).
- Елементи дихальних практик східної медицини, зокрема йогівське повне дихання та цигун-терапія.
- Вправи на розтягування м'язів грудної клітки та допоміжних дихальних м'язів.
- Силкові навантаження з використанням опору — гантелі, еластичні стрічки, медболи — для верхніх і нижніх кінцівок.
- Динамічні вправи низької інтенсивності для дрібних, середніх та великих м'язових груп.

- Кардіо-вправи на тренажерах (велотренажер, тредміл, степ-платформа) з поступовим переходом до інтервальних занять помірної інтенсивності.
- Суглобові, загальнозміцнюючі, релаксаційні вправи та вправи на розвиток рівноваги й координації.
- Дозовані види ходьби — по кімнаті, на місці, сходами, на вулиці — у повільному або середньому темпі, з поступовим ускладненням.

Цей підхід забезпечує комплексний вплив на організм, адаптований до індивідуального стану пацієнта, сприяючи безпечному та ефективному відновленню після перенесеної хвороби.

Телереабілітація сьогодні вважається одним із найперспективніших напрямів у сфері відновного лікування пацієнтів, які перенесли COVID-19. Вона забезпечує можливість дистанційного моніторингу стану хворих та оцінювання результатів фізичної терапії як у реальному часі, так і за заздалегідь визначеним індивідуальним планом.

Основні складові телереабілітації включають:

- Телеконсультації, які дозволяють здійснювати регулярний зв'язок між пацієнтом і медичним фахівцем;
- Телетерапію — самостійне виконання реабілітаційних вправ відповідно до індивідуальної програми під постійним дистанційним наглядом медичних працівників (цілодобово, 7 днів на тиждень), що забезпечує ефективне керування процесом відновлення;
- Телемоніторинг життєво важливих показників у режимі онлайн з використанням персональних пристроїв спостереження. Це підвищує ефективність і безпечність реабілітаційних заходів, даючи змогу своєчасно вносити зміни до програм терапії;
- Дистанційне навчання, що передбачає використання професійних відеоматеріалів з фізичної терапії, здорового способу життя та самоконтролю;

- Забезпечення санітарно-епідеміологічної безпеки завдяки дотриманню принципів соціального дистанціювання, як для пацієнтів, так і для персоналу [4, 21, 34].

Залежно від результатів реабілітаційного обстеження і з урахуванням фізичного стану пацієнтів, у програму телереабілітації включаються активні фізичні вправи для кінцівок і тулуба, тренування рівноваги, поліпшення побутової активності та відновлення витривалості. Перед випискою обов'язково проводиться підсумкова оцінка стану пацієнта з визначенням подальших потреб у фізичній терапії.

Фізична активність та техніки релаксації мають важливе значення для збереження психофізичного добробуту осіб, які перебувають на самоізоляції. Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) радить навіть за відсутності симптомів захворювання дотримуватися активного способу життя, щоб уникнути негативного впливу тривалого сидіння [1].

Основні рекомендації включають:

- Короткі рухові паузи протягом дня. Легкі фізичні активності, такі як танці, хатні справи чи ігри з дітьми, можуть бути ефективною альтернативою традиційним тренуванням. Вони сприяють підтриманню фізичної форми у домашніх умовах [1].

- Онлайн-програми фізичних вправ. Інтернет-ресурси, зокрема YouTube, пропонують доступ до комплексу вправ, розроблених для занять у домашньому середовищі. Початківцям рекомендується дотримуватись обережності й брати до уваги індивідуальні обмеження [2].

- Ходьба навіть у невеликому просторі. Рух по кімнаті або маршування на місці сприяють підтриманню мінімального рівня активності, особливо при обмеженій площі [1].

- Скорочення тривалості сидіння. Слід уникати безперервного перебування в положенні сидячи довше ніж 30 хвилин. Варто змінювати позу або вставати, використовуючи, наприклад, високі столи чи підставки для роботи стоячи [1].

Окрім фізичної активності, техніки розслаблення – медитація, контрольоване дихання – сприяють зниженню рівня стресу й покращують психоемоційний стан [3].

Для осіб із захворюваннями дихальної системи дозовані фізичні вправи мають виражений лікувальний ефект. Вони стимулюють газообмін, активують дихальні центри за допомогою рефлексорних і нервово-гуморальних механізмів, покращуючи функцію легень [4].

Індивідуально підібрані активні або пасивно-активні фізичні вправи є ключовим компонентом фізичної терапії. Вони дозволяють зміцнювати м'язову силу та витривалість, сприяють відновленню функціональної незалежності та попередженню ускладнень, підвищуючи якість життя пацієнтів [5].

Респіраторна реабілітація має ґрунтуватися на індивідуальному функціональному стані пацієнта, рівні його толерантності до фізичних навантажень і відповідних реакціях організму. До складу реабілітаційної програми обов'язково слід включати аеробні навантаження (ходьба, біг підтюпцем, плавання тощо), дихальну гімнастику, силові вправи, які мають бути адаптовані відповідно до можливостей конкретного пацієнта [3; 5].

Планування реабілітаційних заходів повинно спиратися на поетапний підхід, що передбачає поступове ускладнення навантажень за принципом: від простого до складного, від легкого до важкого, від знайомого до нового. Така стратегія дозволяє знизити ризик перевтоми та погіршення клінічного стану пацієнта.

Головна мета респіраторної реабілітації полягає у відновленні ефективного дихального акту, який забезпечує більш рівномірну легеневу вентиляцію та підвищення оксигенації крові шляхом зменшення навантаження на дихальну мускулатуру. До ключових завдань належить формування правильного співвідношення фаз дихання, сприяння глибшому видиху, активізація діафрагмального дихання та покращення амплітуди дихальних екскурсій.

Фізичні навантаження сприяють формуванню компенсаторних механізмів, які підтримують адекватний рівень легеневої вентиляції, покращують газообмін, зміцнюють дихальну мускулатуру, підвищують рухливість грудної клітки та хребта, а також сприяють формуванню правильної постави.

Крім того, дозоване фізичне навантаження позитивно впливає на серцево-судинну систему, зокрема покращує скоротливу здатність міокарда та коронарний кровообіг. Регулярні вправи сприяють адаптації пацієнтів до побутових навантажень, що є важливою умовою повернення до повноцінної активності [14; 37; 46].

Фізична активність активує регенераторні процеси в легеневій тканині, покращує крово- та лімфообіг у легенях і плеврі, знижуючи ризик ускладнень, таких як фіброзні зміни, утворення спайок або розвиток емфіземи. Правильно підібрані вихідні положення під час вправ значно покращують дренажну функцію легень, сприяючи очищенню бронхів та альвеол [6; 21; 40].

Застосування дихальних вправ, спрямованих на розширення грудної клітки та активізацію роботи діафрагми, дозволяє зменшити больовий синдром, розсмоктати фіброзно-спайкові утворення та компенсувати порушення грудного типу дихання [17].

Отже, грамотно побудована система дозованих фізичних вправ сприяє активації адаптаційних процесів та мобілізації резервних можливостей організму у пацієнтів із захворюваннями органів дихання, покращуючи як функціональні показники, так і якість життя.

Комбінування дозованих фізичних вправ із певними видами масажу (зокрема погладжуванням, розтиранням, вібрацією) забезпечує цілісну дію на організм і підтримує постійне функціонування усіх компонентів відновлювальної програми. Такий підхід значно підвищує ефективність процесу реабілітації, сприяючи більш динамічному та гармонійному відновленню функцій організму [44, 48].

Лікувальний масаж використовується як у гострий, так і в післягоспітальний періоди, і може проводитись як вручну, так і з допомогою апаратної техніки. У практиці застосовують різноманітні методики — класичний, сегментарно-рефлекторний, підводний душ-масаж. Підбір техніки здійснюється з урахуванням індивідуальних особливостей пацієнта, включно з гіпо- чи гіперестезією, часто пов'язаною з патологією серцево-судинної системи.

Сучасні підходи до фізичної реабілітації активно впроваджують спеціалізовані програми, які мають на меті стимулювання резервних можливостей серцево-судинної системи та покращення аеробної витривалості. Головним показником ефективності таких програм є підвищення рівня максимального споживання кисню, що досягається шляхом активації функцій дихальної й серцево-судинної системи [44, 48].

Зокрема, в рамках післялікарняного періоду фізичної терапії використовуються кардіопрограми, розроблені М. М. Амосовим. Вони умовно поділяються на три групи:

1. Навантаження на велоергометрі з чітким дозуванням;
2. Дозована ходьба та біг, включаючи заняття на біговій доріжці;
3. Комплексні схеми, що поєднують спортивні й гімнастичні вправи.

Реабілітаційний процес організовується поетапно: починаючи з госпітального періоду, через спеціалізовані відділення, санаторно-курортне лікування, амбулаторну допомогу до домашньої реабілітації. Серед переваг велоергометричних тренувань — точне дозування навантажень та можливість постійного медичного нагляду. Водночас, до їхніх недоліків відносять монотонність та емоційну нейтральність, що може негативно впливати на мотивацію пацієнтів до продовження занять [47, 55].

Аналіз літературних джерел свідчить про науково обґрунтовану ефективність фізичної терапії у покращенні загального стану пацієнтів з хронічними захворюваннями та патологією дихальних органів. Дозовані фізичні навантаження сприяють активізації компенсаторних механізмів і

покращенню функціонального стану. Окрім того, правильне положення тіла під час виконання вправ підвищує ефективність дренажної функції легень і полегшує евакуацію патологічного вмісту з бронхіального дерева й альвеол.

