МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ, ЗДОРОВ'Я ТА ТУРИЗМУ
КАФЕДРА ТЕРАПІЇ ТА РЕАБІЛІТАЦІЇ

Кваліфікаційна робота
магістра

на тему: «СУЧАСНІ МЕТОДИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ В ПРОГРАМАХ ЛЕГЕНЕВОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ ПАЦІЄНТІВ З COVID-19 АСОЦІЙОВАНИМИ ПНЕВМОНІЯМИ»

Виконав: студент II курсу, групи 8.2273
спеціальності 227 «Терапія та реабілітація»
спеціалізації 227.1 «Фізична терапія»
освітньо-професійної програми «Фізична терапія»
Оніщук Вікторія Сергіївна

Керівник професор, д.мед. н . Івченко Д.В.

Рецензент професор, д.б.н. Богдановська Н.В.

Запоріжжя 2025

ЗМІСТ

Реферат……... 5
Перелік скорочень, умовних познак, символів, одиниць і термінів……. 7
Вступ…….……... 8
1 Огляд літератури…….…… 10
1.1 Етіологія, патогенез та клінічна картина короновірусної інфекції…… 10
1.2 Реабілітаційна оцінка пацієнтів з COVID-19: вибір інструментів оцінювання на основі Міжнародної класифікації функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров'я…… 15
1.3 Сучасні засоби фізичної терапії в легеневій реабілітації.…… 31
2 Завдання, методи та організація дослідження……...……... 42
2.1 Завдання дослідження.……... 42
2.2 Методи дослідження…..…… 42
2.3 Організація дослідження…..……... 48
3 Результати дослідження……..…….…….. 54
Висновки…...…….. 67
Перелік джерел посилання……..……..…… 68

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота магістра – 74 с., 13 табл., 12 рис., 65 джерел.

COVID-19, ПНЕВМОНІЯ, ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ, ЛЕГЕНЕВА РЕАБІЛІТАЦІЯ, КАРДІОРЕСПІРАТОРНА СИСТЕМА, ВІБРАЦІЙНО-ПЕРКУСІЙНИЙ МЕТОД, ЗВУКОВА ГІМНАСТИКА, МКФ, ТЕРАПЕВТИЧНІ ВПРАВИ

Об’єкт дослідження – вплив фізичної терапії на функціональний стан кардіореспіраторної системи у осіб, що перенесли COVID-19 асоційованими пневмоніями.

Мета дослідження – визначення ефективності застосування сучасних засобів фізичної терапії у програмі легеневої реабілітації у пацієнтів, що перехворіли на COVID-19.

Методи дослідження – теоретичний аналіз науково-методичної та медичної літератури; оцінка категорійного профілю за Міжнародною класифікацією функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров’я на ріні «функції» та «активності та участі»; виявлення функціонального стану кардіореспіраторної системи шляхом вимірювання ЧСС, ЖЄЛ, ЧД та проведення функціонального тесту Мартіне-Кушелевського, індексу Скибинського; методи математичної статистики.

Порівняльна оцінка показників функціонального стану дихальної та серцево-судинної системи після проходження легеневої реабілітації, у осіб що перенесли коронавірусну хворобу, показала позитивну динаміку. При цьому у пацієнтів, яким до програми було додано вібраційно-перкусійний жилет у поєднанні із звуковою динамікою, функціональний стан кардіореспіраторної системи за даними покращився більше. Отримані показники контрольної та основної груп мають достовірні різниці.

SUMMARY

Master's qualification work – 74 p., 13 tabl., 12 figures, 65 references.

COVID-19, PNEUMONIA, PHYSICAL THERAPY, PULMONARY REHABILITATION, CARDIORESPIRATORY SYSTEM, VIBRATION-PERCUSSION METHOD, SOUND GYMNASTICS, ICF, THERAPEUTIC EXERCISES

Object of study – the influence of physical therapy on the functional state of the cardiorespiratory system in people who have had COVID-19 associated pneumonia.

Purpose of study – to determine the effectiveness of the use of modern physical therapy tools in the pulmonary rehabilitation program in patients who have recovered from COVID-19.

Research methods – theoretical analysis of scientific and methodological and medical literature; assessment of the categorical profile according to the International Classification of Functioning, Life Limitations and Health at the level of "function" and "activity and participation"; identification of the functional state of the cardiorespiratory system by measuring heart rate, vital capacity, ventricular rate and conducting the Martine-Kushelewski functional test and the Skybynsky index; methods of mathematical statistics.

A comparative assessment of the functional state of the respiratory and cardiovascular systems after pulmonary rehabilitation in people who have had coronavirus disease showed positive dynamics. At the same time, in patients who were added to the program a vibration-percussion vest in combination with sound dynamics, the functional state of the cardiorespiratory system improved more according to the data. The obtained indicators of the control and main groups have significant differences.

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ, УМОВНИХ ПОЗНАК, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ І ТЕРМІНІВ

6MWD – 6-ти хвилинний тест ходьби;

SARS-CoV-2 – коронавірусна хвороба;

АТ – артеріальний тиск;

ВАШ – візуально-аналогова шкала болю;

ВООЗ – Всесвітня організація охорони здоров’я;

ГРДС – гострий респіраторний дистрес-синдром;

ЖЄЛ – життєва ємність легень;

КГ – контрольна група;

ЛР – легенева реабілітація;

МКФ – Міжнародна класифікація функціонування;

МОЗ – Міністерство охорони здоров’я;

ОГ – основна група;

ЧД – частота дихання;

ЧСС – частота серцевих скорочень;

ШВЛ – штучна вентиляція легень.

ВСТУП

Наприкінці 2019 року, нова коронавірусна інфекція COVID-19 дуже швидко стала загальносвітовою проблемою, що торкнулася всього людства. Швидке розповсюдження COVID-19 стало справжнім викликом системи охорони здоров'я, потрібно було розробити чіткий та правильний алгоритм лікування, боротьби з ускладненнями, реабілітації та профілактики хворих [38; 40].

На основі результатів досліджень ВООЗ було встановлено, що коронавірусна інфекція найчастіше є причиною розвитку у хворих запалення легенів, а у 3-4 % інфікованих спостерігається гострий респіраторний дистрес-синдром. Також треба зазначити, що більшість хворих має легкій перебіг захворювання з симптомами гострої респіраторної вірусної інфекції (ГРВІ) і можуть лікуватись в амбулаторних умовах, проте близько 15 % – потребують госпіталізації, а 5 % – проведення різних видів респіраторної підтримки в умовах відділення інтенсивної терапії [16; 31].

Згідно накопичених даних, високий ризик тяжкого перебігу захворювання притаманний людям старшого віку (65 років і більше), пацієнтам із закладів тривалого медичного перебування та особам із супутніми хронічними захворюваннями різних органів і систем [54].

Пацієнти, що перенесли короновірусну хворобу потребують довготривалої та правильно підібраної реабілітації. Програма реабілітації повинна бути розроблена індивідуально для кожного пацієнта з урахуванням особливостей організму, наявності хронічних захворювань та ускладнень, вирішенні проблем на рівні «функції», «активності та участі» за МКФ. В реабілітації застосовують засоби фізичної терапії такі як: загальнозміцнюючі терапевтичні вправи, спеціальні дихальні методики, фізіотерапію, масаж та тощо [27; 32].

Однак, застосування такого широкого спектру відновлювальних засобів не завжди є ефективним для хворих, і це підтверджується тим, що період

реконвалесценції є затяжним. З огляду на це фізичними терапевтами постійно здійснюється пошук нових ефективних технологій та методик відновлення пацієнтів після перенесеної коронавірусної хвороби.

Враховуючи, усі нюанси COVID-19 асоційованою пневмонією, в данній роботі були освітлено використання сучасних засобів фізичної терапії, що покращать відновлення пацієнтів після захворювання [34; 62].

Мета дослідження – визначення ефективності застосування сучасних засобів фізичної терапії у програмі легеневої реабілітації у пацієнтів, що перехворіли на COVID-19.

Об’єкт дослідження – вплив фізичної терапії на функціональний стан кардіореспіраторної системи у осіб, що перенесли COVID-19 асоційованими пневмоніями.

Предмет дослідження – засоби легеневої реабілітації в програмі реабілітації осіб, що перенесли COVID-19 асоційованими пневмоніями.

1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Етіологія, патогенез та клінічна картина короновірусної інфекції

Коронавірус (лат. Coronaviridae) – це сімейство вірусів, які в даний час містять десятки РНК видів і об'єднані в дві підродини, що інфікують людей і тварин. Це зоонозне захворювання, воно виникло в результаті передачі збудників від тварин до людини, його природними резервуарами є тварини (пальмові цивети, кажани). Коронавіруси отримали свою назву (спочатку як окремий рід) в 1968 році, коли рівень розвитку методів електронної мікроскопії зріс, дозволивши розрізняти булавоподібні структури – пепломери, які утворюють корону, звідки і з'явилась назва вірусів [25; 47].

Перший коронавірус був виявлений в 1931 році і в даний час відомий як пташиний коронавірус (ACoV-avian coronavirus), який викликає інфекційний бронхіт. Коронавірус людини (hcov-human coronavirus) був описаний в 1965 році британськими вченими Д.А. Тіреллом і М. Л. Байноу. Хоча спочатку він був описаний вченими в наукових працях, але ізольований ними штам HCoV-b814 не зберігся в колекції. З 1960-х років зберіглися тільки два штами HCoV-229e і HCOV-OS43. Вже у 2004 році голландські дослідники описали новий людський коронавірус NL63 (HCoV-NL63), а в 2005 році вчені з Університету Гонконгу виділили інший – HKU1 (HCoV-HKU1). Таким чином, поряд з раніше відомими SARS-CoV, MERS-CoV і SARS-CoV-2, число виявлених коронавірусів людини становить сім. Три з них, що відносяться до роду бетакоронавірусів (SARS-CoV, MERS-CoV, SARS-CoV-2), особливо небезпечні, в той час як інші чотири викликають тільки легкі або середньотяжкі гострі респіраторні захворювання [44; 56].

Штам SARS-CoV-2 – є новим варіантом коронавірусу, виявленим наприкінці 2019 року, і, ймовірно, має штучне, а не еволюційне походження. Цей вірус відноситься до другої патогенної групи, хоча його ген дуже схожий на ген SARS-CoV, але SARS-CoV-2 характеризується меншою тяжкістю

захворювання та меншою смертністю. Вірус є причиною зараження COVID-19 та стала основою пандемії. Пандемія коронавірусу була офіційно оголошена 11 березня 2020 року, але початок захворювання був зафіксований у провінції Хубей в Китаї, у грудні 2019 року [38; 40].

Ключовим фактором патогенезу nCoV, як і будь-якої іншої інфекції, є взаємодія ліганду з рецептором, тобто зв'язування вірусу з рецептором на поверхні клітини-хазяїна. Спочатку коронавірус проникає через слизові оболонки носа, гортані, бронхіального дерева та ентероцитів тонкої кишки, а потім потрапляє в периферичну кров, заражаючи таргетні органи – легені, серце, нирки, травний тракт. Це відбувається через взаємодію з рецептором АПФ2 (ACE2 – ангіотензинперетворювальний фермент 2), який відповідає за регуляцію тонусу кровоносних судин і відіграє роль у запальних процесах при COVID-19. Дослідження показали, що вірус SARS-CoV-2 використовує свій S-білок (шиповий білок) для проникнення в клітини-мішені, застосовуючи той самий рецептор, що й вірус SARS-CoV, який розташований на поверхні клітин-хазяїв. Було доказано, що глобулярна частина S-білка, яка містить рецептор-зв'язувальний домен, прикріплена до гнучкої ніжки, яка забезпечує злиття вірусу з клітиною. Ця ніжка складається з трьох частин, що додає їй гнучкості й дозволяє активно переміщуватися в пошуках точки зчеплення на поверхні здорової клітини. Ніжка захищена від впливу нейтралізуючих антитіл, що відкриває можливості для створення ліків, спрямованих проти цих гліканів [47; 48].

Протеїн АПФ-2, який вірус використовує як рецептор, найбільш активно експресується на клітинах дихального тракту, зокрема на альвеолоцитах I типу (AEC I) і особливо II типу (AEC II), де рівень експресії досягає 83%. Газообмін у легенях здійснюється через альвеоли, де еритроцити насичуються киснем у капілярах альвеолярної мембрани. Стінки альвеол утворені пневмоцитами типу I і II, а також альвеолярними макрофагами. Пневмоцити типу I займають 95% альвеолярної поверхні й забезпечують газообмін між кров'ю та легенями. Пневмоцити типу II є

попередниками пневмоцитів типу I і відповідають за вироблення легеневого сурфактанту. Ця речовина зменшує поверхневий натяг альвеолярного епітелію, що запобігає злипанню стінок альвеол під час дихання [5; 25; 46].

При тяжких формах COVID-19 розвивається дефіцит сурфактанту, що призводить до гострого респіраторного дистрес-синдрому (ГРДС) і гостру легеневу недостатність, які є головними причинами летальності серед пацієнтів. Інфікування пневмоцитів вірусами SARS призводить до їх десквамації в альвеолах, що викликає альвеолярну дисфункцію, набряки, кровотечі та порушення газообміну. Одночасно зменшується вироблення сурфактанту, через що легені втрачають здатність нормально розширюватися й стискатися під час дихання, що може спричинити їх колапс під час видиху. У міру заповнення альвеол рідиною дихальна недостатність посилюється. Смерть настає при руйнуванні альвеолярної мембрани, що призводить до накопичення рідкого ексудату в альвеолярному просторі. У таких випадках навіть механічна вентиляція легень стає неефективною. Альвеоли й капіляри в уражених зонах втрачають здатність забезпечувати киснем організм, що викликає порушення в роботі інших органів, таких як серце, нирки й мозок [44; 45; 54].

Досліджуючи механізм дії нової коронавірусної інфекції, вчені встановили, що SARS-CoV-2 може уражати головний мозок, поширюючись через системний кровообіг або пластинку решітчастої кістки. Це може призводити до розвитку аносмії – часткової втрати або зниження нюху на ранніх стадіях захворювання. Такі симптоми можуть бути спричинені не лише ураженням центральної нервової системи, але й набряком слизової оболонки носоглотки або пошкодженням клітин слизової оболонки носа [3; 53].

Ключовим елементом патогенезу COVID-19 є ураження мікроциркуляторного русла, яке внаслідок прямого впливу вірусу може призводити до розвитку ДВЗ-синдрому (дисемінованого внутрішньосудинного згортання). Для цього захворювання характерне

повнокрів'я капілярів міжальвеолярних перегородок, судин легеневих артерій і вен, утворення стазів еритроцитів, фібринових тромбів, а також периваскулярні, внутрішньобронхіальні й інтраальвеолярні крововиливи, що можуть проявлятися кровохарканням. Крім того, SARS-CoV-2 здатний провокувати тромбоз легеневих судин і тромбоемболію легеневої артерії [6; 39].

Хоча є підтвердження можливості поширення вірусу безсимптомними носіями, найвищий рівень передачі спостерігається у пацієнтів із симптомами, особливо на початковій стадії хвороби. Точна оцінка поширення безсимптомних випадків у популяції залишається складним завданням [40].

Інкубаційний період COVID-19 триває від 2 до 14 діб, причому у більшості пацієнтів симптоми з'являються через чотири-п'ять днів після зараження. У дослідженнях пацієнтів з підтвердженою симптоматикою середній інкубаційний період становив 4 дні, з варіацією від 2 до 7 днів [56; 63].

Клінічні прояви захворювання можуть бути різноманітними — від незначних ознак до важких випадків з розвитком ГРДС та поліорганної недостатності. Основними симптомами COVID-19 є кашель, задишка або утруднене дихання. Зазвичай спостерігаються також гарячка, озноб, тремор, біль у м'язах (деякі пацієнти описують це як відчуття, що «м'язи відстають від кісток»), загальна слабкість і відчуття розбитості. У деяких пацієнтів спостерігаються втрата нюху та смаку (аносмія і дисгевзія). Також можуть виникати симптоми, такі як закладеність носа чи ринорея, кон'юнктивіт, шлунково-кишкові порушення – втрата апетиту, рідше нудота, блювання та пронос. До інших можливих симптомів належать біль у горлі, грудях, дезорієнтація, запаморочення, головний біль, кровохаркання та шкірні прояви [5; 25; 53].