Послідовне застосування методів фізичної терапії, засноване на глибокому аналізі клінічного стану пацієнта та персоналізованому підборі втручань, є ключовим чинником у пришвидшенні відновлення, покращенні фізичного та психоемоційного стану, а також у формуванні сталих навичок здорового способу життя [31, 39].

Розробка і реалізація програм фізичної терапії мають ґрунтуватися на чітко визначених медичних показаннях і протипоказаннях до застосування конкретних методик. Важливо враховувати можливу взаємодію різних підходів та технік, що використовуються під час терапії, з метою досягнення максимальної безпеки та ефективності.

Критичною умовою якісної терапії є постійне динамічне спостереження за станом пацієнта та рівнем його толерантності до фізичних навантажень. Це передбачає використання сучасних засобів діагностики та функціонального оцінювання, зокрема інструментів, розроблених відповідно до положень Міжнародної класифікації функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров'я (МКФ), яка дозволяє забезпечити цілісне уявлення про функціональний стан пацієнта та ефективність застосованих заходів [3, 27, 29].

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ І ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Методи досліджень

З метою оцінки результативності програми фізичної терапії для пацієнтів, які відновлюються після перенесеного COVID-19, було застосовано комплекс дослідницьких методів:

- Аналіз і узагальнення науково-методичних джерел — для формування теоретичного підґрунтя та вибору ефективних підходів до фізичної реабілітації.
- Медико-біологічні методи — включали збір анамнезу, заповнення індивідуальної медичної документації, а також вимірювання життєво важливих показників, таких як рівень насичення крові киснем (SpO_2) та частота серцевих скорочень (ЧСС).
- Педагогічні методи — використовувалися для аналізу поведінки пацієнтів під час занять: проводились педагогічні спостереження та індивідуальні бесіди з метою вивчення динаміки відновлення.
- Функціональні тести — зокрема, 6-хвилинний тест ходьби, шкала Борга для оцінки відчуття втоми та задишки, а також шкала Modified Medical Research Council (mMRC), яка дозволяє оцінити ступінь дихальної недостатності.
- Методи математичної статистики — застосовувалися для обробки отриманих даних та визначення достовірності змін у функціональному стані пацієнтів після курсу фізичної терапії.

Аналіз науково-методичної літератури.

Аналіз науково-методичних джерел, як вітчизняного, так і зарубіжного походження, дозволив ґрунтовно ознайомитися з сучасними досягненнями у сфері фізичної терапії пацієнтів, які перенесли COVID-19. Завдяки цьому

вдалося окреслити актуальні проблемні аспекти досліджень у даній галузі, сформулювати методологічні підходи та визначити ефективні шляхи відновлення осіб з постковідними ускладненнями.

Поглиблене вивчення науково-методичної літератури забезпечило проведення теоретичного аналізу, який дозволив висвітлити ключові аспекти фізичної терапії в контексті реабілітації після COVID-19. Зокрема, були окреслені основи застосування різних засобів і методів фізичного відновлення, що стало підґрунтям для обґрунтування теми дослідження, підтвердження її актуальності та визначення відповідних завдань і методів їх реалізації.

Таким чином, узагальнення наукових джерел сприяло комплексному розумінню предметної області дослідження та слугувало методичною основою для побудови структури та логіки роботи.

Збір анамнезу. На основі аналізу медичної документації (історій хвороби), а також результатів опитування самого пацієнта та його близького соціального оточення, збиралася детальна особистісна інформація. Зокрема, враховувалися такі характеристики: вік, стать, рівень освіти, професійна діяльність, сімейний стан, попередній досвід фізичної активності та рівень самостійності у виконанні повсякденних завдань.

Крім того, уточнювалися обставини, за яких виникло захворювання, особливості його перебігу та динаміка розвитку. Також фіксувалися дані про наявність супутніх патологій і про проведені реабілітаційні заходи

Педагогічне спостереження, опитування та бесіди з пацієнтом, його ближнім соціальним оточенням та медичним персоналом проводились з метою з'ясування персональної або особистісної інформації про пацієнта, інформації щодо його попереднього функціонування (незалежності в повсякденному житті), досвіду рухової активності та тренувань; а також інформації щодо теперішнього стану пацієнта, пов'язаного із захворюванням. За результатами спостереження та опитування визначалися емоційний стан (підвищена емоційна лабільність, роздратованість, тривожність, депресивний

стан), рівень мотивації пацієнта до проведення фізичної терапії з метою відновлення рухових функцій, його конкретні запити, потреби, проблеми та інтереси на даний момент, а також очікування від реабілітаційних втручань. У процесі бесіди з пацієнтом та його ближнім соціальним оточенням вирішувалися питання щодо сумісного встановлення цілей фізичної терапії відповідно до визначених проблем пацієнта та запитів.

Методи клініко-інструментальних досліджень.

Оцінювання функціонального стану пацієнтів, які перенесли COVID-19, здійснювалось як на початку, так і по завершенні реабілітаційної програми. Для моніторингу роботи серцево-респіраторної системи використовували портативний пульсоксиметр «РМ-60», який дозволяв вимірювати сатурацію кисню в крові (SpO_2) та частоту серцевих скорочень (ЧСС) [1].

Толерантність до фізичного навантаження визначалася шляхом проведення 6-хвилинного тесту ходьби (6MWT), що є валідованим методом оцінки витривалості та функціональної спроможності пацієнтів [2]. Рівень задишки після виконання тесту фіксувався за допомогою шкали Борга, що дає змогу суб'єктивно оцінити ступінь диспное [3].

У випадках, коли пацієнти мали когнітивні порушення або інші обмеження, що заважали самостійно відповідати на запитання, інформація надавалась членами родини або доглядальниками від імені пацієнта [4].

Оцінка за шкалою PCFS (Post-COVID-19 Functional Status Scale) проводилась у визначені терміни, відповідно до клінічних протоколів: під час первинного візиту після перенесеного захворювання, повторно — через 4–8 тижнів, а також через 6 місяців після першого звернення до медичного закладу [5].

6 - хвилинний тест ходьби. На початку проходження 6-хвилинного тесту пацієнтам за допомогою пульсоксиметра вимірювання SaO_2 та ЧСС. Перед пацієнтом ставилося завдання пройти як найдовшу дистанцію за 6 хвилин у комфортному йому темпі. Дозволялося уповільнювати темп чи зупинятися за

необхідності. Після реєстрації пройденої дистанції пацієнту повторно проводили вимір SaO_2 та ЧСС. У разі виникнення у пацієнтів болю за грудиною, наявності важкої задишки (за шкалою Борга >8), спазму м'язів нижніх кінцівок, порушення рівноваги, профузного поту, раптової блідості, зниження сатурації до 86%, або запаморочення - проведення 6-хвилинного тесту припинялося.

При тестуванні у осіб після COVID-19 різниця у 25-33 метри є значною. За клінічно значущу різницю у хворих на COVID-19 – ≥ 70 метрів. Значення тесту, що вказують на підвищений ризик, становлять: для COVID-19 = 317 метрів, для інтерстиціальних захворювань легень – 254 метри, для первинної гіпертензії – 337 метрів. Варто зазначити, що мінімальна клінічно значуща зміна ≈ 30 метрів між першим та другим тестуванням, яке людина вже відчуває [30,34].

Оцінювання толерантності до фізичного навантаження за модифікованою шкалою сприйняття навантаження Борга (Borg Rating of Perceived Exertion Scale – RPE)

Шкала Борга - одна з найбільш надійних і добре відтворюваних еволютивних шкал, що широко використовуються під час навантажувальних тестів та оцінки ефективності фізичного навантаження (табл. 2.1.).

Таблиця 2.1 - Шкала задишки Борга

Бали	Опис
0	Відсутня
0,5	Дуже, дуже слабка(ледве помітна)
1	Дуже слабка
2	Слабка
3	Помірна
4	Більш тяжка
5	Тяжка
6-7	Дуже тяжка
8-9	Дуже, дуже тяжка
10	Максимальна

З метою визначення індивідуальної переносимості фізичного навантаження, а також для моніторингу поточної працездатності пацієнтів після COVID-19, використовувалася шкала суб'єктивної оцінки навантаження, яка дозволяє визначити рівень втоми та задишки за самосприйняттям пацієнта. Цей інструмент дає змогу оцінити відповідність призначених фізичних навантажень функціональному стану кожного пацієнта [16, 21, 38].

В оригінальній версії шкали Борга застосовувалася 15-бальна шкала з градацією від 6 до 20. Її модифікований варіант представляє собою 10-бальну шкалу, де оцінювання проводиться від 0 до 10 балів. Перед початком фізичного тесту пацієнт має бути проінформований про принципи роботи з цією шкалою та про те, як правильно інтерпретувати рівень власного навантаження під час фізичної активності (наприклад, ергометрії або виконання динамічних рухів).

Під час заключної фази навантаження пацієнт визначає числовий показник, що найкраще відображає його суб'єктивне відчуття втоми або задишки. Описові характеристики, вбудовані в шкалу, слугують орієнтиром для більш точного визначення навантаження. Наприклад, значення «3»–«4» за модифікованою шкалою відповідає нормальній реакції здорової дорослої людини на фізичні вправи. Оцінки нижчі за «3» можуть свідчити про необхідність підвищення інтенсивності, тоді як показники на рівні «7» і вище вказують на серйозні порушення адаптаційних механізмів серцево-легеневої системи, що потребує зменшення навантаження.

Для більш глибокої оцінки вираженості респіраторної симптоматики в пацієнтів після перенесеного COVID-19 доцільним є використання валідизованих опитувальників. Зокрема, модифікована шкала для оцінки задишки Медичної Дослідницької Ради (mMRC), рекомендована експертами Глобальної ініціативи з хронічного обструктивного захворювання легень (GOLD), дозволяє кількісно оцінити тяжкість симптомів задишки. Цей інструмент є високочутливим і корелює з іншими показниками стану

здоров'я, а також може використовуватись для прогнозування ризику ускладнень та смертності.

Також, відповідно до клінічних рекомендацій, ступінь тяжкості задишки при повсякденній діяльності ми оцінювали за допомогою шкалою Modified Medical Research Council (mMRC) на початку та наприкінці реабілітації (табл.2.2.)

Аналіз літератури підтвердив, що фізична терапія може бути неприйнятною для тих, хто пережив критичний COVID-19 з тяжкими ураженнями легенів або серця. Запропонованими критеріями виключення для фізичної терапії після COVID-19 були: високий пульс у спокої (>100 ударів/хв), низький або високий кров'яний тиск ($<90/60$ або $>140/90$ мм рт.ст.), низьке насичення крові киснем ($<95\%$) або інші стани, коли фізичні вправи є протипоказанням [4].

Таблиця 2.2 - Модифікована шкала Медичної Дослідницької Ради (mMRC)

Оцінка задишки в балах	Опис
0	Задишка виникає лише у разі дуже інтенсивного навантаження
1	Задишка у разі швидкого підйому на поверх або під час ходьби вгору
2	Задишка змушує мене ходити повільніше, ніж люди мого віку, або з'являється необхідність зупинки під час ходьби в своєму темпі по рівній місцевості.
3	Задишка примушує робити зупинки під час ходьби на відстань близько 100 м або через декілька хвилин ходьби по рівній місцевості.
4	Задишка робить неможливим вихід за межі свого будинку або з'являється під час одягання і роздягання.

Методи математичної статистики

У дослідженні для оцінки ефективності програми фізичної терапії осіб після перенесеного Covid-19, нами було використано метод математичної статистики.

Статистична обробка даних проводилася з використанням програми Microsoft Office Excel 2013. Розраховували значення, середні величини параметрів, стандартне відхилення та t-критерій Стюдента. При $p < 0,05$ відмінності вважали достовірними.

2.2. Організація дослідження

Дослідницька робота була проведена на базі реабілітаційного відділення Комунального некомерційного підприємства «3-я Міська поліклініка м. Львова». У дослідженні взяли участь 8 пацієнтів, які пройшли курс реабілітації після перенесеного COVID-19. Усі учасники були поділені на дві групи: основну (ОГ) та контрольну (КГ), з метою подальшого порівняльного аналізу ефективності втручань [16, 21, 38].

Для оцінки результативності запропонованої програми фізичної терапії було організовано науково-педагогічний експеримент, що складався з двох основних фаз: констатувального та формувального етапів. На першому етапі здійснювалось комплексне обстеження пацієнтів, визначались основні функціональні обмеження та потенціал до реабілітації. Результати цього етапу дозволили розробити індивідуальні програми фізичної терапії з урахуванням потреб кожного пацієнта. На підставі отриманих даних сформовано дві однорідні групи досліджуваних, які мали схожий клінічний статус та рівень функціональних порушень.

Формувальний етап був спрямований на практичне впровадження розробленої програми фізичної терапії в основній групі, тоді як контрольна група проходила стандартне лікування без специфічного втручання. Результати обох груп порівнювались після завершення курсу реабілітації з метою визначення ефективності застосованих фізичних навантажень.

У дослідженні враховувалися відносні протипоказання до включення в реабілітаційні заходи, серед яких: наявність больового синдрому, вираженої втоми, нестабільних переломів, загрозливих для мобілізації катетерів чи дренажів, ознак неврологічної нестабільності, а також підвищений внутрішньочерепний тиск понад 20 см H₂O.

Пацієнти основної групи (ОГ) проходили фізичну терапію за спеціально розробленою програмою, яка включала комплекс дихальних вправ, лікувальний масаж і дозовану ходьбу. Натомість пацієнти контрольної групи (КГ) займалися за стандартною методикою, що передбачала використання загальнорозвивальних і дихальних вправ, масажу та дозованої ходьби [31, 39].

Усі учасники дослідження були детально проінформовані про суть запропонованих процедур, методи тестування та вимірювань, і надали письмову згоду на участь у дослідженні, а також на обробку персональних даних у наукових цілях.

Дослідницький процес складався з трьох етапів, відповідно до завдань науково-дослідної роботи.

Перший етап передбачав теоретичне обґрунтування проблематики фізичної терапії пацієнтів, які перенесли COVID-19. Було проведено аналіз сучасного стану досліджуваного питання, ідентифіковано ключові підходи до реабілітації, а також виокремлено нерозв'язані аспекти проблеми. На цьому етапі сформульовано мету, завдання, методи дослідження, визначено наукову новизну, теоретичну значущість отриманих результатів і закладено основу для подальшої практичної реалізації експериментальної частини. Окрім цього, було визначено базу дослідження та ознайомлено з контингентом пацієнтів.

На другому етапі проведено аналіз медичної документації учасників, здійснено первинне клінічне обстеження з метою виявлення основних функціональних порушень. За результатами обстежень було здійснено розподіл пацієнтів на основну та контрольну групи. Відповідно до

реабілітаційного протоколу для пацієнтів із COVID-19 було здійснено планування терапевтичних втручань з урахуванням індивідуального реабілітаційного потенціалу. Було розроблено чіткий алгоритм і програму фізичної терапії, що відповідала сучасним вимогам.

Третій етап включав апробацію запропонованої програми фізичної терапії для осіб, які перенесли COVID-19. Було здійснено аналіз результатів, отриманих у процесі терапевтичного впливу, проведено їх інтерпретацію та оцінено ефективність розробленої програми. Завершальним елементом стало формулювання загальних висновків на основі дослідження.

РОЗДІЛ 3

ПРОГРАМА ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ОСІБ ПІСЛЯ COVID-19

3.1. Методичні основи побудови індивідуальної програми фізичної терапії хворих після перенесення Covid-19

Для розробки цілісної програми фізичної терапії пацієнтів, які перенесли COVID-19, було проведено всебічний аналіз наукових джерел, клінічної документації та результатів опитування. Особливу увагу приділено вивченню анамнезу, даних медичних обстежень і рівня фізичного стану учасників дослідження, що дозволило обґрунтовано підійти до вибору реабілітаційних засобів і методів [3].

Під час структурування процесу реабілітації нами було враховано клінічну класифікацію періодів перебігу COVID-19, запропоновану Національним інститутом здоров'я та досконалості медичної допомоги (NICE) Великої Британії. Згідно з цими рекомендаціями виділяються такі періоди:

1. Гострий COVID-19 — симптоматика триває до 4 тижнів від початку захворювання;
2. Тривалий симптомний COVID-19 — клінічні прояви зберігаються упродовж 4–12 тижнів;
3. Постковідний синдром — симптоми, які виникають під час або після COVID-19 і тривають понад 12 тижнів, без альтернативного медичного пояснення.

Останні два стани об'єднуються поняттям «довготривалий COVID» (англ. *long COVID*), що охоплює пацієнтів із затяжним перебігом симптомів після перенесеної інфекції [3].

Фахівці з фізичної терапії беруть активну участь у веденні пацієнтів як на етапі гострої фази COVID-19, так і під час тривалого періоду відновлення. У рекомендаціях, запропонованих Р. Thomas та співавт. [49] і підтриманих,

зокрема, Світовою конфедерацією фізичної терапії, підкреслюється зростаюча потреба у залученні фізичних терапевтів та їхніх асистентів до роботи з цією категорією хворих.

Під час планування фізичної терапії враховувалися перебіг захворювання, загальний клінічний стан пацієнта, можливі протипоказання й застереження. Вибір реабілітаційних заходів і їхній обсяг визначали залежно від конкретної категорії пацієнтів. На початковому етапі терапії обов'язково здійснювалася перевірка на наявність абсолютних і відносних протипоказань, моніторинг дихальної функції, гемодинамічних показників і реакції організму на фізичні навантаження. Фізична терапія розпочиналася лише після досягнення мінімальної клінічної стабільності.

Побудова індивідуального реабілітаційного плану базувалася на принципах Міжнародної класифікації функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров'я (МКФ), що забезпечувало систематичний і послідовний підхід: оцінювання стану пацієнта, призначення втручань, реалізація програми і подальша оцінка її ефективності.

Перш ніж розпочати реабілітацію, проводилося всебічне обстеження з метою виявлення функціональних порушень або ризику їх виникнення, що є критично важливим для формування ефективної індивідуальної програми відновлення.

Мета комплексної фізичної терапії для пацієнтів після COVID-19 полягала у підвищенні толерантності до фізичних навантажень, покращенні функціонального стану серцево-дихальної системи та поверненні пацієнтів до рівня повсякденної активності, що був до хвороби.

Респіраторні втручання в межах фізичної терапії спрямовувалися на оптимізацію дихальної функції: навчання контролю дихання, збільшення амплітуди дихальних рухів для підвищення життєвої ємності легень, очищення дихальних шляхів (полегшення відходження мокротиння) і зміцнення дихальної мускулатури.