Найсерйознішими ускладненнями COVID-19, що можуть призвести до летального результату, є пневмонія, гострий респіраторний дистрес-синдром

(ГРДС), поліорганна недостатність і септичний шок. Серед частих серцево-судинних ускладнень – серцева недостатність, аритмія, запалення серця та тромбоз. Близько 20-30 % людей, які перенесли COVID-19, мають підвищений рівень печінкових ензимів, що вказує на ушкодження печінки. У дітей інфекція SARS-CoV-2 може спричинити педіатричний мультисистемний запальний синдром, який може бути летальним. Хоча COVID-19 вважається переважно респіраторним захворюванням, він може впливати на нирки, печінку, серце і фактично на будь-яку систему організма людини [2; 3; 6].

У таблиці 1.1 описано класифікацію COVID-19 відповідно до ступеня тяжкості, згідно офіційних даних на сайті ВООЗ.

Таблиця 1.1 – Класифікація COVID-19 за ступенем тяжкості

Ступень тяжкості	Клінічні прояви
Легкий перебіг	T^0 тіла становить менше 38°С, кашель, слабкість, біль у горлі. Відсутність симптомів, притаманних хворобі із середньотяжким або тяжким перебігом.
Середній ступінь тяжкості	Гарячка (температура тіла становить більше 38°С). Частота дихальних рухів (ЧДР) більше 22 раз/хв. Задишка під час фізичних навантажень. Зміни в легенях, виявлені під час КТ або рентгенографії і які властиві вірусному ураженню легень легкого або середнього ступеню (КТ1-2). Вмісту кисню в крові SpO2 < 95%. С-реактивний білок (СРБ) сироватки крові – 10 мг/л.
Тяжкий перебіг	Частота дихальних рухів (ЧДР) більше 30/хв. Вмісту кисню в крові SpO2 ≤ 93%. PaO2/FiO2 ≤ 300 мм рт.ст. Нестабільна гемодинаміка (систолічний АТ менше 90 мм рт.ст. або діастолічний АТ менше 60 мм рт.ст., діурез – менше 20 мл/час). Зміни в легенях, виявлені під час КТ або рентгенографії і які властиві вірусному ураженню легень тяжкого або вкрай тяжкого ступеню (КТ3-4). Лактат артеріальної крові > 2 ммоль/л. qSOFA > 2 балів.

Продовження таблиці 1.1

Вкрай тяжкий перебіг	Гостра дихальна недостатність (ГДН), що потребує респіраторної підтримки (зокрема використання апарату ШВЛ). Септичний шок. Поліорганна недостатність. Зміни в легенях, підтверджені рентгенографією або КТ, характерні для вірусного ураження легень критичного ступеня (КТ 3-4). Гострий респіраторний дистрес-синдром (ГРДС).

У 30 % пацієнтів із важким перебігом хвороби виникають ускладнення, пов'язані з активацією системи згортання крові (легенева емболія, інсульти, інфаркти міокарда тощо). Це може бути результатом запалення ендотелію, що призводить до аномального згортання крові в судинах і пошкодження органів, пояснюючи різноманіття симптомів COVID-19 [38; 53].

Крім того, COVID-19 може викликати довгострокові наслідки після гострої фази хвороби, і симптоми можуть зберігатися протягом місяців. За оцінками, від 25 до 50 % пацієнтів стикаються з такими наслідками, як втома, слабкість, біль, задишка та когнітивні порушення. До факторів ризику виникнення тривалих наслідків належать важка форма хвороби, вік людини, стать і наявність хронічних захворювань легень. Нещодавно було розроблено міжнародне визначення для допомоги в діагностиці та подальшому вивченні цього стану [4; 32; 41].

1.2 Реабілітаційна оцінка пацієнтів з COVID-19: вибір інструментів оцінювання на основі Міжнародної класифікації функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров'я

Реабілітаційні потреби пацієнтів з коронавірусною хворобою та реконвалесцентів можуть стосуватись різних доменів Міжнародної класифікації функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров'я (МКФ) та змінюватись з часом. Вихідною точкою науково обґрунтованого процесу

реабілітації є оцінка функціонування на основі Міжнародної класифікації функціонування (МКФ). Реабілітація розпочинається з проведення реабілітаційного обстеження, визначення наявності або ризику виникнення обмеження функціонування, кількісної їх оцінки та створення індивідуального реабілітаційного плану [32; 35].

У наказі МОЗ №771 від 20.04.2021 року «Протокол надання реабілітаційної допомоги пацієнтам з коронавірусною хворобою (COVID-19) та реконвалесцентам» висвітлено обов'язкові критерії якості реабілітаційного обстеження:

- вибір інструментів оцінювання здійснюють фахівці з реабілітації в межах своїх компетенції, відповідно до потреб пацієнта;
- опис функціонування та реабілітаційний діагноз формують в категоріях МКФ, використовуючи базові набори МКФ;
- з метою оцінки ефективності реабілітаційних втручань фахівці з реабілітації здійснюють первинне, повторне та заключне реабілітаційне оцінювання;
- кожен фахівець з реабілітації документує результати реабілітації відповідно до своїх компетенцій та посадових обов'язків;
- для повторного/заключного реабілітаційного оцінювання використовують інструменти на основі яких проводилось первинне оцінювання;
- інструменти оцінювання мають відображати зміни в доменах МКФ (порушення структур та функцій організму, діяльності та участі, факторів середовища).

В протоколі описано повний перелік інструментів оцінювання пацієнтів, що перенесли коронавірусну хворобу. Розглянемо детальніше, які інструменти частіше використовуються в обстеженнях фізичного терапевта в закладах охорони здоров'я [37; 57].

Шкала Борга дозволяє оцінити рівень фізичного навантаження, яке пацієнт сприймає суб'єктивно. Вона відображає індивідуальне відчуття

інтенсивності подразнення, викликаного фізичною активністю. Оцінка виражається за допомогою числової шкали, що варіюється від 6 до 20, шкала зображена у таблиці 1.2. Такий діапазон було обрано через нелінійний характер взаємозв'язку між сприйняттям навантаження та працездатністю. Ця шкала також має додаткову функцію: помноживши отриманий показник на 10, можна приблизно визначити частоту серцевих скорочень, яка відповідає даному рівню динамічного навантаження (шкала × 10 = ЧСС) [1; 20].

Таблиця 1.2 – Шкала індивідуального сприйняття навантаження

6 7	Навантаження не відчувається
8 9	Дуже легке навантаження
10 11	Легке навантаження
12 13	Помірне навантаження
14 15	Помірно важке навантаження
16 17	Дуже важке навантаження
18 19	Надважке навантаження
20	Максимально важке навантаження

Перед виконанням проби з навантаженням необхідно детально ознайомити пацієнта з методом оцінювання та пояснити принцип роботи зі шкалою сприйняття навантаження. У завершальній фазі тестування (наприклад, під час ергометрії або динамічних рухів) пацієнт повинен

оцінити, наскільки важким було для нього виконання запропонованого навантаження. Він має вибрати число на шкалі, яке найточніше відображає його суб'єктивне відчуття важкості виконаної роботи. Для більшої точності на шкалі надаються словесні пояснення, які допомагають орієнтуватися в оцінці навантаження. Використання шкали Борга дозволяє ефективно контролювати інтенсивність фізичних навантажень, що особливо важливо при клінічному підході до призначення фізичної терапії або в оцінці побутових навантажень [57; 64].

Разом із шкалою Борга рекомендується використовувати модифіковану шкалу задишки Медичної дослідницької ради, представлена у таблиці 1.3, яка відображає один із ключових симптомів у пацієнтів, що перенесли COVID-19, – задишку [28; 29].

Таблиця 1.3 – Модифікована шкала задишки Медичної дослідницької ради

Оцінка задишки в балах	Опис
0	Задишка виникає лише при дуже інтенсивному навантаженні.
1	Задишка виникає при швидкому підйомі на поверх або при ходьбі вгору.
2	Задишка примушує мене ходити повільніше, ніж люди мого віку, або з'являється необхідність зупинки при ходьбі в своєму темпі по рівній місцевості.
3	Задишка примушує робити зупинки при ходьбі 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 при одяганні і роздяганні.

Одним із ключових тестів для оцінки переносимості фізичного навантаження у пацієнтів після перенесеного COVID-19 є 6-хвилинний тест ходьби. Він передбачає вимірювання дистанції, яку пацієнт може пройти за 6 хвилин (6-minutes walking distance – 6MWD). Швидкість ходьби визначається самим пацієнтом. Хоча цей тест не дає інформації про функціональний стан окремих систем організму, він дозволяє оцінити субмаксимальну переносимість фізичного навантаження, що відповідає здатності виконувати повсякденну життєву активність. Результати тесту добре корелюють із загальною переносимістю фізичного навантаження, включаючи максимальний рівень активності, який пацієнт здатний виконати.

Рекомендується проводити тест у закритому приміщенні, бажано в довгому прямому коридорі з твердою, зручною для ходьби та надійною поверхнею. Довжина прямого відрізка має бути не менше 30 м, із маркерами кожні 3 м відповідно до клінічних настанов ATS. Стартова лінія та точка розвороту повинні бути чітко позначені. Використання бігової доріжки не рекомендується.

Необхідне обладнання включає: секундомір, лічильник розворотів, маркери для розворотних точок, легкий переносний стілець, блокнот або планшет для записів, тонометр, пульсоксиметр та набір для реанімації. Якщо тест проводиться багаторазово, його слід виконувати в один і той самий час доби, щоб зменшити вплив добової варіабельності [60; 62].

Перед тестом розминка не проводиться, пацієнт має відпочити протягом 10 хв, сидячи біля стартової лінії. У цей час необхідно перевірити наявність протипоказань до проведення тесту, виміряти артеріальний тиск, зібрати антропометричні дані та інформацію про використані лікарські засоби, а також рекомендується також виконати пульсоксиметрію. Перед початком ходьби пацієнт має оцінити суб’єктивний ступінь задишки (шкала Борга) та рівень загальної втомлюваності. Після скидання налаштувань реєструючих пристроїв пацієнт стає на стартову лінію. Фізтерапевт пояснює техніку ходьби, правила виконання поворотів та можливість зупинки для

відпочинку за потреби.

Навіть незначні зміни в умовах тесту, такі як використання закругленого маршруту замість прямого, бігової доріжки, неправильні або відсутні інструкції, можуть суттєво вплинути на результати. Проведення оксигенотерапії під час тесту також значно збільшує пройдену дистанцію.

Під час тесту пацієнту щохвилини повідомляють, скільки часу залишилося до завершення. Заборонено надмірно заохочувати його до швидшої ходьби. Слід використовувати стандартизовані повідомлення у визначені моменти часу. Дослідження слід негайно припинити, якщо у пацієнта виникнуть такі симптоми: біль у грудній клітці, нестерпна задишка, м'язовий спазм у нижніх кінцівках, втрата рівноваги, рясне потовиділення, раптова блідість шкіри або зниження насичення гемоглобіну киснем (за даними пульсоксиметрії) [64].

Основний параметр оцінки тесту – це 6-хвилинна дистанція ходьби (6MWD). У здорових людей цей показник залежить від віку і становить приблизно 600 м у чоловіків та 500 м у жінок. Під час інтерпретації результатів 6MWD слід враховувати індивідуальні чинники, зокрема вік, стать та фізичний стан пацієнта. Результат зазвичай виражається у метрах як абсолютне значення. Зміни 6MWD можна також представити у відносних значеннях щодо вихідного або належного показника, але рекомендовано використовувати абсолютні значення.У разі доступності нормативних даних для конкретної популяції їх слід враховувати (наприклад, для дорослого населення Польщі таких даних немає). У пацієнтів із хронічними захворюваннями дихальної системи зміна 6MWD на 25–33 м зазвичай є відчутною. Значуща зміна, що вказує на ефективність втручання, становить 34–78 м. Для пацієнтів із серцевою недостатністю клінічно значуще покращення пов'язане зі зміною >43 м, а для хворих на ХОЗЛ – зі зміною на 70 м.

Результати 6MWD, що свідчать про підвищений ризик смерті, різняться залежно від захворювання:

- для ХОЗЛ – менше 317 м;
- для інтерстиційних захворювань легень – менше 254 м;
- для первинної легеневої гіпертензії – менше 337 м.

Короткий 6MWD має низьку специфічність, тому його результати слід інтерпретувати з обережністю, враховуючи всі клінічні обставини [52].

Фізичний терапевт також використовує візуально-аналогову шкалу (ВАШ) для оцінки болю – це метод суб'єктивного визначення його інтенсивності. Пацієнта просять позначити точку на неградуйованій лінії довжиною 10 см, яка відповідає рівню вираженості болю. Ліва межа лінії означає «відсутність болю», а права – «найгірший біль, який можна уявити». Зазвичай для цього використовують паперову, картонну або пластмасову лінійку довжиною 10 см. На зворотному боці лінійки нанесені сантиметрові поділки, які дозволяють фізичному терапевту визначити точне значення, що потім вноситься до листа спостереження. До основних переваг ВАШ належать її простота та зручність.

Під час динамічної оцінки змін інтенсивності болю вважається, що різниця у значеннях ВАШ понад 13 мм є об'єктивною та значущою. Для додаткової оцінки можна використовувати модифіковану ВАШ, де інтенсивність болю позначається різними відтінками кольорів, що може полегшити сприйняття результатів [34; 51].

Шкала балансу Берга – це тест, що включає 14 завдань, спрямованих на оцінку різних характеристик балансу, які поступово ускладнюються. Загальний бал може досягати 56. Для проведення тесту потрібно приблизно 20 хвилин, кожна характеристика оцінюється за п'ятибальною шкалою: від 0 балів – максимальна допомога, необхідна для виконання завдання, до 4 балів – нормальний рівень балансу, що відображає повне виконання завдання без допомоги.

Загальна характеристика шкали Борга більш детально наведена для ознайомлення у таблиці 1.4. Ця шкала є надійним інструментом для оцінки здатності пацієнта підтримувати рівновагу та виконувати повсякденні

завдання [60; 61].

Таблиця 1.4 – Шкала балансу Берга

Зміна положення	Інструкція	Оцінка
Перехід із положення сидячи в положення стоячи	Будь ласка, встаньте, намагаючись не використовувати руки для опору.	4 – пацієнт може самостійно встати без допомоги рук та утримує рівновагу; 3 – пацієнт може самостійно встати, але з допомогою рук, утримує рівновагу; 2 – пацієнт може встати з допомогою рук, але при цьому робить де-кілька спроб; 1 – пацієнт потребує незначної допомоги при вставанні або при утримуванні рівноваги; 0 – пацієнт потребує максимальної допомоги при вставанні;
Положення стоячи без підтримки	Будь ласка, утримуйте положення стоячи 2 хвилини без підтримки	4 – пацієнт утримував положення стоячи без підтримки 2 хв.; 3 – пацієнт простояв 2 хв., але під наглядом та страхуванням фізичного терапевта; 2 – пацієнт простояв 30 сек. без підтримки; 1 – пацієнт простояв 30 сек. без підтримки, але не з першої спроби; 0 – пацієнт не взмозі простояти 30 сек. без підтримки;

Продовження таблиці – 1.4

Положення сидячи без підтримки (стілець без спинки)	Будь ласка, прийміть положення сидячи із схрещенними руками на грудях	4 – пацієнт самостійно утримував положення сидячи 2 хв, без ризику падіння; 3 – пацієнт утримував положення сидячи 2 хв., але під наглядом та страхуванням фізичного терапевта; 2 – пацієнт самостійно утримував положення сидячи 30 сек; 1 – пацієнт зміг утримати положення сидячи 10 сек.; 0 – пацієнт невзмозі утримувати положення сидячи самостійно;
Перехід із положення стоячи в положення сидячи	Будь ласка, сядьте на стілець	4 – пацієнт самостійно сів на стілець з мінімальною допомогою рук; 3 – пацієнт самостійно сів на стілець з допомогою рук; 2 – пацієнт самостійно сів, контролюючи опускання тіла задньою поверхнею ніг, спираючись ними на крісло; 1 – пацієнт сів, але без контролю опускання тіла; 0 – пацієнт сів з допомогою;
Переміщення	Будь ласка, пройдіть відстань від стільця до свого ліжка	4 – пацієнт здатний з незначною допомогою рук дійти до ліжка; 3 – пацієнт здатний з допомогою опору на руки переміщатися;

Продовження таблиці – 1.4

		2 – пацієнт здатний переміщатися з підказками та страхуванням фізичного терапевта; 1 – пацієнт може переміщатися за допомогою однієї особи; 0 – пацієнт здатний переміщатися за допомогою двох осіб;
Положення стоячи із закритими очима	Будь ласка, прийміть положення стоячи та заплющте очі (10 сек.)	4 – пацієнт безпечно простояв 10 сек з заплющеними очима; 3 – пацієнт простояв 10 сек., але під наглядом та страхуванням фізичного терапевта; 2 – пацієнт здатний простояти з заплющеними очима 3 – 5 сек.; 1 – пацієнт не може простояти із заплющиними очима більше 3-х сек., але стоїть без ризику падіння; 0 – пацієнту потрібна допомога, щоб утримувати положення стоячи;
Положення без підтримки стоячи стопи разом	Будь ласка, прийміть положення стоячи, при цьому поставьте стопи разом	4 – пацієнт здатний утримувати положення 1 хв. без ризику падіння; 3 – пацієнт здатний утримувати положення 1 хв., але під наглядом та страхуванням фізичного терапевта; 2 – пацієнт здатний утримувати положення 30 сек.; 1 – пацієнт може утримувати положення не більше 15 сек.; 0 – пацієнт не може утримувати положення, або утримує менше 15с

Продовження таблиці – 1.4

Тягнутися рукою вперед	Будь ласка, підійміть руку паралельно підлозі та потягніться вперед настільки наскільки Ви можете	4 – здатність впевнено потягнутися вперед на 25 см; 3 – здатність безпечно потягнутися вперед на 12 см; 2 – здатність безпечно потягнутися вперед на 5 см; 1 – здатність потягнутися вперед, але з підстраховкою; 0 – пацієнт невзмозі утримувати рівновагу;
Піднімання предмета з підлоги	Будь ласка, підніміть предмет, який стоїть на підлозі перед Вами	4 – здатність безпечно підняти предмет; 3 – здатність підняти предмет, але під наглядом та страхуванням фізичного терапевта; 2 – не взмозі взяти предмет, але утримує рівновагу; 1 – може взяти предмет лише з допомогою; 0 – не може взяти предмет та не утримує рівновагу;
Поворот голови для того, щоб подивитися назад	Будь ласка, поверніть голову ліворуч (через ліве плече), щоб подивитись назад (ззаду себе).	4 – можливість подивитися назад в обидві сторони з гарним балансуванням і збереженням рівноваги; 3 – здатність подивитися назад тільки в один бік, в інший –

Продовження таблиці – 1.4

	Повторіть те саме праворуч.	втрачається рівновага; 2 – можливість подивитися тільки в один бік (праворуч або ліворуч), але з підтримкою; 1 – необхідна допомога при виконанні завдання; 0 – не взмозі виконати завдання;
Поворот на 360°	Будь ласка, зробіть повний поворот на 360° навколо себе. Зробіть паузу. Тепер зробіть поворот в інший бік.	4 – здатність безпечно повернутися на 360° в обидві сторони не більше ніж за 4 с.; 3 – здатність безпечно повернутися на 360° в один бік не більше ніж за 4 с.; 2 – здатність безпечно повернутися на 360° в один бік, але більше ніж за 4 с.; 1 – потрібна допомога при виконанні повороту; 0 – не взмозі виконати завдання;
Ходьба на місці	Почніть ходити на місці. Продовжуйте доти, доки кожна нога не опуститься на підлогу 4 рази (8 кроків)	4 – здатність зробити 8 кроків за 20 с.; 3 – здатність зробити 8 кроків більш ніж за 20 с.; 2 – здатність зробити 4 кроки без допомоги під наглядом; 1 – здатність зробити більше 3 кроків з мінімальною допомогою;

Продовження таблиці – 1.4

		0 – необхідна допомога, щоб не впасти/не втратити рівновагу, або нездатність ходьби;
Стійка на двох ногах одна попереду іншої	Будь ласка, поставте одну ногу перед іншою. Якщо ви відчули, що не можете поставити ногу вперед, спробуйте поставити її вперед перед пальцем іншої ноги.	4 – здатність простояти в цій позі 30 с.; 3 – здатність простояти 30 с. при кроці меншому, ніж у першому випадку; 2 – здатність простояти 30 с. при маленькому кроці вперед; 1 – потрібна допомога для кроку, але є здатність простояти 15 с.; 0 – втрата рівноваги під час кроку чи утримання пози;
Стійка на одній нозі	Будь ласка, встаньте на одну ногу та стійте так довго, як зможете.	4 – здатність підняти ногу та простояти більше 10 с.; 3 – здатність підняти ногу та простояти від 5 до 10 с.; 2 – здатність підняти ногу та простояти більше 3 с.; 1 – нездатність простояти 3 с при спробі підняти ногу, але здатність зберегти положення стоячи; 0 – нездатність стояти на одній нозі або потреба у допомозі для запобігання падінню під час спроби.

Пацієнтів просять виконувати кожне завдання відповідно до інструкцій, викладених у «Посібнику із застосування шкали балансу Берга».

Результат тесту в межах 45-56 балів вказує на знижений ризик падіння. Пацієнти, які набирають менше 45 балів, мають підвищений ризик падіння. Різниця в 5-7 балів за шкалою балансу Берга дозволяє зробити висновок, що пацієнти мають значні зміни у виконанні тесту після його першого застосування [27].

Ортостатична проба (проба Вальдфогеля) – це функціональний тест, який базується на зміні тонусу симпатичної нервової системи та частоти серцевих скорочень при переході з горизонтального (кліностатика) в вертикальне (ортостатика) положення. Цей тест також ефективно оцінює ступінь відновлення після фізичних навантажень.

Методика проведення:

1. Пацієнт повинен спокійно полежати не менше 5-6 хвилин.
2. Потім вимірюють частоту серцевих скорочень (ЧСС) у горизонтальному положенні.
3. Пацієнт встає і через 1 хвилину вимірюють ЧСС у вертикальному положенні.
4. Пульс підраховують за 15-секундні інтервали, помножуючи результат на 4 для отримання кількості ударів за хвилину.

Оцінка результатів:

- Добре (норма): частота пульсу збільшується на 10-12 ударів за хвилину.
- Задовільно: частота пульсу збільшується до 20 уд/хв.
- Незадовільно: частота пульсу збільшується понад 20 уд/хв, що вказує на незадовільну працездатність серцево-судинної системи (ССС). У цьому випадку організм потребує регулярних, систематичних занять фізичною активністю для покращення функціонального стану [30; 63].

Кліностатична проба – це функціональний тест, заснований на тому, що при переході з вертикального положення в горизонтальне підвищується

тонус парасимпатичної нервової системи, що призводить до зменшення ЧСС.

Цей тест виконується у зворотному порядку порівняно з ортостатичною пробою, тобто пацієнт спочатку стоїть, а потім переходить у горизонтальне положення.

Методика проведення:

1. ЧСС визначається після 3-5 хвилин спокійного стояння.

2. Потім пацієнт повільно переходить у положення лежачи.

3. Після цього вимірюють ЧСС після 3 хвилин перебування в горизонтальному положенні.

4. ЧСС підраховують за 15-сек інтервали, помножуючи результат на 4.

Оцінка результатів:

У здорової, добре тренованої людини різниця між пульсом у положенні лежачи та стоячи складає приблизно 6-8 ударів, а у менш тренованих осіб різниця може становити 10-14 ударів.

Якщо пульс збільшується на більше ніж 20 ударів за хвилину, це може свідчити про знижену працездатність серця або незадовільний стан регуляції серцево-судинної системи з боку центральної нервової системи.

А) Нормальна реакція: зниження ЧСС на 8-14 ударів за хвилину після переходу в горизонтальне положення, з подальшим невеликим підвищенням показника після 3 хвилин стабілізації. ЧСС у горизонтальному положенні повинна бути на 6-8 ударів за хвилину нижча, ніж у вертикальному положенні.

Б) Незадовільна реакція: велике зниження пульсу вказує на підвищену реактивність парасимпатичної нервової системи; менше зниження пульсу може свідчити про знижену реактивність нервової системи [34; 52].

Індекс Бартел для оцінки активності повсякденного життя (ADL) є порядковою шкалою, яка вимірює здатність людини виконувати основні активності, що складають щоденне життя. Він оцінює десять найбільш поширених активностей, що включають базову мобільність та самообслуговування:

- Прийом їжі;
- Купання;
- Персональна гігієна;
- Одягання;
- Контроль дефекації;
- Контроль сечового міхура;
- Користування туалетом;
- Переміщення з ліжка на стілець і назад;
- Пересування на рівних поверхнях;
- Подолання сходів.

Методика оцінювання:

Оцінка кожної активності проводиться за трьома можливими варіантами: 0 – не може, 1 – потребує допомоги, 2 – незалежний. Всі пункти оцінюються за відповідною шкалою, після чого бали сумуються. Зібрані бали множаться на 5 для отримання загального балу (максимум – 100).

Інтерпретація результатів:

- Бали від 0 до 20 вказують на повну залежність.
- Бали від 21 до 60 вказують на сильну залежність.
- Бали від 61 до 90 вказують на помірну залежність.
- Бали від 91 до 99 вказують на легку залежність.

Особливості використання Індексу Бартел:

1) Індекс використовується для оцінки функціональних можливостей пацієнтів, зокрема тих, хто переніс COVID-19, адже ця хвороба може мати серйозний вплив не тільки на дихальну систему, але й на всі інші органи та системи.

2) Оцінка за допомогою цієї шкали дозволяє фахівцям визначити ступінь залежності пацієнта від сторонньої допомоги у виконанні повсякденних активностей.

3) Цей інструмент може бути частиною комплексної реабілітаційної

оцінки пацієнтів, зокрема реконвалесцентів після COVID-19, для визначення необхідної допомоги та планування подальшої терапії.

Згідно наказу МОЗ «Протокол надання реабілітаційної допомоги пацієнтам з коронавірусною хворобою (COVID-19) та реконвалесцентам», використовується широкий спектр шкал і тестів для оцінки пацієнтів, все це обгрунтовано тим, що COVID-19 має багато ускладнень, які негативно впливають не тільки на дихальну систему, але і на всі інші системи організму людини. Вище перелічені шкали та тестування не є основними, це більш найпоширені шкали, які використовують заклади охорони здоров'я для оцінки пацієнтів з COVID-19 [32; 64].

1.3 Сучасні засоби фізичної терапії в легеневій реабілітації

Фізична терапія є важливим компонентом реабілітації пацієнтів із COVID-19 на всіх етапах перебігу хвороби – від гострого до довготривалого періоду. Її застосування повинно бути обґрунтованим, зважаючи на стан пацієнта, наявність клінічної стабільності та потребу в реабілітації [20; 65].

Розглянемо основні принципи і критерії для проведення фізичної терапії у пацієнтів з COVID-19 з протипоказань:

- Фізична терапія протипоказана в умовах гемодинамічної нестабільності пацієнта, коли є ризик погіршення стану.
- Інтервенції припиняються у разі наявності таких симптомів, як біль у грудній клітці, блювання, запаморочення, головний біль, порушення зору, серцебиття, пітливість [57; 59].

Моніторинг стану пацієнта:

- Під час сеансів фізичної терапії здійснюється постійний моніторинг дихальних та гемодинамічних показників пацієнта.
- Здійснюється контроль над основними параметрами життєдіяльності, щоб забезпечити безпеку пацієнта під час реабілітації [36].

Пасивні та активні терапевтичні вправи:

- Для пацієнтів, які не можуть виконувати активні рухи, застосовуються пасивні рухи в суглобах верхніх і нижніх кінцівок.

- Оцінка можливості переходу від пасивних до активних вправ із часом дозволяє поступово розширювати фізичну активність, починаючи з виконання вправ у ліжку та поступово переходячи до сидячого положення [20; 65].

Втілення реабілітаційних цілей:

- Втручання фізичної терапії спрямовані на зменшення наслідків після інвазивної ШВЛ, попередження ускладнень, оптимізацію функції дихання та поліпшення витривалості організму до фізичного навантаження.

- Призначення фізичної терапії має бути адаптоване до стану пацієнта, враховуючи протипоказання та потреби на кожному етапі реабілітації [35; 59].

Позиціонування пацієнта:

- Позиціонування пацієнта є важливим аспектом для оптимізації легеневої вентиляції та вентиляційно-перфузійного співвідношення.

- Правильне розташування пацієнта в ліжку або в сидячому положенні допомагає зменшити ризик ускладнень, зокрема пневмонії або застійних явищ у легенях [33; 55].

Оптимізація функції дихання:

- Основні втручання включають контроль дихання, збільшення дихальних екскурсій грудної клітки для покращення життєвої ємності легень, очищення дихальних шляхів (якщо необхідно), а також збільшення сили дихальних м’язів.

- Особлива увага приділяється вправам, які зміцнюють дихальні м’язи, що важливо для відновлення дихальної функції після тривалої хвороби чи штучної вентиляції легень (ШВЛ), що дуже часто застосовується у пацієнтівіз ковідом [10; 36].

Мета фізичної терапії в контексті реабілітації пацієнтів з COVID-19 –

це не лише поліпшення фізичних функцій, але й підтримка психологічного стану пацієнта, відновлення його фізичної незалежності та поліпшення якості життя після хвороби [62].

Фізичний терапевт відіграє ключову роль у відновленні пацієнтів після COVID-19, обираючи види вправ відповідно до результатів реабілітаційного обстеження та стану пацієнта. Важливо, щоб фізична терапія враховувала індивідуальні потреби пацієнта та оптимізувала його можливості на кожному етапі реабілітації [8; 11].

Види вправ та терапевтичні заходи для пацієнтів після COVID-19:

1. Активні терапевтичні вправи (активна мобілізація):

- Для кінцівок – вправи для покращення рухливості суглобів, зокрема активні вправи з допомогою (підтримка з боку фізичного терапевта) та активні вправи, які пацієнт може виконати самостійно.
- Для тулуба – вправи для поліпшення гнучкості та стабільності корпусу, що сприяють зміцненню м’язів спини, черевного преса та підтримки правильної постави.
- Для поліпшення повсякденної активності – вправи, що допомагають відновити основні функції самообслуговування та мобільності пацієнта (наприклад, переміщення в ліжку або підйом на стілець). Ці вправи можна виконувати як в ліжку, так і поза ним [12; 20].

2. Вправи для поліпшення рівноваги:

Це важлива складова реабілітації, оскільки пацієнти після тривалого перебування в ліжку або при тяжкому перебігу COVID-19 можуть мати порушення рівноваги та координації. Вправи для тренування рівноваги допомагають зменшити ризик падінь і підвищують безпеку пацієнта при пересуванні [13; 64].

3. Ходьба:

Ходьба є важливим компонентом відновлення після COVID-19, оскільки вона допомагає зміцнити м’язи нижніх кінцівок, покращити кровообіг і функцію легень. Пацієнтам можуть бути призначені вправи на

ходьбу з поступовим збільшенням дистанції, швидкості та тривалості [19; 62].

Основні засоби фізичної терапії:

1) Терапевтичні вправи: включають вправи для зміцнення м’язів, покращення рухливості та гнучкості, відновлення функціональної активності пацієнта. Вправи обираються в залежності від стану пацієнта та етапу його реабілітації.

2) Дихальна гімнастика: дихальна гімнастика є важливим інструментом для поліпшення функції дихальної системи, відновлення життєвої ємності легень, покращення оксигенації організму. Вправи з контролю дихання допомагають пацієнтам краще переносити фізичні навантаження та знижують ризик ускладнень, таких як пневмонія або дихальна недостатність.

3) Лікувальний масаж: масаж допомагає зменшити м’язову напругу, покращити кровообіг, зняти біль та сприяти релаксації. Відновлювальний масаж важливий після тривалого ліжкового режиму або в разі порушень рухливості [33; 55].

Ці методи фізичної терапії мають важливе значення для пацієнтів після COVID-19, допомагаючи відновити їх фізичну активність, покращити якість життя та прискорити процес реабілітації.