Відповідно до клінічної оцінки стану пацієнта та визначених завдань фізичної терапії, програма реабілітації включала активні фізичні вправи (у тому числі з частковою допомогою) для верхніх і нижніх кінцівок, тулуба, а також вправи, спрямовані на покращення функціональних навичок у повсякденному житті, рівноваги та навичок ходи [1].

Гемодинамічна нестабільність розглядалася як абсолютне протипоказання до проведення фізичної терапії. Окрім цього, враховувались відносні протипоказання та аналізувались клінічні параметри й зовнішні ознаки для індивідуальної оцінки співвідношення ризиків і користі, а також для визначення рівня навантаження й потреби в респіраторній підтримці [2].

Фізична терапія проводилась із суворим дотриманням принципів безпеки, а поступове збільшення навантаження залежало від переносимості та відповіді пацієнта на втручання. У разі клінічного поліпшення терапевтичні підходи розширювались відповідно до індивідуальних потреб пацієнта [3].

Важливо враховувати, що хоча у більшості осіб симптоми пост-COVID покращуються протягом 4–12 тижнів, деякі потребують тривалішої реабілітаційної та клінічної підтримки, включаючи моніторинг та додаткову діагностику [4].

Розробка індивідуальної програми фізичної терапії базувалась на наступних принципах: ранній початок, безперервність, комплексність, систематичність, індивідуальний підхід і спрямованість на повернення до активної праці [5].

Програма реалізовувалась через індивідуальні заняття з фізичним терапевтом, з частотою щонайменше тричі на тиждень. Одне із занять могло відбуватись самотійно без безпосереднього нагляду фахівця. Усього на тиждень рекомендовано до п'яти занять тривалістю 20–90 хвилин [6].

Також дотримувались рекомендацій ВООЗ щодо фізичної активності, які передбачають щонайменше 150 хвилин аеробного навантаження на тиждень та не менше двох силових тренувань [7].

У процесі планування фізичної терапії ключовим принципом було індивідуальне визначення параметрів терапевтичного впливу для кожного пацієнта з урахуванням функціонального стану, толерантності до навантаження та клінічних потреб. Зокрема, ретельно добиралися такі складові:

- Тип фізичних вправ, до яких включалися:
 - аеробні навантаження,
 - силові вправи,
 - дихальні техніки (вправи для контролю задишки, евакуації мокрот, активні методи вентиляції, зокрема діафрагмальне дихання) [3; 5];
- Частота занять, тобто кількість тренувальних днів на тиждень;
- Тривалість однієї сесії, що вимірювалась у хвилинах;
- Інтенсивність фізичних навантажень, адаптована до стану пацієнта;
- Методи моніторингу стану пацієнта, що дозволяли оперативно коригувати програму втручання [14; 21].

У ході терапевтичних сесій акцент робився на:

- покращенні рухливості великих суглобів і грудної клітки шляхом спеціальних розтягувальних вправ;
- виконанні дихальних вправ, орієнтованих на нормалізацію вентиляції легень;
- зміцненні м'язової сили;
- залученні аеробних навантажень з метою активізації серцево-дихальної системи [6; 40].

Необхідність застосування додаткових засобів фізичної терапії при порушеннях респіраторної функції визначалась індивідуально, залежно від діагнозу, фази відновлення та реакції пацієнта на попередні втручання [17].

У рамках комплексної програми фізичної терапії для пацієнтів, які відновлюються після COVID-19, можуть бути застосовані додаткові

втручання, зокрема інспіраторні тренування дихальних м'язів та електроміостимуляція скелетних м'язів [24, 28].

1. Розтягувальні вправи для суглобів і грудної клітки. Ці вправи спрямовані на покращення рухливості у великих суглобах і підвищення еластичності грудної клітки, що сприяє покращенню функції дихальних м'язів, особливо експіраторних. Інтенсивність виконання передбачає відчуття легкого натягу або помірного дискомфорту в позиції розтягнення з утриманням пози до 30 секунд, 2–4 повторення кожної вправи. Частота виконання — не менше 2–3 разів на тиждень. Тип — статичні, динамічні або техніки пропріоцептивного нейром'язового сприяння (PNF) [28].
2. Дихальні вправи. Вони регулюють фази дихального циклу, знижують навантаження на дихальні м'язи та покращують вентиляцію легень. За наявності задишки, в'язкого мокротиння або хрипів рекомендується застосовувати вправи для регулювання дихального ритму, активізації грудної клітки та дренажу бронхів. Частота залежить від індивідуального плану терапії, але на початковому етапі — не менше чотирьох разів на тиждень.
3. Силкові вправи. Вони орієнтовані на укріплення основних груп м'язів, важливих для побутової активності, зокрема м'язів спини, живота, верхніх та нижніх кінцівок. Силкові тренування допомагають покращити адаптацію до фізичного навантаження. Інтенсивність: для силового розвитку — 60–70 % від максимальної ваги, 2–3 підходи по 8–12 повторень; для силової витривалості — до 50 % навантаження, ≤ 2 підходи по 15–20 повторень. Навантаження коригуються з урахуванням рівня задишки та наявних супутніх захворювань [28].
4. Аеробні вправи. Найдоступнішими є дозована ходьба, вправи на еліптичному тренажері, велоергометр. Інтенсивність тренувань варіюється від помірної до високої (50–80 % пікової робочої швидкості або 4–6 балів за шкалою Борга). Тривалість — 20–60 хв на день. Якщо

пацієнт не може виконати повне заняття, допускається його поділ на кілька інтервалів, щоб загальна тривалість становила не менше 20 хв [24].

5. Тренування інспіраторних м'язів. Не рекомендовані як рутинна практика, оскільки основну ефективність у підвищенні функціонального стану забезпечують аеробні та силові навантаження. Виняток — пацієнти з помітним зниженням сили дихальних м'язів або ті, що можуть займатися лише інтервальним методом. Оптимальна інтенсивність — 30 % $P_{I\max}$, тривалість однієї сесії — 30 хвилин (або 15 хв двічі на день), із частотою 4–5 разів на тиждень упродовж 8 тижнів [24].

Розробка індивідуальної програми фізичної терапії здійснюється з урахуванням клінічних рекомендацій щодо необхідних компонентів реабілітації, а також реальних потреб, функціонального стану та можливостей конкретного пацієнта [3, 27, 31]. Тривалість реабілітаційного втручання може бути як фіксованою, так і адаптивною, відповідно до динаміки стану пацієнта.

Завершення курсу фізичної терапії передбачає проведення повторного функціонального обстеження, яке дозволяє оцінити ефективність реалізованої програми, зокрема зміни у роботі серцево-судинної та дихальної систем, а також рівень загальної фізичної працездатності пацієнта. Отримані дані є основою для формування індивідуальних рекомендацій щодо подальших втручань — домашніх занять фізичними вправами, легеневої реабілітації та медичного спостереження [29, 39].

Однією з ключових задач фізичної терапії є досягнення тривалого збереження результатів, отриманих під час курсу. Для цього важливим є формування здоров'язберігаючої поведінки, зокрема довготривале дотримання пацієнтом рекомендацій щодо фізичної активності.

Застосування індивідуальної програми фізичної терапії передбачає низку послідовних етапів, які забезпечують її ефективність:

- проведення реабілітаційного обстеження;
- ідентифікація основних порушень та проблем пацієнта;
- визначення індивідуальних завдань фізичної терапії;
- постановка цілей відновлення після перенесеного COVID-19;
- добір методів та засобів фізичної терапії;
- періодичне оцінювання прогресу з можливістю корекції програми відповідно до динаміки стану пацієнта [29, 31, 39].

Короткострокові цілі були поставлені нами на 15 днів, а довгострокові – на місяць.

Короткострокові цілі:

- Збільшення рухливості грудної клітки і хребта;
- Зміцнення дихальних м'язів
- Усунення м'язового дисбалансу;
- Зменшення проявів запалення;
- Покращення психоемоційного стану пацієнта.

Довгострокові цілі:

- покращення функції зовнішнього дихання;
- відновлення діяльності серцево-судинної системи і захисних властивостей організму;
- підвищення толерантності до фізичних навантажень.

Для осіб після Covid-19 використання дихальних вправ сприяло зменшенню перфузійних порушень та збільшенню дихальних об'ємів, покращення вентиляції легень. Дихальні вправи рекомендовано використовувати з метою зменшення задишки внаслідок зменшення гіперінфляції легень, нормалізації роботи дихальних м'язів та оптимізації рухів. Увагу ми приділяли диханню через підтиснуті губи та діафрагмальному диханню.

Тренування дихальних м'язів уключало застосування невеликого, доступного додаткового обладнання для тренування інспіраторних дихальних м'язів при зниженні сили вдиху

В програмі фізичної терапії нами було запропоновано наступні дихальні вправи:

1. В.п.- сидячи, руки зігнуті в ліктях, долоні зразом.

1-2- вдих, кругові рухи плечима назад.

3-4- видих, кругові рухи плечима вперед.

Методичні особливості (МО) : Темп повільний

2. В.п. – сидячи, руки зігнуті в ліктях, долоні зразом.

1-2- вдих, рукиверх

3-4 - видих, руки за голову.

МО: Темп повільний, долоні не роз'єднувати.

3. В.п. -лежачи, права рука на грудях, ліва - на животі.

1-2-вдих - живіт йде вперед (як ніби наповнюється повітрям),

3-4 - видих - живіт втягується всередину.

МО: Видих через зімкнуті губи.