При коронавірусній інфекції важливо враховувати основні патофізіологічні процеси, які порушують функцію дихання, оскільки вони визначають специфіку та клінікофізіологічні особливості основних форм бронхолегеневої патології. Порушення дихальної функції може бути спричинене різними факторами, зокрема: обмеженням рухливості грудної клітки та легень, проблемами з прохідністю дихальних шляхів, дискоординацією роботи дихальних м’язів, зменшенням дихальної поверхні легень, погіршенням еластичності легеневої тканини, порушеннями газообміну в легенях, а також змінами в регуляції дихання та кровообігу [1; 4; 65].

Універсальним симптомом порушення дихання є дихальна недостатність, коли організм включає компенсаторні механізми, які зазвичай активуються лише при виконанні важкої фізичної роботи. Однак у випадку дихальної недостатності ці механізми активуються раніше і при меншому навантаженні, ніж у здорової людини. На пізніших етапах до легеневої недостатності може приєднуватися серцева недостатність [13; 26].

Завдяки строго дозованим терапевтичним вправам можна впливати на функцію дихання при різних патологічних процесах. У деяких випадках це допомагає покращити адаптивні реакції організму, в інших – нормалізувати порушені функції дихання [55].

При COVID-19 регулярне виконання терапевтичних вправ покращує крово- і лімфообіг у легенях та плеврі, що сприяє більш швидкому розсмоктуванню ексудату та стимулює регенеративні процеси. Це позитивно впливає як на легеневу тканину, так і на дихальні м’язи, суглоби грудної клітки та хребет. Терапевтичні вправи допомагають запобігти розвитку ускладнень у легенях та плеврі, таких як спайки, абсцеси, емфізема, склероз, а також вторинні деформації грудної клітки. Важливим результатом впливу терапевтичних вправ є відновлення еластичності легень [11; 20].

Вправи, що підбираються відповідно до стану пацієнта, сприяють збільшенню дихальної поверхні легень за рахунок активації додаткових альвеол, мобілізації механізмів кровообігу та підвищення використання кисню тканинами, що допомагає знижувати гіпоксію. Тому терапевтичні вправи мають бути орієнтовані на корекцію дискоординації дихального процесу. Це стає можливим, оскільки людина здатна змінювати темп, ритм та амплітуду дихання, а також величину легеневої вентиляції. Вправи, що включають рухи рук і ніг, що синхронізуються з фазами дихання, можуть стати рефлекторним стимулом для дихальної системи, формуючи у хворого умовний пропріоцептивний дихальний рефлекс [8; 12; 65].

Терапевтичні вправи, спрямовані на покращення рухливості грудної клітки та діафрагми, а також спеціальні дренажні вправи в певних

положеннях, поліпшують дренажну функцію бронхіального дерева, сприяючи видаленню патологічного вмісту з альвеол та бронхів у трахею і виведенню його з організму. Крім того, розширення периферичних судин покращує взаємодію крові з клітинами тканин, що в поєднанні з рівномірнішою вентиляцією альвеол підвищує ефективність окисних процесів і покращує утилізацію кисню [14; 49].

Отже, терапевтичні вправи, виконувані за певною методикою, сприяють нормалізації функції зовнішнього дихання. Це досягається через корекцію порушеної регуляції дихального процесу. Завдяки свідомому контролю за дихальним актом, пацієнт може досягти рівномірного дихання, правильного співвідношення вдиху та видиху, необхідної глибини дихання, а також забезпечити оптимальний стереотип дихання, що дозволяє повноцінно розправляти легені та рівномірно їх вентилювати. Регулярне тренування з поступовим збільшенням інтенсивності спеціальних і загальних вправ відновлює функцію дихання, достатню для виконання фізичних навантажень. Нормалізація газообміну відбувається шляхом впливу як на зовнішнє, так і на тканинне дихання. Покращена оксигенація крові під час виконання вправ сприяє нормалізації обмінних процесів у всіх органах і тканинах [15; 26].

Основні завдання терапевтичних вправ:

- Підвищення нервово-психічного тонусу та загальної реактивності організму.
- Покращення крово- і лімфообігу в легенях, що допомагає зменшити прояви дихальної недостатності.
- Активізація тканинного обміну та процесів окислення-відновлення в організмі.
- Сприяння ефективному виведенню мокротиння.
- Відновлення правильного механізму дихального процесу (зниження напруги дихальної мускулатури, нормалізація співвідношень фаз дихання, розвиток ритмічного дихання з більш тривалим видихом, збільшення дихальних екскурсій діафрагми).

- Розвиток компенсаторних механізмів, що покращують вентиляцію легень і підвищують газообмін через зміцнення дихальної мускулатури та збільшення рухливості грудної клітки.
- Відновлення здатності кардіо-респіраторної системи адаптуватися до зростаючого фізичного навантаження [11; 13; 62].

Протягом 3-5 днів пацієнт перебуває на постільному режимі, виконуючи вправи в лежачому положенні. Ці вправи належать до гігієнічної гімнастики і виконуються 4-6 разів на день. Програма включає вправи, що обмежують рухи ніг, голови та рук, із поступовим регулюванням дихання спочатку в статичному, а потім у динамічному режимі. Початкове положення – лежачи на боці, без болю. Заняття повторюються повільно 5-7 разів, з поступовим збільшенням частоти серцевих скорочень. Всі вправи адаптовані до стану пацієнта, який страждає від пневмонії. Після завершення цього комплексу пацієнт переходить до фізичних вправ у сидячому положенні [14; 17].

Відсутність фізичних навантажень протягом 6-8 днів компенсується помірною ходьбою, яка триває 2-2,5 години на день, але не більше. Програма включає вправи на обертання тулуба в різні боки, повороти тулуба у відповідності з рухами рук, а також повільне і активне дихання. Основна увага приділяється поліпшенню та динаміці дихання. Якщо покращення не спостерігаються, до програми додаються додаткові методи. Вправи виконуються 8 разів середнім темпом, а тривалість одного заняття не повинна перевищувати 25 хвилин [50].

Згодом тривалість занять поступово збільшується до 2,5-3 годин. Інтенсивніші курси тепер можуть включати вправи з інструментами різної ваги, що сприяє нормалізації дихання. Під час ходьби важливо поступово збільшувати швидкість кроків на 5-10 хвилин для покращення дихальної функції [14; 15].

При захворюваннях дихальної системи, що порушують дихальну функцію, організм формує компенсаторні рефлекси, які з часом можуть стати

автоматичними. Однією з найбільш поширених компенсаторних реакцій при дихальній недостатності є задишка, що проявляється у швидкому та поверхневому диханні. Виконання спеціальних дихальних вправ, які сприяють глибшому і ритмічнішому диханню, допомагає забезпечити кращу компенсацію. Ці вправи покращують координацію роботи реберно-діафрагмального механізму дихання, збільшуючи вентиляцію легень і знижуючи енергетичні витрати на дихання [30; 42].

Регулярне виконання таких вправ сприяє переходу від верхньо-грудного типу дихання до більш ефективного нижньо-грудного, що фізіологічно є кращим. Це допомагає збільшити рухливість ребер і діафрагми, покращуючи вентиляцію нижніх відділів легень завдяки більш рівномірному розподілу вдихуваного повітря [50; 58].

Дихальна мускулатура не лише подолає еластичний опір легень під час вдиху, але й долає опір, що виникає через звуження бронхіальних шляхів. Це звуження спричиняється спазмами гладкої мускулатури бронхів, запаленням слизової оболонки, набряком та накопиченням мокротиння, що збільшує опір повітря, особливо при високих швидкостях його руху [9; 17].

Дихальні вправи сприяють активізації функцій зовнішнього дихання, кровообігу, обміну речовин і травної системи. Вони також допомагають зменшити втому після фізичних навантажень, позитивно впливаючи на роботу серцево-судинної та дихальної систем. Спеціальні дихальні вправи знімають спазми бронхіальної мускулатури, зменшують набряк слизової оболонки бронхів та значно покращують бронхіальну прохідність, зокрема завдяки спазмолітичному ефекту, який викликається носоглотковим рефлексом [7; 43].

Таким чином, дихальні вправи, які включають вдихання через ніс, стимулюють рецептори верхніх дихальних шляхів, що призводить до розширення бронхів і бронхіол, а також до зменшення або припинення задишки. Ці вправи застосовуються для покращення вентиляції уражених ділянок легень, зміцнення дихальної мускулатури, збільшення рухливості

діафрагми, сприяння виведенню мокротиння та відновлення нормального механізму дихання, а також для запобігання утворенню плевральних спайок [23; 49].

Розрізняють три типи дихання: грудне, діафрагмальне та повне. Найбільш фізіологічним є повне глибоке дихання, коли працюють і діафрагма, і вся грудна клітина. Дихальні вправи діляться на статичні та динамічні. Статичні вправи активують тільки дихальну мускулатуру, тоді як динамічні поєднують дихання з загальнорозвиваючими вправами для рук, ніг та тулуба [10].

Спеціальні дихальні вправи поділяються на три групи:

- Вправи, що покращують вентиляцію окремих часток або всієї легені.
- Дренажні дихальні вправи.
- Вправи для тренування м’язів, що беруть участь у вдиху та видиху [21].

Вправи для покращення вентиляції легень:

- Статичні вправи для покращення вентиляції верхніх ділянок легень виконуються з руками на талії, що зменшує навантаження на плечовий пояс.
- Для покращення дихання в нижній частині грудної клітки та діафрагми використовуються вправи з руками на рівні голови або вище, включаючи нахили тулуба в бік.
- Найбільш ефективні вправи для вентиляції нижніх часток легень виконуються в положенні лежачи на спині, з розслабленими м’язами передньої черевної стінки [7; 9].

Дренажні дихальні вправи:

Ці вправи сприяють виведенню мокротиння з бронхів і бронхоектазів шляхом зміни положення тіла, що допомагає витягти вміст бронхів у трахею і евакуювати його через кашель. Положення тіла має відповідати локалізації патологічного вогнища. Для цього тулуб нахиляється у бік ураження, а потім від біфуркації трахеї до рота [8; 10].

Вправи для тренування дихальних м’язів:

Для тренування м’язів дихання додається опір вдиху чи видиху. Це

можна здійснити шляхом звуження отвору для повітря (наприклад, вдихання через одну ніздрю або через трубочку), або при додатковому тиску на грудну клітку та живіт (наприклад, натискання на грудну клітку або використання еластичної пов'язки). Для видиху можна застосовувати такі вправи, як видих через губи, трубочку або надування кульок.

При пневмонії особливу увагу слід приділяти вдиху під час виконання дихальних вправ. Для самостійних занять можна використовувати дихальні тренажери, які сприяють розвитку сили видиху або готують організм до гіпоксемії та гіперкапнії (наприклад, тренажери TRI-BALL, Respiprogram або O2IN). Важливо проконсультуватися з лікарем перед використанням цих тренажерів, щоб уникнути ускладнень [18; 21].

При коронавірусній пневмонії класичний масаж зосереджується на грудній клітці для усунення залишкових явищ після запалення легень та плеври, а також для запобігання розвитку спайок. Масаж починається з легкого погладжування грудної клітки в напрямку від діафрагми по ходу ребер до пахвових ямок, а в верхній частині грудної клітки – від грудини до пахв. Для ефективного впливу застосовуються спіралеподібні розтирання (поздовжні або поперечні) та вібраційні прийоми, що можуть бути безперервними або переривчастими. Тривалість масажу середньої інтенсивності становить 10-20 хвилин [22; 42].

Рефлекторно-сегментарний масаж впливає на органи дихання через шкірно-легеневий рефлекс, усуваючи гіпертонус дихальних м'язів і покращуючи рухливість грудної клітки. Це сприяє покращенню екскурсії легень і діафрагми, покращує легеневий кровообіг і прискорює розсмоктування залишків запалення. В результаті збільшується життєва місткість легень, зменшується обсяг залишкового повітря, і полегшується відходження мокротиння завдяки зняттю спазмів бронхів.

План проведення рефлекторно-сегментарного масажу при захворюваннях органів дихання включає:

1. М'яких тканин вздовж хребта;

2. Нижнього краю грудної клітки зліва;

3. Міжреберних м’язів у шостому-дев’ятому міжребер’ях з обох боків, застосовуючи легке погладжування, розтирання і легку вібрацію;

4. Ділянки лопаток;

5. Великих грудних м’язів;

6. Місць прикріплення ребер до грудини;

7. М’яких тканин вздовж шийного відділу хребта;

8. Масаж надпліч;

Після перенесеного COVID-19 багато пацієнтів стикаються з порушеннями функції легень, такими як задишка, зниження фізичної витривалості, залишкові симптоми пневмонії та інші ускладнення. Сучасні засоби фізичної терапії мають важливе значення в реабілітації пацієнтів, які перенесли COVID-19, оскільки вони сприяють швидкому та ефективному відновленню функцій дихальної системи, покращенню якості життя та зниженню ризику ускладнень [24; 30].

Зважаючи на зроблений літературний огляд і його аналіз ми дійшли висновку, що застосування відновлювальних засобів не завжди є ефективним для хворих, і це підтверджується тим, що період реконвалесценції є затяжним. З огляду на це фізичними терапевтами постійно здійснюється пошук нових ефективних технологій та методик відновлення пацієнтів після перенесеної коронавірусної хвороби.

Враховуючи актуальність даної проблеми та усі виявлені нюанси COVID-19 асоційованою пневмонією, в данній кваліфікаційній роботі зроблено пошук сучасних засобів фізичної терапії, що покращать відновлення пацієнтів після зазначеного захворювання.

2 ЗАВДАННЯ, МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Задачі та методи дослідження

Мета дослідження – визначення ефективності застосування сучасних методів фізичної терапії в комплексній програмі легеневої реабілітації у пацієнтів, що перенесли COVID-19.

Завдання дослідження:

1. Оцінити вихідний функціональний стан пацінтів за допомогою реабілітаційних інструментів на основі МКФ.

2. Розробити програму легеневої реабілітації із застосуванням сучасних засобів та методик фізичної терапії для пацієнтів, що перенесли коронавірусну пневмонію.

3. Виявити зміни у пацієнтів після проходження програми легеневої реабілітації.

4. Дати оцінку ефективності програми для пацієнтів, що перехворіли на COVID-19.

2.2 Методи дослідження

Для проведення дослідження застосовувались наступні методи:

1. Аналіз медичної та науково-методичної літератури за обраною темою дослідження.

2. Методи педагогічного спостереження.

3. Оцінка функціонального стану пацієнтів до та після проходження програми легеневої реабілітації за допомогою інструментів МКФ.

4. Визначення функціонального стану кардіореспіраторної системи за допомогою проведення функціонального тесту Мартіне-Кушелевського та індексу Скибинського.

5. Методи математичної статистики.

2.2.1 Оцінка функціонального стану пацієнтів до та після проходження програми легеневої реабілітації за допомогою інструментів Міжнародної класифікації функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров'я

Реабілітаційне оцінювання пацієнтів проводилося за допомогою інструментів, обраних на основі Міжнародної класифікації функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров'я (МКФ). Такий підхід був обумовлений специфічними потребами реабілітації пацієнтів з коронавірусною пневмонією, що охоплюють різні аспекти МКФ на рівнях «функції» та «активності та участі».

Організація реабілітаційного процесу ґрунтується на стратегії реабілітаційного циклу, який складається з таких етапів: оцінка, планування, втручання та оцінка якості. Легенева реабілітація починається з реабілітаційного обстеження, що проводиться мультидисциплінарною командою. Це обстеження включає визначення наявних чи потенційних обмежень функціонування, їх кількісну оцінку та розробку індивідуального плану реабілітації.

Кожен фахівець мультидисциплінарної команди вибирає необхідні інструменти для оцінки пацієнта за допомогою МКФ, що дозволяє виявити специфічні проблеми функціонального стану кожного пацієнта.

Для виявлення змін у стані пацієнта проводилися первинне, етапне та заключне реабілітаційне обстеження. Усі результати були занесені до форм індивідуального реабілітаційного плану відповідно до наказу Міністерства охорони здоров'я (МОЗ). Для оцінки результатів етапного та заключного обстежень використовувалися ті ж реабілітаційні інструменти, що й під час первинного обстеження.

Інструменти для обстеження пацієнта повинні відображати зміни в різних доменах Міжнародної класифікації функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров'я (МКФ), що дозволяє фахівцям оцінити ефективність реалізації індивідуальної реабілітаційної програми.

2.2.2 Методи визначення функціонального стану серцево-судинної та дихальної систем

Під час виконання пацієнтами запропонованої програми легеневої реабілітації стан їх серцево-судинної та легеневої систем оцінювався за допомогою функціонального тесту Мартіне-Кушелевського, індексу Скибінського.

Тест Мартіне-Кушелевського (ортостатична проба) зазвичай використовується для оцінки функціонального стану серцево-судинної системи, зокрема адаптації серця та судин до змін положення тіла. Застосована проба Мартіне визначає здатність серцево-судинної системи відновлюватися після занять фізичними вправами.

У випадку коронавірусної пневмонії функціональний тест Мартіне-Кушелевського є корисним для:

1. Оцінки постковідного синдрому: у деяких пацієнтів після перенесеного COVID-19 спостерігається синдром постуральної ортостатичної тахікардії (POTS), який характеризується аномальною реакцією на зміну положення тіла.
2. Діагностики вегетативної дисфункції: COVID-19 може впливати на автономну нервову систему, викликаючи ортостатичну гіпотензію або нестійкість судинного тонусу.
3. Моніторингу реабілітації: тест використовувався для оцінки покращення функції серцево-судинної системи під час відновлення після хвороби.

Під час тестування фіксувалися такі показники: АТ та ЧСС до фізичного навантаження, ті ж показники відразу вимірювалися після закінчення навантаження. На другій і третій хвилині відновлювального періоду знову вимірювався показник ЧСС, доки він не повернеться до вихідного рівня. Далі проводили аналіз та визначили реакцію серцево-судинної системи (ССС) на навантаження.

Оцінили почастішання пульсу за формулою:

(ЧССпісля – ЧССдо) / ЧССдо × 100%, де:

ЧССпісля – кількість серцевих ударів після фізичного навантаження, хв

ЧССдо – кількість серцевих ударів до фізичного навантаження, хв

У таблицях 2.1 та 2.2 представлені критерії оцінки змін у ЧСС та реакції організму людини на фізичне навантаження.

Таблиця 2.1 – Результати оцінки частоти серцевих скорочень після проведення тесту Мартіне-Кушелевського

Збільшення частоти серцевих скорочень (ЧСС) після навантаження	
до 25 %	відмінно
25-50 %	добре
51-75 %	задовільно
76-100 %	незадовільно
Більше 101 %	дуже погано
Відновлення пульсу	
на 1-й хвилині	відмінно
на 2-й хвилині	добре
на 3-й хвилині	задовільно
на 4-й хвилині	не задовільно

Таблиця 2.2 – Типи реакцій серцево-судинної системи на фізичне навантаження

Тип реакції	Опис
Нормотонічний	Почастішання ЧСС та підвищення систолічного тиску з незмінним або злегка зниженим діастолічним. Показники повертаються у норму протягом 3-5 хвилин. Це сприятливий тип, організм добре пристосовується

	Продовженя таблиці – 2.2
Гіпотонічний	Значне почастішання ЧСС, постійне чи слабке підвищення систолічного тиску, зниження пульсового тиску. Показники повертаються у норму більш як за 3 - 5 хвилин. Несприятливий тип реакції, що характеризує неефективну роботу серця з великими енерговитратами. Найчастіше можна спостерігати у нетренованих осіб чи після захворювань.
Гіпертонічний	Виражене почастішання пульсу, різке піднесення систолічного тиску, а діастолічного більш ніж на 10 одиниць. Показники повертаються у норму більш як за 3-5 хвилин. Несприятливий тип реакції, пов’язаний із незадовільним механізмом адаптації до навантаження, серце працює з великою напругою.
Дистонічний	Феномен «нескінченного тону», тобто діастолічний тиск прослуховується до 0. Показники повертаються до норми більш ніж через 3-5 хвилин. Несприятливий тип реакції, пов’язаний із зайвою лабільністю системи кровообігу. Може бути результатом порушень вегетативної нервової системи чи перевтоми у спортсменів.
Ступінчастий	Після закінчення навантаження тиск систоли підвищується на свою максимальну величину через 2 - 3 хвилини. Незадовільний тип реакції, пов’язаний із ослабленою роботою системи кровообігу. Як правило, такий тип спостерігається у перевтомлених або перетренованих людей, а також у людей похилого віку.

Також для функціональної оцінки кардіореспіраторної системи застосовувася індекс Скибінського.

Індекс Скибінського – це функціональний показник, який дозволяє оцінити стан дихальної та серцево-судинної систем, а також рівень фізичної працездатності організму. Він базується на співвідношенні частоти серцевих скорочень (ЧСС), часу затримки дихання (апное) та життєвої ємності легень (ЖЄЛ), інтерпретація результатів представлена у таблиці 2.3.

Індекс Скибінського є корисним у реабілітації пацієнтів, які перенесли COVID-19, для оцінки:

- Функціонального стану дихальної системи.
- Ступеня впливу хвороби на серцево-судинну систему.
- Рівня фізичної працездатності після захворювання.

Індекс Скибінського визначався за формулою:

$$\frac{\text{ЖЄЛ:100 х ЗД}}{\text{ЧСС}}$$

де ЖЄЛ – життєва ємність легень, мл

ЗД – час затримки дихання після видиху, с

ЧСС – кількість серцевих ударів за 1 хв.

Таблиця 2.3 – Інтерпритація результатів за індексом Скибінського

Оцінка	Значення індексу
Дуже погано	5
Незадовільно	6-10
Задовільно	11-30
Добре	31-60
Дуже добре	Більше 61

2.2.3 Методи математичної статистики

Для аналізу отриманих показників функції кардіореспіраторної системи порівнювалися зв’язані вибірки. Статистичну обробку отриманих показників під час формувального експерименту проводили за параметричним методом, використовуючи t-критерій Стьюдента. При цьому визначали такі показники як середнє арифметичне, середньоквадратичне відхилення, похибка середнього арифметичного, рівень значущості. Відмінність вважалася вірогідною при рівні значущості $p<0,05$. Опрацювання результатів дослідження проводилась з використанням електронних таблиць Excel.

2.3 Організація дослідження

Дослідження проводилось на базі КНП «Міська лікарня екстренної та швидкої медичної допомоги» ЗМР у м. Запоріжжі. Загальна кількість досліджувальних складала 30 чоловік, із них 17 чоловіків та 13 жінок. Досліджувальних було поділено на дві групи: основна група (ОГ) – 8 чоловіків та 7 жінок, контрольна група (КГ) включала в себе – 9 чоловіків та 6 жінок.

У всіх пацієнтів було діагностовано коронавірусну пневмонію, спричинену інфекцією COVID-19. Після виписки зі стаціонару вони були направлені до відділення реабілітації лікарні. Чоловіки та жінки контрольних груп проходили стандартну програму легеневої реабілітації, тоді як пацієнти основних груп займалися за індивідуальною програмою, розробленою мною. Заняття проводились один раз на день, а загальна тривалість курсу легеневої реабілітації для пацієнтів обох груп становила 14 днів. До створення програми фізичної терапії були залучені фахівці мультидисциплінарної команди, зокрема фізичний терапевт, ерготерапевт, психолог та інші спеціалісти.

Кожне заняття з фізичної терапії тривало від 45 до 60 хвилин і включало три основні етапи:

1) Підготовча частина, що тривала 10-15 хвилин, під час якої пацієнти виконували спеціальні дихальні вправи.

2) Основна частина, яка складалася з поєднання спеціальних дихальних вправ та загальнорозвиваючих гімнастичних вправ і тривала 40-45 хвилин.

3) Заключна частина, що поєднувала дихальні вправи та вправи для розслаблення м'язів, і тривала від 5 до 10 хвилин.

Дозування фізичних навантажень залежало від поставлених цілей, етапу реабілітації, специфіки перебігу захворювання та функціональних можливостей пацієнта. До розробленої програми я включила загальнорозвиваючі вправи (статичні та динамічні), спеціальні дихальні вправи (діафрагмальний тип дихання, вправи з затримкою дихання, звукову гімнастику), вправи з високим підніманням стегна і глибокі присіди, дозовану ходьбу на реабілітаційній доріжці, а також використання вібраційно-перкусійного жилета.

Спеціальні дихальні вправи використовувалися з метою: тренування м'язів, залучених до процесу видиху, покращення вентиляції легень, відновлення або збільшення рухливості грудної клітки, стимулювання відтоку мокротиння з бронхів та попередження застійних процесів у легенях. Комплекс спеціальних дихальних вправ включав вправи, спрямовані на тренування м'язів, що відповідають за видих, статичні і динамічні дренажні дихальні вправи, а також статичне діафрагмальне дихання. У підготовчому етапі реабілітації пацієнти основної групи освоювали техніку регулювання тривалості фаз вдиху і видиху.

За даними В.Ф. Фролова, існують три типи дихання: двофазне (вдих і видих), трифазне (вдих, видих і пауза) та чотирифазне (вдих, пауза, видих, пауза).

Двофазне дихання передбачає глибокий вдих через ніс, після якого слідує повільний видих через рот із губами, складеними трубочкою. Вдих

триває 2-3 секунди, а видих – 4-5 секунд. Вправа виконується 2-3 рази, переважно у сидячому або стоячому положенні.

Трифазне дихання включає коротку паузу тривалістю 1-2 секунди після видиху. Тривалість вдиху становить 1-2 секунди, видиху – 5-6 секунд. Таку вправу також повторюють 2-3 рази.

Чотирифазне дихання передбачає паузи тривалістю 1-2 секунди після вдиху та видиху. Це дихання сприяє розслабленню та відновленню м'язів дихальної системи. Видих виконується подовжено, рівномірно і повільно. Вправа повторюється 3-4 рази.

У вступному етапі реабілітації пацієнти основної групи навчалися техніці діафрагмального дихання. Вихідне положення передбачало лежання на спині на горизонтальній поверхні (наприклад, на лаві). Ліву долоню розташовували на грудях, а праву – на животі, концентруючи увагу на їх положенні. Під час виконання діафрагмального дихання ліва долоня залишалася нерухомою, тоді як права піднімалася на вдиху і опускалася на видиху.

Окрім зазначених дихальних вправ, чоловікам і жінкам основної групи пропонувалася «звукова гімнастика». Суть цієї методики полягала у виконанні вправ із вимовою звуків або звукосполучень під час видиху. При цьому видих здійснювався рівномірно, повільно та подовжено. Під час вправ пацієнти голосно й енергійно вимовляли дзвінкі, шиплячі та ревучі звуки. Приголосні були поділені на три групи: перша – «п», «т», «к», «ф»; друга – «б», «г», «д», «в», «з»; третя – «м», «л», «р». Після засвоєння вимови окремих звуків пацієнтів навчали вимовляти сполучення з двох звуків («пф», «шр», «жр», «іу», «ау») та трьох звуків («бру», «дра», «пру», «шро»). Вправи з вимовою звуків під час видиху повторювали 2-3 рази. Важливо зазначити, що вимова спеціально підібраних звуків створювала вібрацію верхніх дихальних шляхів, сприяла зменшенню бронхоспазму та розслабленню гладеньких м'язів бронхів.

Комплекс вправ «звукової дихальної» гімнастики для пацієнтів, які перенесли пневмонію внаслідок коронавірусної інфекції:

1. В. п. – основна стійка; 1 – вдих; 2 – пауза (1-2 с); 3 – видих з вимовленням при стулених губах звуку «пфф»; 4 – пауза (4 – 6 с).

2. В. п. – основна стійка; 1 – вдих; 2 – пауза (1-2 с); 3 – видих з вимовленням при стулених губах звуку «ммм» (закритий стогін); 4 – пауза (4-6 с).

3. В. п. – основна стійка, обхватити руками нижню частину грудної клітки; 1 – вдих; 2 – пауза; 3 – видих, стискаючи грудну клітку руками, промовити звук «ж-ж-ж-ж»; 4 – пауза.

4. В. п. – основна стійка, руки в сторони; 1 – прогнутися назад, зробити вдих; 2 – присісти, руками охопити коліна, голову нахилити донизу, зробити видих та вимовити звук «о-х-х».

5. В. п. – основна стійка; 1 – підняти руки вгору долонями вперед, зробити вдих; 2 – пауза; 3 – повернути долоні в сторони і повільно опустити руки вниз, зробити видих та вимовити звук «с-с-с»; 4 – пауза.

6. В. п. – основна стійка, руки за голову, лікті розведені в сторони; 1 – прогнутися назад, зробити вдих; 2 – нахил вперед, руки в сторони. Дивитись перед собою – видих. На видиху вимовити звук «у-х-х-х».

7. В. п. – основна стійка; 1 – вдих; 2 – нахил тулуба вліво – видих, вимовити звук «брах»; 3 –в. п.– вдих; 4 – нахил тулуба вправо – видих, вимовити звук «брух»;

8. В. п. – основна стійка, руки на ребра, лікті розведені в сторони; 1 – лікті відвести назад, зробити вдих; 2 – пауза (1-2 с); 3 – лікті привести вперед, долонями стискаючи грудну клітку, зробити повільний видих, вимовити звук «р - р – р»; 4 – пауза, в. п.

У процесі легеневої реабілітації, поряд із спеціальними дихальними вправами, активно застосовувалися терапевтичні вправи, такі як згинання, розгинання, відведення, приведення та обертання кінцівок, а також

розгинання тулуба, нахили вперед і в сторони. Особливу увагу приділяли виконанню повільного видиху під час цих вправ.

На початкових етапах занять перевагу надавали вправам для дрібних і середніх м'язових груп та суглобів дистальних відділів кінцівок, комбінуючи їх із дихальними вправами. Співвідношення дихальних та гімнастичних вправ становило 1:3-4. Пацієнти виконували вправи у вихідних положеннях стоячи або сидячи на лаві. Кожну вправу повторювали 4-5 разів, підтримуючи середній темп виконання та помірну амплітуду рухів.

Під час занять із фізичної терапії пацієнти практикували дозовану ходьбу на реабілітаційній доріжці. У процесі ходьби вони регулювали ритм дихання, підтримуючи постійну тривалість вдиху (на 1-2 кроки) і поступово збільшуючи кількість кроків на видиху. Видих виконувався активно й подовжено, іноді супроводжувався вимовою звуків «пф» або «фо».

Темп ходьби поступово підвищували: від повільного (60-80 кроків за хвилину) до середнього (80-100 кроків за хвилину), у таблиці 2.4 представлено схему впровадження лікувальної дозованої ходьби. При необхідності пацієнти робили перерви для відпочинку, які тривали від 2 до 10 хвилин у положенні сидячи або стоячи. У разі появи ознак втоми, задишки, кашлю або дискомфорту ходьбу негайно припиняли.

Таблиця 2.4 – Таблиця для занять лікувальною дозованою ходьбою

Дні	Тривалість ходьби, хв	Здійснення вдиху	Зійснення видиху
1-3	5	на 1-2 кроки	на 3-4 кроки
4-6	8	на 1-2 кроки	на 3-4-5 кроків
7-9	12	на 1-2 кроки	на 3-4-5-6 кроків
10-12	15	на 1-2 кроки	на 3-4-5-6-7 кроків
13-14	20	на 1-2 кроки	на 3-4-5-6-7-8 кроків

Пацієнти основної групи виконували вправи, що включали високе піднімання стегна під час видиху, що сприяло виведенню слизу з дихальних шляхів. Для посилення дренажного ефекту програму доповнили глибокими присіданнями з обхватом колін руками та нахилом голови вперед, що покращувало евакуаторну функцію бронхів. Ці вправи виконувалися у середньому та повільному темпі з кількістю повторень 10-12 разів.

До програми також було включено використання вібраційно-компресійного жилета, який поєднує механічний вплив високочастотної вібрації та компресії на грудну клітку. Цей метод сприяє відновленню дренажної функції легень, покращенню кровопостачання та вентиляції альвеол завдяки створенню позитивного тиску. Ефективність цього підходу підтверджено дослідженнями Antonello Nicoloni та Rainer Gloeck.

Вібраційно-компресійний апарат складається з жилета, який з'єднаний двома трубками з генератором повітряного тиску, що забезпечує швидке нагнітання та випуск повітря. Це створює примусові рухи грудної клітки шляхом її стиснення та розслаблення. Частота вібрацій (1-20 Гц) та рівень тиску (1-12 Бар) регулюються налаштуваннями приладу.