4. В.п. - сидячи на стільці

1-3 - вдих.

4-5 затримати дихання

6-8 види через стиснуті губи (ніби задуваємо свічку)

5. В.п. - сидячи, руки до плечей.

1 - 2- вдих, руки назад.

3-4 – В.п., видих.

МО: видих ротом з легким опором і звуком «Хааа».

6. В.п. - руки перед собою зігнуті в ліктях, кисті в кулак.

1 -2 - вдих, руки в сторони, лікті не розгинаємо.

3-4- видих, руки у в.п і нахил вперед

МО: при нахилі округлити спину, стиснути руками грудну клітку.

7. В.п. - сидячи, одна рука на стегні, інша зігнута в лікті,

1-2 - глибокий вдих, нахил тулуба в сторону, рука вгору,

3-4 - видих, нахил у протилежну сторону

Дозування підбиралося індивідуально, виходячи з даних клінічної картини та загального самопочуття пацієнта на момент втручання. Тривалість вправ до 15 хвилин, 3-4 на день, темп повільний.

Метою фізичної терапії грудної клітки та очищення дихальних шляхів є покращення відходження мокроти, підвищення толерантності до фізичного навантаження, зниження потреби в тривалому прийомі антибіотиків. Техніки очищення дихальних шляхів використовуються при підтвердженні наявності мокроти в дихальних шляхах.

Методика широко застосовується при недостатньому відходженні мокротиння для очищення дихальних шляхів. Це найбільш адаптований метод під індивідуальні особливості пацієнта. Даний вид терапії можна застосовувати у будь-якому положенні тіла, але позиція сидячи найбільш ефективна.

Методичні вказівки: дозування навантаження та інтенсивність залежить від тяжкості стану пацієнта, фізичного стану. Тривалість 10 хв щодня, 2-4 рази у день.

Вправи для розвитку координації і балансу.

1.В. п. стоячи - ноги на ширині плечей, руки вздовж тіла.

1-2 - короткі стрибки вперед

3-4 - крокуємо повільно назад

2. В.п. - стоячи, ноги разом, руки вздовж тіла

1-2 - зробити два широкі кроки вперед

3-4 - зробити два кроки назад

3.В.п. -стоячи на батуті руки на пояс

1-2 - підняти одну ногу і утримати рівновагу

3-4 - опустити ногу

Вправи на гнучкість

В.п. – стоячи, ноги на ширині плечей,

1 – 2 - руки через сторони вгору, праву ногу назад на носок, вдих,

3 – 4 – В.п., видих

Те саме іншою ногою

2. В.п. - лежачи на животі руки перед собою.

1-2 - підняти голову і груди, прогнутися у спині

3-4 – В.п.

3.В.п. - сидячи, стопи разом, коліна розведені в сторони

1-2- натискаємо на коліна намагаючись опустити їх до підлоги

3-4 - В.п.

Вправи на розвиток сили

В.п. - стоячи обличчям до стіни, руки на рівні плечей.

1-2 –зігнути руки, наближаючись до стіни.

3-4 – повернутися у вихідне положення

В.п. – стоячи (з гантелями до 0, 5 кг)

1 - 2— руки в сторони , нахил вліво

3 -4 - руки в сторони , нахил вправо,

4 - В.п.

В.п. – сидячи, (з гантелями до 0, 5 кг)

1 -2— руки вгору

3-4 – В.п.

В.п. – сидячи гантелі(до 0,5 кг)

1-2 – руки вперед

3-4 – В.п.

В.п. – сидячи, гантелі (до 0,5 кг)

1 -2— руки вгору, вдих

3-4 – В.п., видих

Лікувальний масаж призначався в комплексі з терапевтичними вправами і проводився у вигляді сегментарно-рефлекторного масажу, масажу комірцевої зони, з метою нормалізації діяльності ЦНС, підвищення загального тону організму, активізації гемодинаміки й трофічних процесів у міокарді, ліквідації застійних явищ в малому та великому колах кровообігу,

покращення функції серцево-судинної системи, використовуючи погладжування, розтирання, розминання.

Вихідне положення пацієнта: лежачи. Методика лікувального масажу передбачала масаж паравертебральних зон l5-l1, d9-d3, c4-c3: погладжування площинне, поверхнєве і глибоке; розтирання-півкругле пучками пальців і ребром долоні штрихування, пиляння; розминання – повздовжнє, переكاتи, натискання, розтягування і стиснення; вібрації.

Масаж широких м'язів спини і трапецієвих м'язів: погладжування, розтирання, розминання, вібрація, поперечне розминання знизу до верху широких м'язів спини в ділянці западин підкрилець і надключичних країв трапецієвидних м'язів від потилиці до плечових суглобів.

Масаж грудино-ключично-соскових м'язів: щипцеподібне погладжування і розминання, непереривиста вібрація пучками пальців. Масаж міжлопаткової ділянки і надлопаткових зон: погладжування пучками пальців і долонею; розтирання пучками пальців, долонею опорною поверхнею і ребром, пиляння; непереривиста вібрація.

Масаж над- і підключичних зон: погладжування пучками пальців і ребром долоні від грудини до акроміально-ключичних суглобів; колове розтирання пучками пальців, штрихування, розтирання в повздовжньому напрямі ребром долоні; непереривиста вібрація.

Масаж акроміально-ключичних і грудино-ключичних суглобів, погладжування долонною у напрямі до підключичних і підкрильцевих западин; розтирання суглобових сумок; непереривиста вібрація.

Масаж великих грудних м'язів і передніх зубчастих м'язів: погладжування, розтирання, розминання, вібрація. Масаж міжреберних проміжків: граблеподібне погладжування пучками пальців від грудини до хребетного стовпа; півкругле розтирання і штрихування кінцями пальців; ритмічні натискання пучками пальців міжреберних проміжків; погладжування і розтирання реберних дуг.

Масаж діафрагми непереривиста вібрація і ритмічні натискання долонями по ходу X-XII ребер від грудини до хребетного стовпа. Непереривиста вібрація і ритмічні натискання ребер над легeneвими полями ззаду і спереду. Стискання долонями грудної клітки по аксиллярних лініях на рівні V-VI ребра. Струс грудної клітки. Стискання і розтягування грудної клітки. Дихальні вправи. Тривалість процедури 12-18 хв. Курс лікування 12 процедур, через день.

У проведеному дослідженні дозована ходьба використовувалась як засіб підвищення рівня фізичної працездатності організму. Запропонована методика дозованої ходьби, розроблена на основі принципів, запропонованих М.М. Амосовим, ґрунтувалася на поступовому збільшенні фізичного навантаження до досягнення оптимального тренувального рівня. Дозування навантаження здійснювалося з урахуванням довжини дистанції та темпу ходьби.

Швидкість дозованої ходьби визначалася індивідуально відповідно до частоти серцевих скорочень (ЧСС). У щадному режимі допустимий рівень навантаження не перевищував 50–70% резерву серця, що дозволяло забезпечити безпечне і контрольоване тренувальне навантаження для пацієнтів із порушеннями респіраторної функції [98]

У дослідженні темп дозованої ходьби визначався за допомогою секундоміра як максимальний темп, що не викликав клінічно значущих симптомів, зокрема задишки. Програма тренувальної ходьби включала заняття, що склалися з трьох–чотирьох 10-хвилинних періодів ходьби. Основна фаза тренувального впливу тривала 8–10 днів, із проведенням занять через день.

У перші сім хвилин кожного періоду пацієнти здійснювали ходьбу у безпечному темпі, який не провокував нападів стенокардії (наприклад, при визначеному максимальному темпі 100 кроків/хв безпечним вважався темп 90 кроків/хв). Останні три хвилини кожного періоду (8–10-та хвилини) пацієнти переходили на індивідуально визначений максимальний темп

ходьби. Після цього виконували динамічні дихальні вправи, спрямовані на відновлення дихальної функції та зменшення напруження дихальної мускулатури.

Після досягнення толерантності до максимального темпу протягом трьох хвилин, тривалість інтенсивного навантаження поступово збільшували відповідно до самопочуття пацієнта та частоти серцевих скорочень. Загальна тривалість дозованої ходьби поступово збільшувалася до 30–40 хвилин, при цьому довжина дистанції зростала від початкових 3 км до 5–6 км.

Програма фізичної терапії в контрольній групі передбачала застосування загальнорозвиваючих вправ, дихальних вправ, вправ на розслаблення, лікувального масажу та ходьби.

3.2. Вплив програми фізичної терапії на функціональні показники кардіо – респіраторної системи та толерантності до фізичних навантажень

У дослідженні взяли участь 8 осіб, хворих після Covid-19. Методом випадкової вибірки нами було сформовано дві групи по 4 особи в кожній. Середній вік хворих основної групи (ОГ) складав $48,2 \pm 4,2$ років, групи порівняння (ГП) – $49,6 \pm 4,2$ років..

З пацієнтами ОГ займалися за удосконаленою програмою фізичної терапії, а пацієнти ГП займалися за загальноприйнятою методикою відділення реабілітації.

Результати дослідження накопичували в міру поступлення пацієнтів на лікування. Кожен пацієнт був обстежений на початку та наприкінці дослідження, і знаходився під наглядом лікарів. Діагностика COVID-19 у хворих підтверджена клінічними ознаками хвороби (скарги на хронічний кашель, виділення мокротиння, скарги на задишку; жорстке дихання, наявність свистячих хрипів, інколи ослаблення дихальних шумів, подовжений видих).