Цей метод застосовувався пацієнтами натще або через кілька годин після прийому їжі. Процедуру проводили в будь-якому зручному положенні пацієнта, тривалість становила 20-30 хвилин, 2-3 рази на день. Під час процедури кожні 5 хвилин робили паузу для виконання форсованого експіраторного маневру з активним видихом.

Відомо, що у людей, які перенесли коронавірусну інфекцію, часто спостерігається погіршення функціональних можливостей організму через зниження функції зовнішнього дихання та серцево-судинної системи. У зв'язку з цим, нами було досліджено вплив сучасних засобів фізичної терапії у програмі легеневої ребілітації на кардіореспіраторну систему осіб, що перенесли коронавірусну інфекцію.

Усі отримані дані протягом дослідження були оброблені та систематизовані за допомогою програми Microsoft Excel.

3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Під час опрацювання літературних джерел встановлено, що в осіб, які перенесли коронавірусну інфекцію, часто спостерігається погіршення функціональних можливостей організму через зниження функції зовнішнього дихання та серцево-судинної системи. У зв'язку з цим нами було проведено визначення впливу сучасних засобів фізичної терапії у програмі легеневої ребілітації на кардіореспіраторну систему осіб, що перенесли коронавірусну інфекцію.

На початку дослідження ми використовували базовий набір доменів функціонування, обмеженої життєдіяльності, соціальної участі та активності осіб за Міжнародною класифікацією функціонування (МКФ), що було затверджено МОЗ України (22 січня 2024 року № 107) для опису функціонального стану пацієнтів, що перенесли COVID-19 асоційовану пневмонію.

В таблиці 3.1 представлено результати визначення функціонального стану пацієнтів на основі кластеру базового набору МКФ, за допомогою якого застосовувалась індивідуальна програма легеневої реабілітації.

Для підвищення ефективності програми легеневої реабілітації використовувалася універсальна шкала оцінки порушень за МКФ на основі п'ятибальної системи. Базовий набір МКФ не лише сприяв оцінці функціонального стану пацієнтів і розробці індивідуальних реабілітаційних програм, але й допомагав чіткіше визначити цілі реабілітаційного втручання.

Відповідно до визначених цілей, у межах індивідуальної реабілітаційної програми використовувалися методи обстеження, спрямовані на оцінку функціонального стану кардіореспіраторної системи пацієнтів, що дозволяло оцінити ефективність запропонованої програми.

На початку дослідження було проведено порівняльний аналіз між основною та контрольною групами для подальшого моніторингу впливу програми легеневої реабілітації на стан пацієнтів.

У таблиці 3.2 представлено оцінку та виявлення відмінностей між контрольною (КГ) та основною групами (ОГ) до початку легеневої реабілітації. У жінок контрольної групи частота дихання становила від 20 до 26 разів на хвилину, тоді як у жінок основної групи цей показник коливався від 20 до 25 разів на хвилину. У середньому це дорівнювало 22,8±1,3 та 22,7±1,4 відповідно (t = 0,12).

Аналізуючи показники частоти серцевих скорочень (ЧСС) та життєвої ємності легень (ЖЄЛ), також не виявлено значних відмінностей між групами. У жінок КГ ЧСС варіювала від 100 до 108 уд/хв, у жінок ОГ – від 100 до 107 уд/хв. Середні значення склали 103,5±2,5 та 103,4±2,6 відповідно (t = 0,04).

Щодо показників життєвої ємності легень, то в представників контрольної групи такі показники знаходилися в діапазоні від 1790 до 1900 мл із середнім значенням 1866,7±58,50 мл, а в представників основної групи діапазон відповідав значенням від 1780 до 1950 мл із середнім значенням 1827,1±54,17 мл (t = 1,15).

Таким чином, можна зробити висновок, що на початку впровадження програми реабілітації різниця між досліджуваними групами за цими показниками також виявилася незначною.

У таблиці 3.3 наведено показники чоловіків основної (ОГ) та контрольної груп (КГ) до початку легеневої реабілітації. Аналіз свідчить, що відмінності у функціональному стані між групами не є суттєвими. Зокрема, частота дихання у чоловіків КГ варіювала від 21 до 26 разів на хвилину, тоді як у чоловіків ОГ – від 21 до 25 разів на хвилину, що у середньому становило 23,1±1,4 та 22,7±1,4 відповідно (t = 0,50).

Частота серцевих скорочень (ЧСС) у КГ була в межах 103–110 уд/хв із середнім значенням 106,2±2,4, тоді як у ОГ – від 102 до 111 уд/хв, із середнім показником 105,8±2,8 (t = 0,28). Аналогічно, значних відмінностей за показниками життєвої ємності легень (ЖЄЛ) між групами не зафіксовано. Значення у КГ та ОГ варіювали від 2300 до 2650 мл, середні значення склали 2487,5±112,5 та 2472,2±114,8 відповідно (t = 0,27).

Оцінка індексу Скибінського показала, що у жінок КГ середнє значення становило 8,5±0,96, тоді як у жінок ОГ – 8,14±0,83 (t = 0,65). У чоловіків ці показники дорівнювали 8,1±0,99 та 7,8±0,78 відповідно (t = 0,54). Це свідчить про «незадовільний» рівень індексу, що підтверджує наявність порушень у кардіореспіраторній системі.

Функціональна проба Мартіне-Кушелевського оцінювалася за двома параметрами: збільшення пульсу (%) та час відновлення пульсу (хв). У жінок КГ та ОГ середній показник збільшення пульсу становив 81,1±1,8 та 80,2±2,6 відповідно (t = 0,69), а у чоловіків – 80,75±1,58 та 79,8±2,75 (t = 0,80), що свідчить про «незадовільну» реакцію пульсу на фізичне навантаження. Проте час відновлення пульсу оцінюється як «задовільний»: у жінок КГ та ОГ цей показник склав 3,3±0,53 та 3,1±0,69 (t = 0,56), а у чоловіків – 3,5±0,53 та 3,3±0,5 (t = 0,66).

Таким чином, проведений порівняльний аналіз кардіореспіраторної функції контрольної й основної груп жінок і чоловіків які перенесли COVID-19 пневмонію дозволив нам зробити висновок про те, що розходження за всіма досліджуваними показниками не достовірні.

Після завершення легеневої реабілітації було проведено порівняльний аналіз, який дозволив оцінити ефект сучасних методів фізичної терапії на кардіореспіраторну систему. Результати показали, що у пацієнтів, які виконували розроблену та запропоновану нами програму реабілітації, функціональні показники покращилися значніше, ніж у пацієнтів контрольної групи.

Детальний опис середніх значень показників стану кардіореспіраторної системи осіб, які перенесли короновірусну інфекцію після проведення легеневої реабілітації для жінок та чоловіків контрольної групи (КГ) та основної групи (ОГ) можна знайти в таблицях 3.4 та 3.5.

Після проходження курсу легеної реабілітації у жінок контрольної групи показник частоти дихання (ЧД) має середнє значення 18,28±0,75, а в жінок основної групи цей показник складав – 17,16±0,75 (t = 2,6).

Слід зазначити, що частота дихання внаслідок проведення реабілітаційних заходів покращилась у представників обох груп, але в основній групи були більш виражені зміни ОГ.

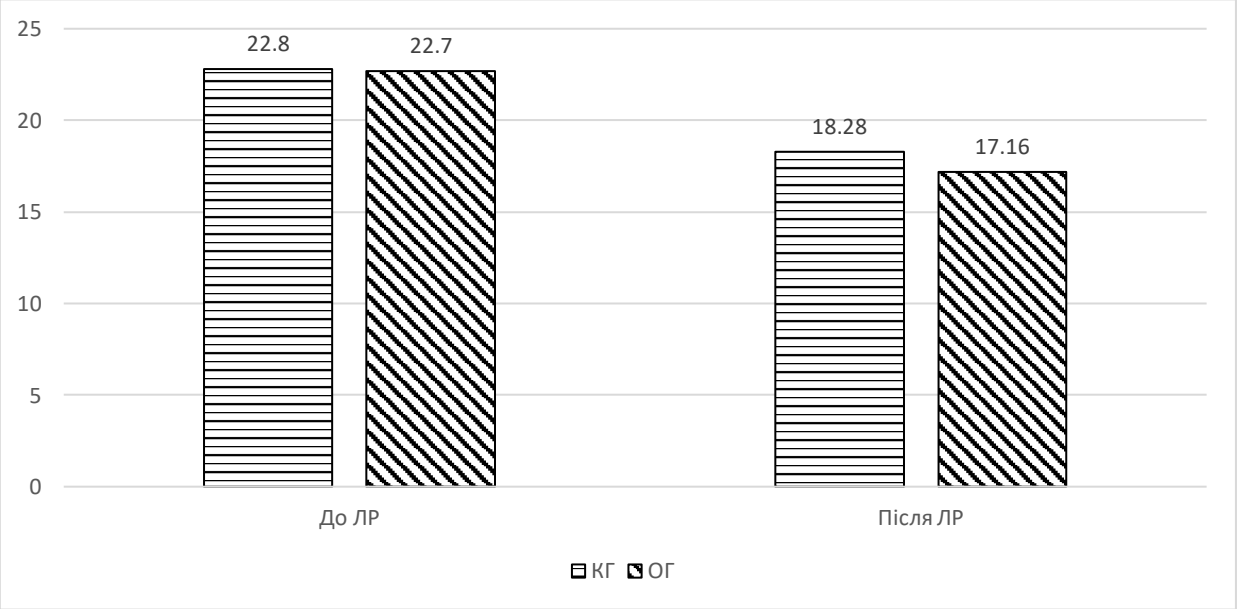


Рисунок – 3.1 Показники ЧД у жінок контрольної та основної груп до та після застосування легеневої реабілітації

У чоловіків обох груп теж відмічається поліпшення показника ЧД, але як і у жінок, в ОГ відмічається більше. В КГ середній показник склав 18,6±1,06, а в ОГ - 17,4±0,88 (t = 2,47).

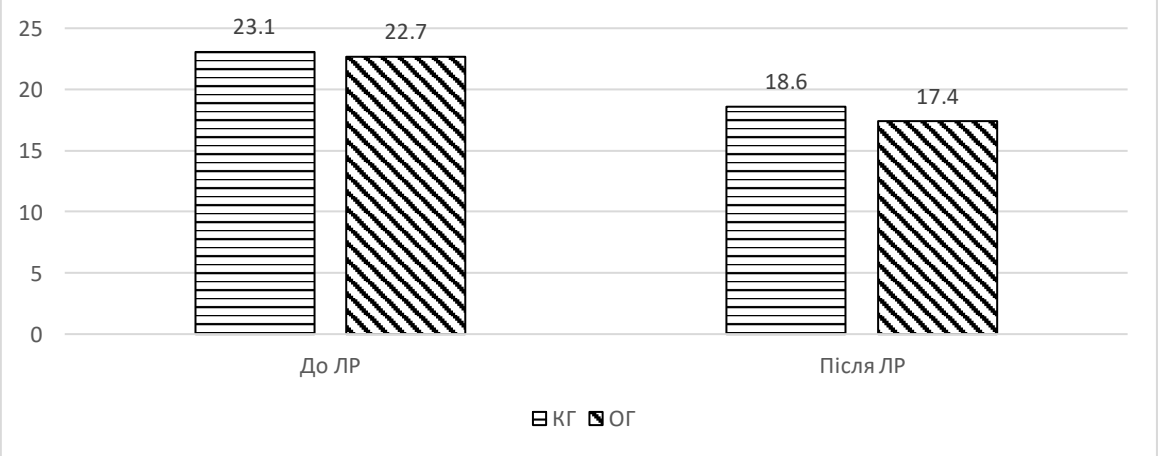


Рисунок 3.2 – Показники ЧД у чоловіків контрольної та основної груп до та після застосування легеневої реабілітації

Показники життєвої ємності легень (ЖЄЛ) також зазнали позитивних змін, зокрема значно покращились результати в ОГ жінок та чоловіків. Це можна пояснити додаванням до їх програми вібраційно-перкусійного желета в поєднанні з масажем, що забезпечувало механічний вплив на грудну клітку. Це сприяло поліпшенню дренажної функції та кровопостачання органів дихальної системи.

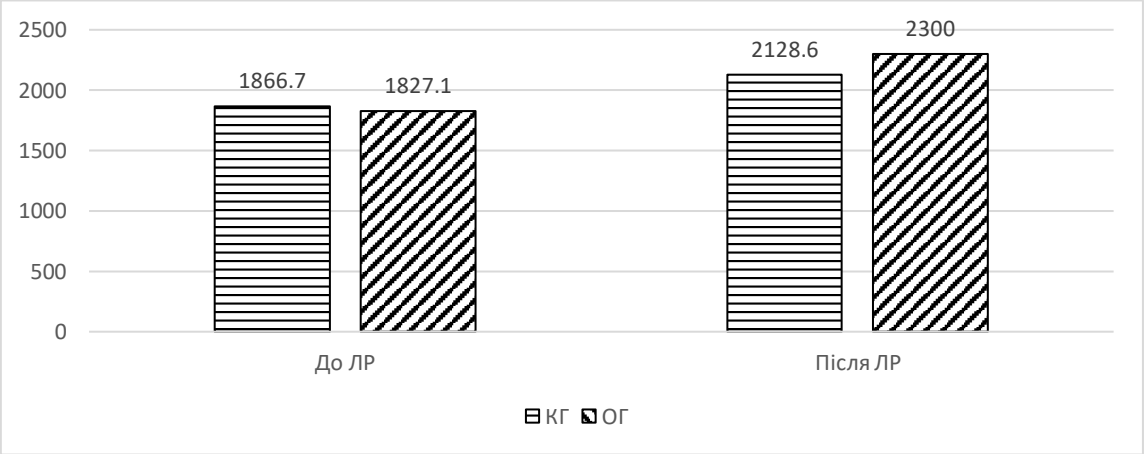


Рисунок 3.3 – Показники ЖЄЛ у жінок контрольної та основної груп до та після застосування легеневої реабілітації

Середній показник життєвої ємності легень (ЖЄЛ) у представниць жіночої статі КГ та ОГ після завершення курсу реабілітації становив 2128,6±69,9 та 2300±70,7 (t = 2,2), а у чоловіків 3000±164,75 та 3222,2±125,27 (t = 2,13).

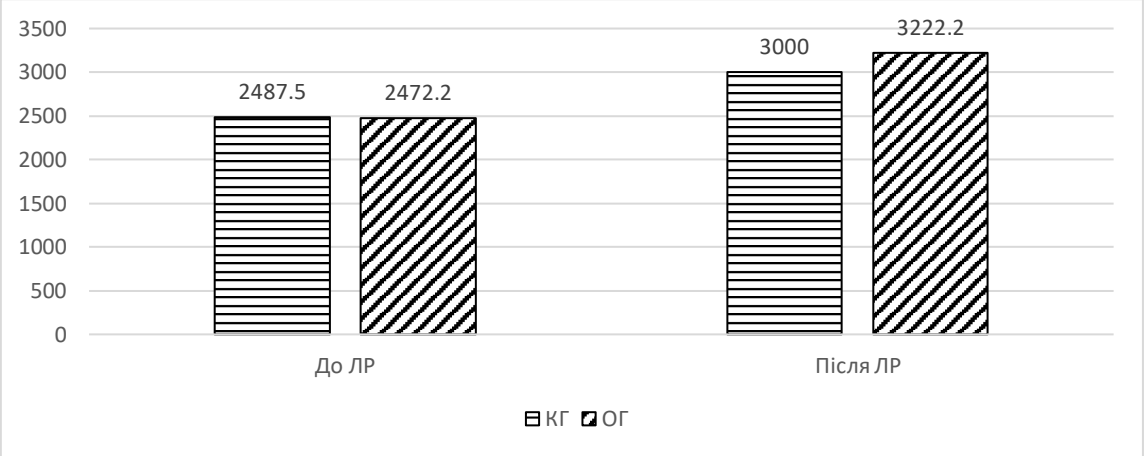


Рисунок 3.4 – Показники ЖЄЛ у чоловіків контрольної та основної груп до та після застосування легеневої реабілітації

Після завершення реабілітаційних заходів у пацієнтів також спостерігається покращення показників серцево-судинної системи. Отримані результати є важливим аспектом, оскільки дозволяє оцінити здатність організму адаптуватися до фізичних навантажень, що, в свою чергу, має прямий вплив на виконання повсякденних завдань.