У таблиці 3.1 представлено порівняльну характеристику показників функціонального стану кардіо-респіраторної системи пацієнтів обох груп до початку курсу фізичної терапії.

Середні показники ЧСС в стані спокою в обох груп перевищували межі норми і в ОГ становили $81,6 \pm 11,0$ уд./хв, а в КГ – $87,6 \pm 6,8$ уд./хв, ($p > 0,05$), тобто істотної різниці між ними не було.

Середній показник сатурації (SO₂) у стані спокої в осіб ОГ становив – $95,4 \pm 1,1\%$, а в КГ – $94,9 \pm 0,7\%$, істотної різниці між ними також не було.

Таблиця 3.1 – Вихідні показники функціонального стану кардіо-респіраторної системи у досліджуваних груп

Параметри	Основна група (n=4)	Контрольна група (n=4)	P
ЧСС у спокої, ударів за хвилину	$81,6 \pm 11,0$	$87,6 \pm 6,8$	$>0,05$
SO ₂ у спокої, %	$95,4 \pm 1,1$	$94,9 \pm 0,7$	$>0,05$
шкала mMRC, бал	$1,8 \pm 0,3$	$2,1 \pm 0,5$	$>0,05$

У таблиці 3.2. представлено показники толерантності до фізичного навантаження в обох групах.

Середні показники 6- хвилинного тесту ходьби в ОГ були нижчими за норму і становили – $442,9 \pm 12,3$ м, а в КГ – $389,9 \pm 44,4$ м., що свідчить про порушення в кардіо-респіраторної системі та зниження витривалості. Це в свою чергу призвело до низької працездатності у повсякденному житті пацієнтів.

Ступінь тяжкості задишки при повсякденній діяльності ми оцінювали за допомогою шкали mMRC, де середні показники ОГ становили $1,8 \pm 0,3$ бали, а КГ – $2,1 \pm 0,5$ бали, що свідчить про порушення, пов'язані з кардіо-респіраторною системою.

Таблиця. 3.2 – Вихідні показники толерантності до фізичних навантажень у досліджуваних груп

Параметри	Основна група (n=4)	Контрольна група (n=4)	P
тест 6-хвилинної ходьби, м	442,9 ± 12,3	389,9 ± 44,4	>0,05
шкала Борга після тесту, бал	3,7 ± 0,9	4,2 ± 0,6	>0,05
ЧСС після тесту, ударів за хвилину	90,2 ± 8,9	93 ± 8,8	>0,05
SO ₂ після тесту, %	97,2 ± 0,8	95,5 ± 0,5	>0,05

Також ми оцінили показники суб'єктивної переносимості фізичного навантаження за шкалою Борга, де в ОГ цей показник становив - $3,7 \pm 0,9$ бали, а в КГ - $4,2 \pm 0,6$ бали.

При аналізі показників толерантності до фізичного навантаження та показників кардіо-респіраторної системи достовірних відмінностей між показниками в пацієнтів обох груп нами виявлено.

Оскільки групи схожі за своїми даними на початку дослідження, ми зможемо достовірно оцінити їх результати. Отримані дані були враховані при розробці програми фізичної терапії.

Для оцінки ефективності застосування засобів фізичної терапії нами повторно визначались показники функціонального стану кардіо-респіраторної системи та толерантності до фізичного навантаження в осіб обох груп.

Порівняння показників функціонального стану кардіо-респіраторної системи в основній групі до та після проходження курсу фізичної терапії представлені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 - Порівняння показників функціонального стану кардіо-респіраторної системи в основній групі до та після реабілітації

Параметри	До фізичної терапії (n = 4)	Після фізичної терапії (n = 4)	P
ЧСС у спокої, ударів за хвилину	$87,6 \pm 11,0$	$80,0 \pm 6,7$	$< 0,05$
SO ₂ у спокої, %	$95,4 \pm 1,1$	$97,9 \pm 0,7$	$< 0,05$
шкала mMRC, бал	$1,8 \pm 0,3$	$0,8 \pm 0,7$	$< 0,05$

Проаналізувавши показники основної групи, ми встановили достовірне покращення показників. Слід зазначити, показники сатурації (SO₂) та ЧСС у стані спокої відповідали нормальним значенням до та після реабілітації.

Внаслідок проведеної програми реабілітації в осіб ОГ відмічається зменшення середніх показників ЧСС на 7,6 уд./хв, що становить $80,0 \pm 6,7$ уд./хв, а також достовірно збільшало насичення крові киснем після навантаження, що свідчить про нормальне функціонування дихальної системи. Показники SO₂ покращились в осіб ОГ на 2,5 % і становлять - $97,9 \pm 0,7\%$. Також достовірно знизилися показники за шкалою задишки mMRC і становили $0,8 \pm 0,7$ бали.

Після курсу фізичної терапії ми спостерігаємо приріст результатів тесту з 6 - хвилинною ходьбою у ОГ (табл.3.4), що свідчить про підвищення толерантності до фізичних навантажень, покращення показників стану кардіо-респіраторної системи та підвищення витривалості. Ці показники покращилися на 95,8 м, і становили в кінцевому результаті $538,7 \pm 109,4$ м.

Також, після проходження реабілітації у пацієнтів ОГ (табл. 3.4.) покращились показники ЧСС після навантаження та показники суб'єктивної оцінки переносимості фізичного навантаження за шкалою Борга, що свідчить про загальне покращення фізичного здоров'я пацієнтів після реабілітації, а також покращення роботи кардіо – респіраторної системи.

Таблиця 3.4 - Порівняння показників толерантності до фізичних навантажень в основній групі до та після реабілітації

Параметри	До фізичної терапії (n = 4)	Після фізичної терапії (n = 4)	P
тест 6-хвилинної ходьби, м	442,9 ± 102,3	538,7 ± 109,4	< 0,05
шкала Борга, бал	3,7 ± 0,9	1,9 ± 0,7	< 0,05
ЧСС після навантаження, ударів за хвилину	90,2 ± 8,9	85,1 ± 6,8	>0,05
SO2 після навантаження, %	96,2 ± 0,8	98,8 ± 0,8	>0,05

Результати динаміки показників самосприйняття фізичного навантаження (втомі і задишка) за шкалою Борга засвідчили покращення толерантності до навантаження у пацієнтів ОГ на 1,8 бала ($p < 0,05$).

Порівняння показників функціонального стану кардіо-респіраторної системи та толерантності до фізичних навантажень в контрольній групі до та після проходження курсу фізичної терапії представлені в таблицях 3.5 і 3.6

В осіб контрольної групи відмічається також зменшення середніх показників ЧСС на 4,5 уд./хв, що становить $83,1 \pm 7,1$ уд./хв. та покращення насичення крові киснем після проходження програми реабілітації.

Показники сатурації (SO2) покращились в контрольній групі на 1,1 % і становили $96 \pm 0,6$ %. Показники задишки за шкалою mMRC покращились лише на 0,4% і становили $1,7 \pm 0,4$ бали, що свідчить про нормальне функціонування дихальної системи. Проте, показники ОГ були значно кращими, ніж в КГ.

Таблиця.3.5 - Порівняння показників функціонального стану кардіо-респіраторної системи в контрольній групі до та після реабілітації

Параметри	До фізичної терапії (n = 4)	Після фізичної терапії (n = 4)	P
ЧСС у спокої, ударів за хвилину	87,6 ± 6,8	83,1 ± 7,1	>0,05
SO ₂ у спокої, %	94,9 ± 0,7	96 ± 0,6	>0,05
шкала mMRC, бал	2,1 ± 0,5	1,7 ± 0,4	>0,05

За результатами тесту 6 - хвилинної ходьби в осіб контрольної групи показники після реабілітації покращились лише на 66,1м і становили 456 ± 47,4 м. Достовірно вищий приріст результатів тесту 6-хвилинною ходьбою після реабілітації свідчить про вищу толерантність до фізичних навантажень у осіб ОГ, порівняно з пацієнтами групи контролю.

Слід підкреслити, що результати тесту 6-хвилинної ходьби в ОГ повернулися до норми, а в КГ покращення не досягли норми.

Таблиця.3.6 - Порівняння показників толерантності до фізичних навантажень в контрольній групі до та після реабілітації

Параметри	До фізичної терапії (n = 4)	Після фізичної терапії (n = 4)	P
тест 6-хвилинної ходьбою, м	389,9 ± 44,4	456 ± 47,4	< 0,05
шкала Борга, бал	4,2 ± 0,6	3,0 ± 0,4	>0,05
ЧСС після навантаження, ударів за хвилину	93 ± 8,8	89,2 ± 3,1	>0,05
SO ₂ після навантаження, %	95,5 ± 0,5	97,8 ± 0,7	>0,05

Динаміка показників суб'єктивної оцінки задишки за шкалою Борга після курсу реабілітації в осіб КГ також знизилася на 1,2 бали і становили $3,0 \pm 0,4$ бали, що засвідчило незначне покращення толерантності до фізичного навантаження.

Порівнюючи показники насичення крові киснем, ми не виявили достовірно значимих відмінностей, можливо було мало часу для проведення реабілітації. Показники сатурації після навантаження збільшились після реабілітації лише на 2,3%, а показники частоти серцевих скорочень знизилась після навантаження на 3,8 уд./хв.

Проте, показники в ОГ порівняно з контрольною, значно краще відновилися, що вказує ефективність фізичного навантаження після провадження удосконаленої програми фізичної терапії та покращення стану кардіо-респіраторної системи.

За результатами можна зробити висновок, що удосконалена програма фізичної терапії, в основі якої лежать фізичні навантаження аеробного й силового характеру, вправи на розтяг м'язів, дихальні вправи та масаж для осіб після COVID-19, виявилася ефективнішою в основній групі порівняно з групою контролю, що позитивно вплинуло на рівня функціонування пацієнтів після COVID-19.

ВИСНОВКИ

1. Аналіз наукових джерел вказав на недостатність диференційних підходів фізичної терапії осіб після Covid-19, що спонукало розробку програми диференційованого застосування засобів фізичної терапії з урахуванням впровадження до методики реабілітації спеціальних та дихальних вправ та лікувального масажу.

2. Встановлено, що функціональний стан осіб після COVID-19 суттєво відрізняється від нормативних значень та характеризується підвищенням показників частоти серцевих скорочень ($87,6 \pm 869$ уд./хв), зниженням показників сатурації ($95,5 \pm 0,8\%$) в та ступеню тяжкості задишки за шкалою mMRC при повсякденній діяльності ($95,15 \pm 1,1\%$), що свідчить про порушення кардіо-респіраторною системою. Показники фізичної працездатності за 6- хвилинним тестом ходьби в осіб після COVID-19 також суттєво відрізняється від нормативних значень ($416,4 \pm 12,3$ м).

3. Розроблено програму фізичної терапії яка передбачала поєднання фізичні навантаження аеробного й силового характеру, вправи на розтяг м'язів, дихальні вправи та масаж для осіб після COVID-19. Поєднання цих засобів фізичної терапії залежала від рівня фізичної підготовленості пацієнтів, з дотриманням диференційованого підходу до кожного пацієнта та виходячи від вихідного стану кардіо-респіраторної системи, фізичного стану, статі, віку, що дозволило індивідуалізувати програму для кожного пацієнта.

4. Застосування удосконаленої програми фізичної терапії, сприяло достовірному покращенню у осіб ОГ показників функціонального стану кардіо – респіраторної системи, а саме: зменшення показників ЧСС на 7,6 уд./хв, що відповідає $80,0 \pm 6,7$ уд./хв; зменшення показників за шкалою задишки mMRC на 1 бал, що відповідає $0,8 \pm 0,7$ бали; покращення показників SO₂ на 2,5 %, що відповідає $97,9 \pm 0,7\%$; покращення показників тесту 6- хвилинної ходьби на 95,8 м, що відповідає $538,7 \pm 109,4$ м, що свідчить про підвищення толерантності до фізичних навантажень,

покращення показників стану кардіо-респіраторної системи та підвищення витривалості.

У контрольній групі відповідно ЧСС лише на 4,5 уд./хв, що відповідає $(83,1 \pm 7,1 \text{ уд./хв})$, зменшення показників за шкалою задишки mMRC на 0;4 бал, що відповідає $1,7 \pm 0,4$ бали; покращення показників SO_2 лише на 1,1 %, що відповідає $96 \pm 0,6 \%$; покращення показників тесту 6- хвилинної ходьби на 66,1 м, що відповідає $456 \pm 47,4 \text{ м}$.

ПОСИЛАННЯ:

1. Абрамов ВВ, Клапчук ВВ, Неханевич ОБ, та ін. Фізична реабілітація, спортивна медицина. Дніпропетровськ. 2014, с. 79.
2. Андрійчук ОЯ, Ульяницька НЯ, Якобсон ОО, Грейда НБ, Майструк МІ. Вплив фізичної терапії на якість життя пацієнтів з коморбідними станами. *Art of Medicine*. 2021; (2): 7-14
3. Андрійчук ОЯ. Комплексна фізична реабілітація хворих на хронічне обструктивне захворювання легень (огляд літератури). *Науковий часопис імені М. П. Драгоманова*; 2018; 9 (103):11-16.
4. Антомонов МЮ, Коробейніков ГВ, Хмельницька ІВ, Харковлюк-Балакіна НВ. Математичні методи оброблення та моделювання результатів експериментальних досліджень: навчальний посібник. К; 2021, 216 с
5. Воропасв ДСб Єжова ОО. Основи фізичної реабілітації (загальна характеристика засобів фізичної реабілітації). Суми; 2019, 72 с.
6. Зюзь ВМ, Бабич ТМ, Балухтіна ВВ. Фізична активність – засіб зміцнення та реабілітації під час пандемії COVID-19. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова*; 2020; Вип. 8 (128): 74–79.
7. Клінічне ведення пацієнтів з COVID-19 «жива» клінічна настанова МОЗ України, ДЕЦ МОЗ України, ДНУ «Науково-практичний Центр профілактичної і клінічної медицини» ДУС; 2021.
8. Коваленко СВ. Досвід застосування методів синдромнопатогенетичної терапії при пневмонії, спричиненій COVID-19, в умовах пульмонологічного відділення. *Медична газета «Здоров'я України 21 сторіччя»*. 2020; 13-14: 481-482.
9. Неханевич ОБ, Гашинова КЮ, Тютюнник МО, Манін МВ, Корота ЮВ, Профілактика розвитку венозної тромбоемболії у пацієнтів з коронавірусною хворобою. *Вісник проблем біології і медицини*. No 1 (159). С. 93–97. DOI 10.29254/2077-4214-2021-1-159-93-97.

10. Новікова ОВ. «Постковідний синдром»: неврологічні прояви та лікування українським препаратом Когнум. *УКР. МЕД. ЧАСОПИС*; 2021; 2 (142). С.2- 4
11. Олійник С, Андрійчук О. Організація фізичної терапії при коронавірусній хворобі. Сучасні оздоровчо-реабілітаційні технології: матеріали І Регіональної науково-практичної конференції молодих учених. *ВНУ ім. Лесі Українки*, каф. фіз. терапії та ерготерапії. Луцьк; 2020; Вип. 10. с.81-83
12. Постковідний синдром – життя до та після. Електронне джерело. URL: <https://verde.com.ua/news/postkovidnyj-syndrom-zhyttya-do-ta-pislyai127>
13. Про затвердження протоколу «Надання медичної допомоги для лікування коронавірусної хвороби (COVID-19)». Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 22.02.2022 № 762.
14. Про затвердження Протоколу надання реабілітаційної допомоги пацієнтам з коронавірусною хворобою (COVID-19) та реконвалесценткам: Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 20.04.2021 року № 771. URL:<https://www.apteka.ua/article/592850>.
15. Протокол надання реабілітаційної допомоги пацієнтам з коронавірусною хворобою (COVID-19) та реконвалесценткам. Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 20.04.2021 № 771.
16. Рубан ЛА. Диференційований підхід до призначення комплексу засобів фізичної реабілітації студентам при хронічному обструктивному захворюванні легенів на поліклінічному етапі : автореф. дис. канд. наук з фіз. виховання і спорту : 24.00.03. Львів; 2014, 20 с.
17. Самойленко В, Яковенко Н. Фізіотерапія. К:Медицина;2018; 256 с.
18. Тимрук-Скоропад К. Підходи до використання Міжнародної класифікації функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров'я у практиці фізичної терапії осіб із хронічним обструктивним захворюванням легень. *Спортивна наука України*. 2017; № 5(81), С. 46-53.

19. Тимрук-Скоропад КА. Методи дослідження ефективності фізичної терапії та легеневої реабілітації осіб з хронічним обструктивним захворюванням легень (аналіз систематичних оглядів). *Здоров'я, спорт, реабілітація*. 2018; № 4(4), С. 148-57.
20. Тимрук-Скоропад К. Використання методів дослідження в процесі легеневої реабілітації та фізичної терапії осіб з хронічним обструктивним захворюванням легень (огляд клінічних настанов). *Слобожанський науково-спортивний вісник*. 2018; № 4(65), С. 5-12.
21. Тимрук-Скоропад К, Ступницька С, Павлова Ю. Місце фізичної терапії в системі легеневої реабілітації при хронічному обструктивному захворюванні легень (аналіз клінічних настанов). *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*. 36. наук. пр. Східноєвроп. нац. ун-ту імені Лесі Українки. Луцьк, 2018; Вип. 2(42), С. 126-134.
22. Тимрук-Скоропад К. Реабілітаційний діагноз у фізичній терапії пацієнтів із хронічним обструктивним захворюванням легень. *Спортивна наука України*. 2018; № 3(85), С. 46-54.
23. Федів ОІ, Багрій ВМ, Волошина ЛО. Фітотерапія при захворюваннях органів дихання: минуле й сьогодення. *Огляд літератури. Лікарські засоби в терапії*. 2021; с.60-64
24. Хиць А. COVID, long-COVID та post-COVID у практиці лікаря-ревматолога. *УКР. МЕД. ЧАСОПИС*; 2021, 10 липень С. 1-3.
25. Шупер СВ, Шупер ВО, Трефаненко ІВ, Шумко ГІ, Рева ТВ. Фізична терапія та легенева реабілітація у пацієнтів із COVID-19. *Український журнал медицини, біології та спорту*. Том 6, № 5 (33):362-369
26. Albinet, CT, Abou-Dest, A, André, N, & Audiffren M. Executive functions improvement following a 5-month aquaerobics program in older adults: Role of cardiac vagal control in inhibition performance. *Biological psychology*, 115, 69–77. DOI: 10.1016/j.biopsy-cho.2016.01.010.
27. Anka, AU, Tahir, MI, Abubakar, SD, Alsabbagh, M, Zian, Z, Hamedifar H, et al.. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): An overview of the immunopathology,