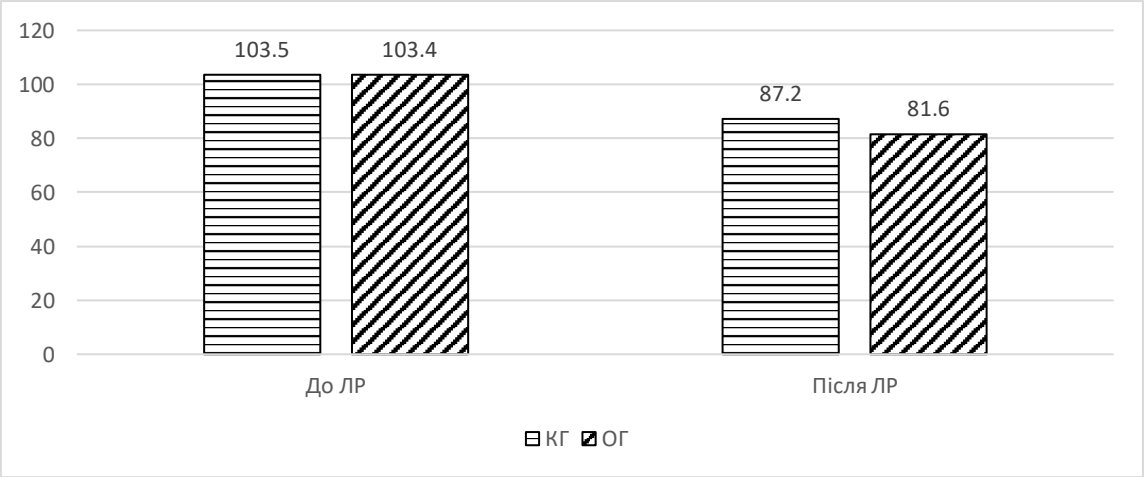


Рисунок 3.5 – Показники ЧСС у жінок контрольної та основної груп до та після застосування легеневої реабілітації

Середній показник ЧСС у жінок КГ від 103,5±2,5 до 87,2±1,6, тоді як в ОГ від 103,4±2,6 до 81,6±2,8, к чоловіків в КГ від 106,2±2,4 до 86,8±1,95, а в ОГ від 105,8±2,8 до 84±2,06.

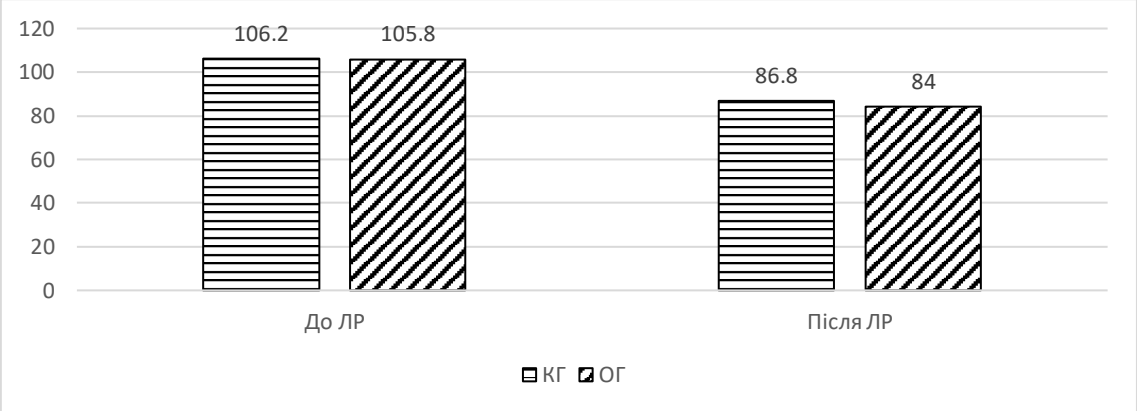


Рисунок 3.6 – Показники ЧСС у чоловіків контрольної та основної груп до та після застосування легеневої реабілітації

Слід зазначити, що у чоловіків та жінок обох груп також спостерігалося покращення індексу Скибінського, який підвищився з оцінки «задовільно» до «добре». Найбільше поліпшення було зафіксовано у жінок та чоловіків ОГ, що можна пояснити правильним підбором терапевтичних вправ, що поєднували дихальну та звукову гімнастику.

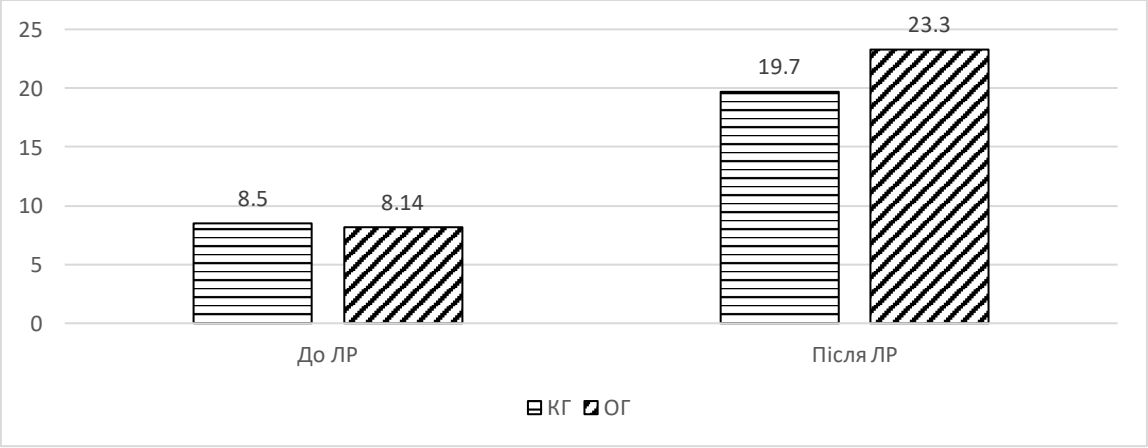


Рисунок 3.7 – Показники індексу Скибінського у жінок контрольної та основної груп до та після застосування легеневої реабілітації

Зокрема, у жінок КГ середній показник після проходження легеневої реабілітації становив 19,7±2,6, а у жінок ОГ – 23,3±2,16.

У чоловіків ОГ теж більше поліпшились, ніж в КГ. Середній показник ОГ складає 19,3±1,92, а в КГ – 23,3±2,78.

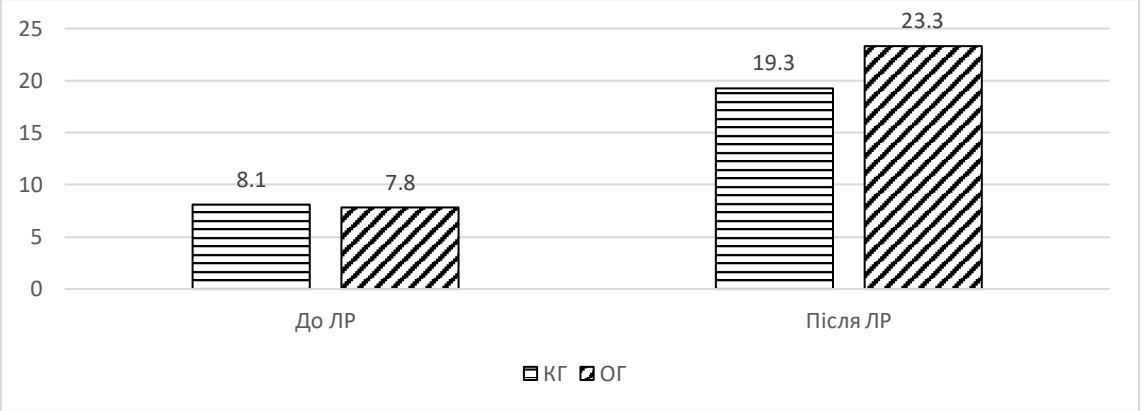


Рисунок 3.8 – Показники індексу Скибінського у чоловіків контрольної та основної груп до та після застосування легеневої реабілітації

Варто зазначити, що за результатами функціональної проби Мартіне-Крушелевського у всіх пацієнтів покращилась толерантність до фізичного навантаження, що має позитивний вплив на адаптаційні та функціональні можливості організму. Це сприятиме більш швидкому поверненню пацієнтів до звичного повсякденного життя.

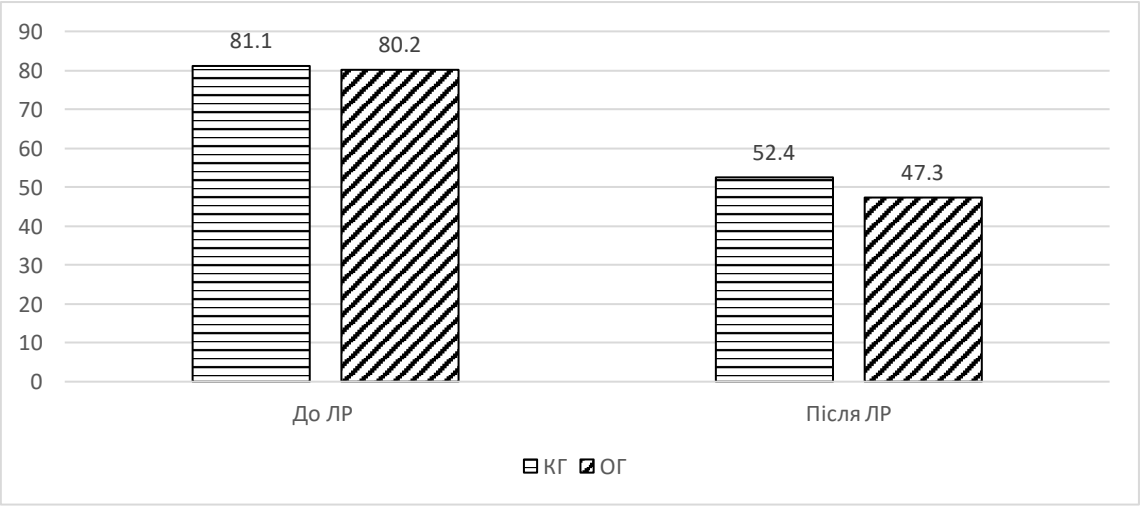


Рисунок 3.9 – Показники проби Мартіне-Крушелевського (збільшення пульсу) у жінок контрольної та основної груп до та після застосування легеневої реабілітації

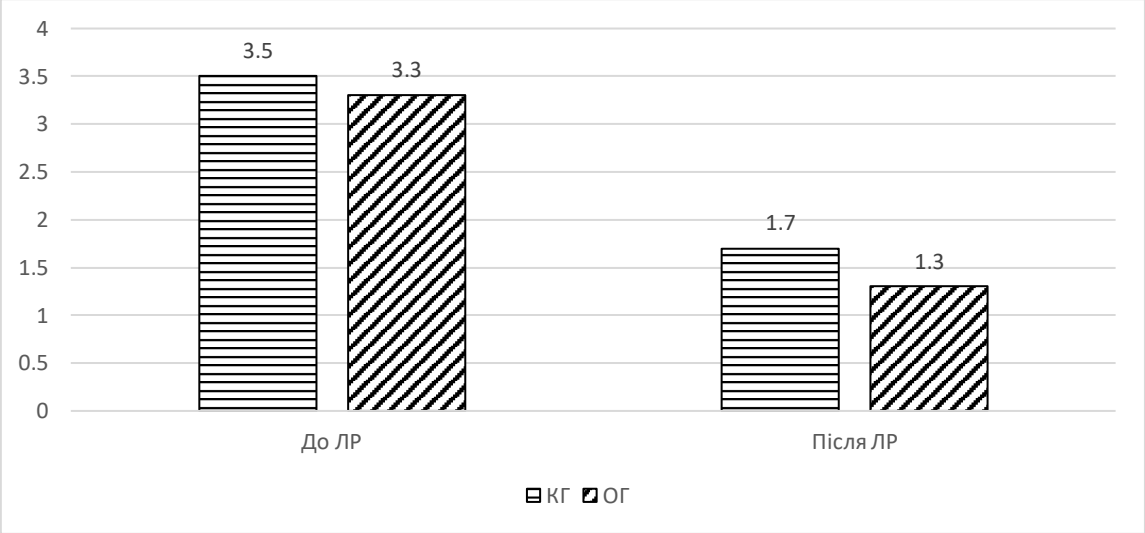


Рисунок 3.10 – Показники проби Мартіне-Крушелевського (відновлення пульсу) у жінок контрольної та основної груп до та після застосування легеневої реабілітації

У жінок середній показник збільшення пульсу після реабілітації в КГ склав 52,4±3,5, а в ОГ – 47,1±2,26. Час відновлення пульсу зменшився: у КГ – з 3,5±0,53 до 1,7±0,5, а в ОГ – з 3,3±0,5 до 1,3±0,5.

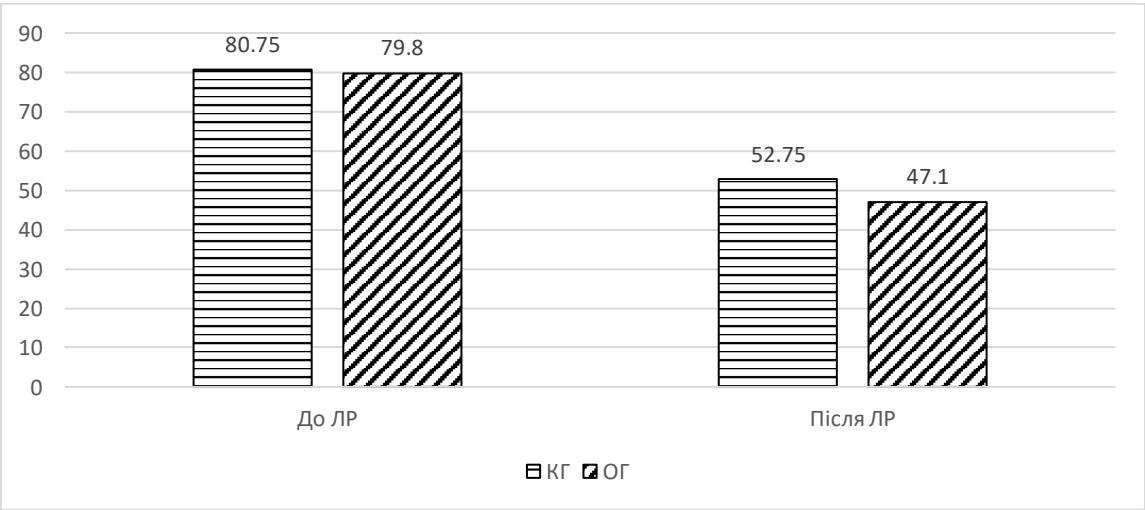


Рисунок 3.11 – Показники проби Мартіне-Крушелевського (збільшення пульсу) у чоловіків контрольної та основної груп до та після застосування легеневої реабілітації

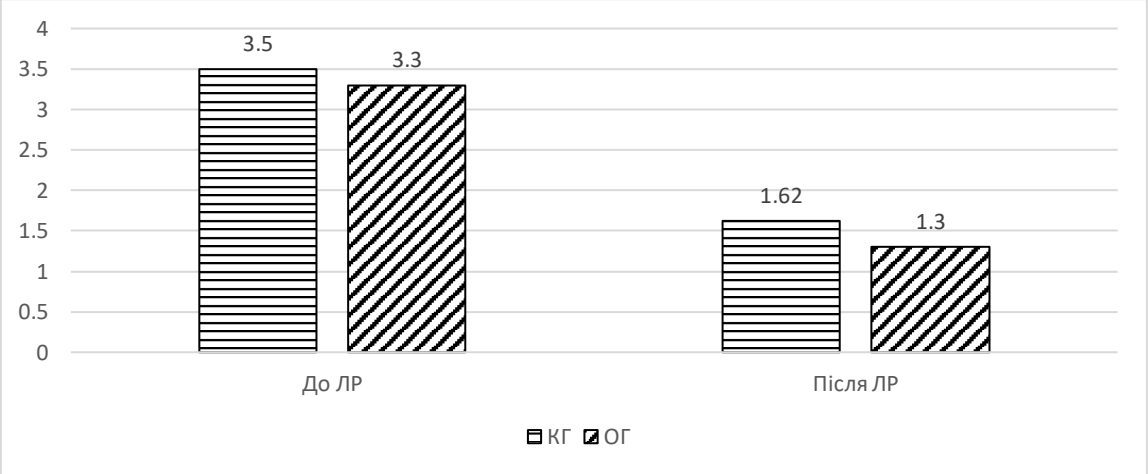


Рисунок 3.12 – Показники проби Мартіне-Крушелевського (відновлення пульсу) у чоловіків контрольної та основної груп до та після застосування легеневої реабілітації

Серед залучених до дослідження пацієнтів, ми можемо відмітити позитивну зміну в показниках проби Мартіне-Крушелевського відновлення пульсу становить 50% та 47% в середньому, а відновлення пульсу 1-2 хв, що свідчить нормальме відновлення після фізичного навантаження.