- serological diagnosis and management. *Scandinavian journal of immunology*; 93(4), e12998. DOI:10.1111/sji.12998.
28. Barker-Davies, R M., O'Sullivan O, Senaratne K., Baker P, Cranley M, Dharm-Datta S. et al. The Stanford Hall consensus statement for post-COVID-19 rehabilitation. *British journal of sports medicine*; 54(16), 949–959. DOI: 10.1136/bjsports-2020-102596.
29. Bissett B, Gosselink R, van Haren FMP. Respiratory Muscle Rehabilitation in Patients with Prolonged Mechanical Ventilation: *A Targeted Approach*. *Crit Care*. 2020; 24(1): 103. PMID: 32204719. PMCID: PMC7092518. doi: 10.1186/s13054-020-2783-0
30. Ceban F, Ling S, Lui L, Lee Y, Gill H, Teopiz K. et al.. Fatigue and cognitive impairment in Post-COVID-19 Syn-drome: A systematic review and meta-analysis. *Brain, behavior, and immunity*, 101, 93–135. DOI: 10.1016/j.bbi.2021.12.020.
31. Chuang HJ, Hsiao MY, Wang TG, Liang HW. A multi-disciplinary rehabilitation approach for people surviving severe COVID-19-a case ser-ies and literature review. *J Formos Med Assoc*. 2022; 121(12):2408–2415. doi: 10.1016/j.jfma.2022.02.002.
32. Clinical management of patients with COVID-19 - Rehabilitation of patients with COVID-19». WHO, 2021.URL: <https://openwho.org/courses/clinicalmanagement-COVID-19rehabilitation>.
33. Collin C, Wade DT, Davies S, Horne. The Barthel ADL Index: a reliability study. *International disability studies*, 10(2), 61–63. DOI:10.3109/09638288809164103.
34. Coronaviridae Study Group of the International Committee on Taxonomy of Viruses. The species Severe acute respiratory syndrome-related coronavirus: classifying 2019-nCoV and naming it SARS-CoV-2. *Nat Microbiol*. 2020;5(4):536–544
35. COVID-19 rapid guideline: managing the long-term effects of COVID-19. *NICE Guideline*. 2020. №18. 35 p.

36. Fernández-de-Las-Peñas C, Rodríguez-Jiménez J, Palacios-Ceña M., de-la-Llave-Rin-cón, AI, Fuensalida-Novos S, Florencio L L, (2022). Psychometric Properties of the Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS) in Previously Hospitalized COVID-19 Patients. *International journal of environmental research and public health*, 19(15), 9273. DOI:10.3390/ijerph19159273.
37. Grunskiy V, Kalmykov S, & Kalmykova Y, Features of the application of electromagnetic bioresonant therapy of inflammatory infectious diseases. *Slobozhanskyi Herald of Science and Sport*, (5(73), 71–75. <https://doi.org/10.15391/sns.v.2019-5.012>
38. Guo Y-R, Cao Q-D, Hong Z-S, Tan YY, Chen SD, Jin HJ, et al. The origin, transmission and clinical therapies on coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak - an update on the status. *Military Med Res*. 2020; 7(1): 11. PMID: 32169119. PMCID: PMC7068984. doi: 10.1186/s40779-020-00240-0
39. Guo Q, Zheng Y, Shi J, Wang J, Li G, Li C. et al.. Immediate psychological distress in quarantined patients with COVID-19 and its association with peripheral inflammation: A mixed-method study. *Brain, behavior, and immunity*, 88, 17–27. DOI:10.1016/j.bbi.2020.05.038.
40. Jones SE, Barker RE, Nolan CM, Patel S, Maddocks M, Man WDC. Pulmonary rehabilitation in patients with an acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. *J Thorac Dis*. 2018; 10(S12): S1390-S1399. PMID: 29928521. PMCID: PMC5989101. doi: 10.21037/jtd.2018.03.18
41. Liu K, Zhang W, Yang Y, Zhang J, Li Y, Chen Y. Respiratory rehabilitation in elderly patients with COVID-19: A randomized controlled study. *Complementary therapies in clinical practice*. 2020; 39: 101166. PMID: 32379637. PMCID: PMC7118596. doi: 10.1016/j.ctcp.2020.101166
42. Liu K, Zhang W, Yang Y, Zhang J, Li Y, Chen Y. Respiratory rehabilitation in elderly patients with COVID-19: A randomized controlled study. *Complementary therapies in clinical practice*. 2020; 39: 101166. PMID: 32379637. PMCID: PMC7118596. doi: 10.1016/j.ctcp.2020.101166

43. Nalbandian, A, Sehgal K, Gupta A, Madhavan MV, McGroder C, Stevens J. S., et al.. Post-acute COVID-19 syndrome. *Nature medicine*, 27(4), 601–615. DOI:10.1038/s41591-021-01283-z.
44. Olezene CS, Hansen E, Steere HK, et al. Functional outcomes in the inpatient rehabilitation setting following severe COVID-19 infection. *PLoS One*. 2021;16(3):e0248824. Published 2021 Mar 31. doi:10.1371/journal.pone.0248824.
45. Prompetchara E, Ketloy C, Palaga T. Immune responses in COVID-19 and potential vaccines: Lessons learned from SARS and MERS epidemic. *Asian Pac. J. Allergy Immunol*. 2020; Vol. 38, N 1.: P. 1-9.
46. Rodriguez-Morales AJ, Cardona-Ospina JA, Gutiérrez-Ocampo E. Clinical, laboratory and imaging features of COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Travel Med Infect Dis*. 2020; 34: 101623. PMID: 32179124. PMCID: PMC7102608. doi: 10.1016/j.tmaid.2020.101623
47. Santana AV, Fontana AD, Pitta F. Pulmonary rehabilitation after COVID19. *J Bras Pneumol*. 2021. №47. V. 1. e20210034.
48. Singh SJ, Barradell A, Greening NJ, Bolton C, Jenkins G, Preston L, et al. British Thoracic Society survey of rehabilitation to support recovery of the post-COVID-19 population. *BMJ Open*. 2020; 10(12): e040213. PMID: 33268418. PMCID: PMC7712930. doi: 10.1136/bmjopen-2020-040213
49. Singh SJ, Puhan MA, Andrianopoulos V, Hernandez NA., Mitchell K E, Hill C.J, et al. An official systematic review of the European Respiratory Society/American Thoracic Society: measurement properties of field walking tests in chronic respiratory disease. *The European respiratory journal*, 44(6), 1447–1478. DOI:10.1183/09031936.00150414.
50. Spruit MA, Singh SJ, Garvey C, ZuWallack R, Nici L, Rochester C, et al. An Official American Thoracic Society. European Respiratory Society Statement: Key Concepts and Advances in Pulmonary Rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med*. 2013; 188: e13-e64. PMID: 24127811. doi: 10.1164/rccm.201309-1634ST

51. Stam HJ, Stucki G, Bickenbach J. Covid-19 and Post Intensive Care Syndrome: A Call for Action. *J Rehab Med.* 2020; 52: jrm00044. PMID: 32286675. doi: 10.2340/16501977-2677
52. TymrukSkoropad K, Pavlova I, Stupnytska S. Educational component in rehabilitation programs for persons with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review. *Adv Rehabil Rehabil.* 2019; № 33(4)., P. 51-67.
53. Townsend L, Dowds J, O'Brien K, et al. Persistent poor health post-COVID-19 is not associated with respiratory complications or initial disease severity. *Ann Am Thorac Soc.* 2021. P. 1-6
54. Tseng, BY, Gajewski BJ, & Kluding, PM. Reliability, responsiveness, and validity of the visual analog fatigue scale to measure exertion fatigue in people with chronic stroke: a preliminary study. *Stroke research and treatment*, 2010, 412964.
55. Udina C, Ars J, Morandi A, Vilaró J, Cáceres C, & Inzitari M. Rehabilitation in adult post-COVID-19 patients in post-acute care with Therapeutic Exercise. *The Journal of frailty & aging*, 10(3), 297–300. DOI: 10.14283/jfa.2021.1.
56. Valenzuela PL., Morales JS., Castillo-García A, Mayordomo-Cava J, García-Hermoso A, Izquierdo, et al. Effects of exercise interventions on the functional status of acutely hospitalised older adults: A systematic review and meta-analysis. *Ageing research reviews*, 61, 101076.
57. Wang TJ, Chau B, Lui M, Lam GT, Lin N, Humbert S. Physical Medicine and Rehabilitation and Pulmonary Rehabilitation for COVID-19. *Am J Phys Med Rehabil.* 2020 Sep; 99(9): 769-774.
58. Xiaobo Yang, Yuan Yu, Jiqian Xu, Prof Huaqing Shu, Prof Jia'an Xia, Prof Hong Liu. Clinical course and outcomes of critically ill patients with SARS-CoV-2 pneumonia in Wuhan, China: a single-centered, retrospective, observational study : a.rev. China. *Lancet Respir. Med.*, 2020. 118 p.
59. Yan MZ, Yang M, Law DTW, Yuen WS, Lai CL. Long coronavirus disease (COVID-19) syndrome: a comprehensive review of its effect on various organ

systems and recommendation on rehabilitation plans. J Public Health Emerg. 2021. №5. AB027.

60. Zhang, J, Lu H, Zeng H, Zhang S, Du Q, Jiang T, et al. The differential psychological distress of populations affected by the COVID-19 pandemic. Brain, behavior, and immunity, 87, 49–50. DOI: 10.1016/j.bbi.2020.04.031