У чоловіків КГ показник збільшення пульсу становить 52,75±2,71, а в ОГ – 47,1±2,26, час відновлення пульсу після фізичного навантаження в КГ покращівся від 3,5±0,53 до 1,62±0,51, а в ОГ від 3,3±0,5 до 1,3±0,5.

Таким чином, порівняльна оцінка функціонального стану кардіореспіраторної системи у чоловіків та жінок контрольної та основної груп, які проходили курс легеневої реабілітації з використанням вібраційно-перкусійного желету та звукової гімнастики або без них, показала позитивні зміни. Після реабілітаційних заходів в обох групах спостерігалося поліпшення показників кардіореспіраторної системи як у спокої, так і під час фізичних навантажень. Однак включення в програму реабілітації вібраційно-перкусійного желету та звукової гімнастики дало кращі результати порівняно з програмою без цих засобів. Різниця між показниками контрольної та основної груп була статистично значущою.

Застосована нами програма легеневої реабілітації, яка включає сучасні методи фізичної терапії, такі як вібраційно-перкусійний желет і звукову гімнастику, показала свою ефективність і може бути рекомендована для використання фізичними терапевтами при роботі з пацієнтами, що перенесли COVID-19 пневмонію.

ВИСНОВКИ

1. На початку дослідження функціонального стану кардіореспіраторної системи чоловіків та жінок, які перенесли COVID-19 пневмонію, виявило значне зниження основних показників (ЧСС, ЧД, ЖЄЛ). Окрім цього, результати фізіологічних тестів (проба Мартіне-Крушелевського, індекс Скибінського) підтвердили виражене погіршення функціональних показників, що особливо помітно проявилось при фізичному навантаженні.

2. Мультидисциплінарною командою було розроблено програму легеневої реабілітації із застосуванням сучасних підходів реабілітації пацієнтів з COVID-19 асоційованими пневмоніями та втілено в роботу відділення реабілітації.

3. Після завершення реабілітаційної програми в основній групі, що базувалась на застосуванні вібраційно-перкусійного желету і звукової гімнастики, спостерігались значні покращення кардіореспіраторних показників порівняно з контрольною групою.

4. Розроблена індивідуальна програма реабілітації, що включає застосування сучасних засобів фізичної терапії, а саме – вібраційно-перкусійний жилет, виконання звукової гімнастики та дозованої ходьби, призвела до більш вираженого відновлення визначених показників порівняно зі стандартним підходом реабілітації лікувального закладу.

5. Доведено, що легенева реабілітація сприяє поліпшенню функціонального стану серцево-судинної, дихальної системи на рівні «функцій», сприяє підвищенню толерантності до фізичного навантаження та покращенню якості життя пацієнтів на рівні «активності та участі» і може бути рекомендована фізичним терапевтам в практику проведення реабілітації пацієнтів після COVID-19 пневмонії.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Авраменко І.В. Оцінка змін функції зовнішнього дихання у пацієнтів після тяжкої негоспітальної пневмонії в динаміці протягом року. *Буковинський медичний вісник*, 2016. №2 (78) С. 9-15.

2. Бабінець Л.С. Коронавірусна хвороба: підходи до ведення пацієнтів: навч.-наук. посіб. Тернопіль: Видавництво Осадца Ю.В., 2021. 767 с.

3. Боброва О.В., Міхановська Н.Г., Кривонос К.А., Воробйов С.М. Основні предиктори прогнозування тяжкості перебігу коронавірусної хвороби. *Міжнар. мед. журн*., 2020. Т. 26. № 4. С. 76-82.

4. Бондаренко А.М., Копча В.С. Роздуми стосовно лікувальної та профілактичної перспективності різних засобів при COVID 19. *Інфекційні хвороби,* 2020. № 2. С. 56-64

5. Брюханова Т.О., Загайко А.Л., Литкін Д.В. Патофізіологічні механізми прогресування та фатальних ускладнень коронавірусної хвороби (COVID-19) у пацієнтів із цукровим діабетом. *Патологія,* 2020. Т. 17. № 2. С. 256-263.

6. Бугерук В.В., Волошина О.Б., Балашова І.В. Запальне ураження міокарда у хворих на коронавірусну хворобу 2019 (COVID-19). *Запоріз. мед. журн*., 2021. Т. 23. № 4. С. 555-565.

7. Вовканич А.С., Романчик О.В. Лікувальна фізична культура при захворюваннях дихальної системи. *Молода спортивна наука України* : зб. наук. пр. з галузі фіз. культури та спорту, 2016. Вип. 10. Т. 4. С. 31-35.

8. ВООЗ «Підтримка для самостійної реабілітації після пов'язаних з COVID-19 захворювань» WHO/EURO:2020-855-40590-54654;

9. Граїда Н.Б, Андрійчук О.Ю. Лікувальна гімнастика в практиці фізіотерапевта. Теоретичні основи: методичні рекомендації. Луцьк, 2018. 56 с.

10. Григус І.М. Фізична реабілітація при захворюваннях дихальної системи : навчальний посібник (Гриф Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України № 1/11-8114 від 29.08.11 р.). Львів : «Новий світ-2000», 2012. 170 с.

11. Григус І.М. Методологічні аспекти проведення фізичної реабілітації у хворих на хронічний бронхіт. *Physical education, sport and health culture in modern society*, 2012; 3 (19): 282-287.

12. Григус І.М., Брега Л.Б. Фізична терапія в кардіології : навчальний посібник. Нац. ун-т вод. госп-ва та природокористування. Рівне. НУВГП. 2018. 268 с.

13. Григус І.М., Миронюк Л.В. Особливості проведення фізичної реабілітації у хворих на вогнищеву пневмонію. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*, 2011. №3. С. 39-41.

14. Григус М.І. Фізична реабілітація в пульмонології : навчальний посібник. Вид. 2-ге, виправлене. Рівне : НУВГП, 2018. 256 с.

15. Дзюблик Я.О. Особливості епідеміології негоспітальних інфекцій нижніх дихальних шляхів в Україні. *Український пульмонологічний журнал*. 2012. (4): 30-32.

16. Железняк М.Г., Іщенко О.С. Про коронавірусну інфекцію COVID-19 в українських та європейських енциклопедіях. *Енциклопед. вісник України*, 2020. С. 44-57.

17. Зайцев А.А., Синопальников А.І. Практичні рекомендації щодо ведення пацієнтів з легкою позалікарняною пневмонією. *Медичний журнал*, 2020. № 4. С. 19-23.

18. Залозна Н.О., Корж З.О. Застосування фізіотерапії в реабілітації хворих на пневмонію. *Сучасні проблеми логопедії та реабілітації*, 2019. Суми. С. 57-62.

19. Ільїна В.Г., Нікіпелова ОМ. Рекреаційні ресурси і курортологія: збірник методичних вказівок до семінарських занять. Одеса: 2011. 50 с.

20. Ильюк И.А., Постовитенко К.П., Баранова И.В., Лещенко С.И., Шевчук С.В., Денищич Л.П., Куриленко И.В., Приходько Н.Н. Сучасні аспекти легеневої реабілітації в умовах пандемії COVID-19. *Укр. пульмонол. Журнал*, 2021. 29(3). 66-72 с.

21. Ільницька Г.С., Зелененко Н.О., Ільницький С.В., Козєєв І.В. Ендогенне дихання як складова терапевтичних вправ для людей похилого віку з пневмонією, спричиненою Covid-19 (на прикладі використання апарата Фролова). *Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія*, 2012. №1. 2021. С. 105-109.

22. Калмиков С.А. Комплексна фізична реабілітація при пневмонії. Харків : 2013. 224 с.

23. Карпюк І.Ю. Дихання в оздоровчій фізичній культурі. К. : Знання України, 2004. 196 с.

24. Клапчука В.В., Полянської О.С. Основи реабілітації, лікувальної фізичної культури, фізіотерапії, масажу. Чернівці, Прут. 2011. 208 с.

25. Комісаренко С.В. Дослідження коронавірусу SARS-CoV-2 та захворювання COVID-19, яке він викликає. *Вісн. НАН України*. 2021. № 6. С. 37-41.

26. Крахмалова О.О., Калашник Д.М., Талалай І.В.. Пульмонологічна реабілітація хворих на хронічне обструктивне захворювання легень. *Український пульмонологічний журнал*. 2013. №1. 63-67.

27. Магльований А.В., Мухін В.М., Магльована Г.М. Основи фізичної реабілітації : навч. посібн. Львів : Ліга-Прес, 2006. 147с.

28. Мазур Н.М., Боднар В.М., Гойдаш І.М. Методика лікувальної фізкультури для реабілітації хворих на позагоспітальну пневмонію. *Медицина транспорту України*. №3, 2010. 60-63.

29. Майструк М.І. Фізична реабілітація хворих на хронічне обструктивне захворювання легень: [монографія]. Хмельницький. 2018. 340с.

30. Малявін А.Г. Респіраторна медична реабілітація: [практичний посібник для лікарів]. *Практична медицина*, 2006. 416 с.

31. Марушко Ю.В., Шеф Г.Г., Марушко Є.Ю. Терапія захворювань органів дихання в практиці лікаря педіатра. Навчальний посібник. Київ-Хмельницький: Приватна друкарня ФОП Сторожук О.В., 2015. 154 с.

32. Марченко В.Г., Більченко О.В. Мультидисциплінарний підхід до ведення хворих на COVID-19. Харків: Вид-во Іванченка І.С., 2021. 239 с.

33. Мироненко С.Г. Фізична реабілітація при захворюваннях органів дихання: Навчальний посібник. Полтава, 2019. 50 с.

34. Михайловська Н.С., Грицай Г.В. Фізична терапія, ерготрапія при захворюваннях внутрішніх органів: навчально-методичний посібник для студентів III-IV курсу медичного факультету за програмою навчальної дисципліни «Пропедевтика внутрішньої медицини (за професійним спрямуванням)», спеціальність «Фізична терапія, ерготерапія» Запоріжжя: ЗДМУ, 2019. 165 с.

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

36. Мужичук В.О., Дугіна Л.В., Без'язична О.В. Фізична терапія при негоспітальній пневмонії. *Фізична реабілітація та рекреаційно-оздоровчі технології,* 2020. №5 (2). 72-75.

37. Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 20.04.2021 № 771. Протокол надання реабілітаційної допомоги пацієнтам з коронавірусною хворобою (COVID-19) та реконвалесцентам.

38. Онищук М. COVID-19: український вимір : (за матеріалами вітчизняних і зарубіжних ЗМІ). Вісн. Кн. палати. 2020. № 5. С. 31-39.

39. Островський М.М., Варунків О.І. Затяжний перебіг пневмоній: патогенетичні аспекти розвитку, клінікодіагностичні особливості перебігу та лікування. *Здоров'я України,* 2010. № 3. С. 35-36.

40. Пальян З.О., Золотенкова О.І., Савченко А.С. Пандемія COVID-19 в Україні: оцінювання перебігу, аналіз думок. *Статистика України*. 2021. № 2. С. 67-78.

41. Панасюк Е. М. Фізіологія і патологія системи дихання : посіб. для мед. ін-тів. Л. : Світ, 2002. 216 с.

42. Пєшкова О. В. Диференційована комплексна фізична реабілітація при хронічному обструктивному захворюванню легенів [Текст] *Слобожанський науково-спортивний вісник*, 2009. №3. С. 124-131.

43. Пілецький А.М. Методика лікувальної фізкультури в реабілітації хворих на бронхіальну астму із синдромом хронічної втоми. *Медична реабілітація, курортологія, фізіотерапія*, 2009. №3 (59). 46-48.

44. Радченко О.М. COVID-19 і хронічне обструктивне захворювання легень: точки дотику та зони ризику. *Здоров'я України*, 2020. №8. С. 16-17.

45. Регеда М.С. Запальні захворювання легенів та бронхів : монографія. Львів. нац. мед. ун-т ім. Д. Галицького. Львів, 2009. 206 с.

46. Регеда М.С., Регеда М.М., Фурдичко Л.О. Пневмонія: Монографія. Вид. шосте, доп. та перероб. Львів, 2012. С. 162.

47. Романюк С. COVID-19: від епідеміології до лікування. *Здоров'я України. Кардіологія. Ревматологія. Кардіохірургія*. 2020. №3. С. 11-13.

48. Сабадош М.В. Фізична реабілітація дітей початкового шкільного віку, хворих на рецидивуючий бронхіт, в санаторних умовах [автореферат]. Київ: Національний ун-т фіз. освіта та спорт України. 2017. 24 с.

49. Соколовський В.С., Романова Н.О., Юшковська О.Г. Лікувальна фізична культура: Підручник. Одеса: Одес. держ. мед. ун-т. 2005. 234 с.

50. Сухан В.С., Дичка Л.В. Лікувальна фізична культура при захворюваннях органів дихання : методичні рекомендації. Ужгород: 2014. 51 с.

51. Сфера клінічних компетентностей: ФРМ на практиці. *Український журнал фізичної та реабілітаційної медицини*, 2018. 2(2): 113-144.

52. Тимрук-Скоропад К., Павлова Ю. Програма легеневої реабілітації для пацієнтів із ХОЗЛ. *Український журнал медицини, біолонгії та спорту*, 2020. Том 5. №3 (25). 366-377.

53. Ткаченко О.В. Ураження нервової системи при коронавірусній інфекції COVID-19. *Український неврологічний журнал*, 2020. № 2. С. 7-14;

54. Трихліб В.І. Ускладнення у хворих на COVID-19. *Інфекційні хвороби*, 2020. № 1. С. 37-46.

55. Усова О., Савіцька О., Вовк Н., Утверт В. Вплив засобів фізичної терапії на функціональні можливості дихальної системи при пневмонії. *Фізична культура, спорт і здоров'я людини. Луцьк: Східноєвропейський національний університет ім. Лесі Українки*, 2019. №3. 36-42.

56. Фещенко Ю.І., Голубовська О.А., Дзюблик О.Я., Гаврисюк В.К., Дзюблик Я.О., Ліскіна І.В. Особливості ураження легень при COVID-19. *Укр. пульмонол. Журнал*, 2021, №1. 5-14.

57. Холін А.А. Міжнародні рекомендації щодо ведення пацієнтів з епілепсією в умовах пандемії COVID-19. *Медичний журнал*, 2020. № 8 С. 2-4.

58. Чучалин А.Г. Пневмонія: актуальна проблема сучасної медицини. *Materia Medica*. 1995. № 4 (8). С. 5-10.

59. Шевченко О.А., Рублевська Н.І., Андрєєва І.А. Практичний посібник для медичного закладу при організації допомоги госпіталізованим хворим на COVID-19. Дніпро: Акцент ПП, 2020. 171 с.

60. Clinical management of COVID-19. Interim guidance 27 May 2020. WHO.

61. COVID-19 rapid guideline: managing the long-term effects of COVID-19. NICE guideline Published: 18 December 2020.

62. Skulstad H. Пандемія COVID-19 та візуалізація серця. Рекомендації EACVI про запобіжні заходи, показання пріоритетності досліджень, захист пацієнтів та медичного персоналу. *Здоров'я України*, 2020. № 7. С. 11-12.

63. Svyrydenko D. COVID-19 pandemic through the lens of modern humanities and law. Kyiv: Publ. house «Ludmyla», 2020. 131 p.

64. Thomas P., Baldwin C., Bissett B. et al. Physiotherapy management for COVID-19 in the acute hospital setting: clinical practice recommendations. *J. Physiother*, 2020. Vol. 66 №2. 73-82.

65. Tingbo Liang. Рекомендації з профілактики та лікування COVID-19. *Практикуючий лікар*, 2020. № 2. С. 7-12.