

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ І СПОРТУ
УКРАЇНИ
КАФЕДРА ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ТА РЕАБІЛІТАЦІЇ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня магістра
за спеціальністю: 227 – Терапія та реабілітація
освітньою програмою: «Фізична терапія»

на тему: **«ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ ОСІБ МОЛОДОГО ВІКУ ПРИ
ЦУКРОВОМУ ДІАБЕТІ 2-ГО ТИПУ»**

Здобувач вищої освіти
другого (магістерського) рівня
Захаренков Олексій Томіславович

Науковий керівник: Ковельська А.В.
к.б.н., доцент
Рецензент: Горенко З.А.
к.б.н., доцент

Рекомендовано до захисту на засіданні
кафедри (протокол №20 від 02.04.2025 р.)
Завідувач кафедри: Лазарєва О.Б.
д.фіз.вих., професор



Київ - 2025

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	4
ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1 СУЧАСНІ ПОГЛЯДИ НА ПРОБЛЕМУ ВІДНОВЛЮВАЛЬНОГО ЛІКУВАННЯ ЦУКРОВИЙ ДІАБЕТ 2 ТИПУ	9
1.1 Цукровий діабет 2 типу: етіологія, патогенез, діагностика та лікування	9
1.3 Сучасні напрямки заходів відновлення осіб молодого віку з цукровим діабетом 2 типу	16
Висновки до розділу 1.....	22
РОЗДІЛ 2 МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	24
2.1 Методи дослідження.....	24
2.1.1 Аналіз та узагальнення наукової та науково-методичної літератури.....	24
2.1.2 Клініко-інструментальні методи дослідження	25
2.1.3 Методи математичної статистики.....	30
2.2 Організація дослідження.....	30
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ.....	34
3.1 Сучасні принципи побудови алгоритму фізичної терапії при цукровому діабеті 2-го типу у осіб молодого віку.....	34
3.1.2 МКФ як функціональна основа побудови фізичної терапії при цукровому діабеті 2-го типу.....	38
3.2 Алгоритм застосування засобів фізичної терапії для осіб молодого віку з цукровим діабетом 2-го типу на клінічному етапі реабілітації.....	42
3.2.1 Адаптаційний етап.....	44
3.2.2 Корекційний етап.....	49
3.2.3 Функціональний етап.....	52
3.2 Оцінка ефективності розробленого алгоритму, аналіз та обговорення результатів дослідження.....	56

ВИСНОВКИ.....	63
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	65
ДОДАТКИ.....	76

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

АТ	–	артеріальний тиск
ВООЗ	–	Всесвітня організація охорони здоров'я
ІМТ	–	індекс маси тіла
ДАТ	–	діастолічний артеріальний тиск
КГ	–	контрольна група
МКФ	–	Міжнародна класифікація функціонування, обмеження життєдіяльності та здоров'я
ОГ	–	основна група
ОТ	–	окружність талії
САТ	–	систолический артеріальний тиск
ФТ	–	фізична терапія
ЦД2	–	цукровий діабет 2 типу
ЧСС	–	частота серцевих скорочень
ACSM	–	American College of Sports Medicine – Американський коледж спортивної медицини
ADA	–	American Diabetes Association – Американська діабетична асоціація
HbA1c	–	глікозильований гемоглобін
НІТ	–	High-intensity interval training – високоінтенсивне інтервальне тренування
НОМА-IR	–	Homeostasis Model Assessment of Insulin Resistance – Оцінка моделі гомеостазу – глюкозоінсуліновий параметр
IDF	–	International Diabetes Federation – Міжнародна діабетична федерація
6MWT	–	Six-minute walk test – тест 6-хвилинної ходьби

WHOQOL

World Health Organization Quality of Life – опитувальник
якості життя Всесвітньою організацією охорони
здоров'я

ВСТУП

Актуальність роботи. На сьогоднішній день цукровий діабет є одним із найсерйозніших і найпоширеніших хронічних захворювань сучасності, що охоплює всі вікові групи людей, спричиняє небезпечні для життя дороговартісні ускладнення, супроводжується тяжкою інвалідизацією та скорочує тривалість життя. Поширеності хворих на цукровий діабет щорічно зростає на 5-7 % в усьому світі, а кожні 12-15 років подвоюється. Передбачається, що кількість осіб на цукровий діабет до 2045 року збільшиться в 1,5 рази та складе 783,2 мільйонів пацієнтів, при цьому більше 90 % пацієнтів матимуть цукровий діабет 2 типу. [1-3]

Цукровий діабет 2 типу – це хронічний метаболічний розлад, який характеризується інсулінорезистентністю та недостатнім виробленням інсуліну підшлунковою залозою, що призводить до гіперглікемії. [4-5] Цукровий діабет 2 типу зазвичай пов'язаний з гіподинамією, спадковою схильністю, особливостями способу життя і харчування, що ведуть до ожиріння, підвищенням артеріального тиску, дисліпідемією та схильністю до тромбоутворення. [6,7] Визнано, що дане захворювання асоціюється, насамперед, з підвищеним ризиком серцево-судинних захворювань внаслідок відтермінованих мікро- та макросудинних ускладнень. [7-9]

Сучасний комплексний підхід до лікування цукрового діабету 2 типу зазвичай передбачає зміну способу життя, включаючи корекцію режиму харчування та зниження маси тіла за допомогою терапевтичних вправ, збільшення фізичної активності, навчання пацієнтів, а саме здійснення самоконтролю рівня глікемії, надавання психологічної допомоги їм та їх сім'ям, проведення ранньої профілактики та лікування ускладнень. [7,10-13]

Попри велику кількість фундаментальних і клінічних досліджень, в даний час не досягнуто консенсусу оптимального поєднання підходів щодо відновлення осіб молодого віку з цукровим діабетом 2 типу що, безперечно, є вагомою перешкодою до максимізації ефективності втручання. Зі

збільшенням поширеності цукрового діабету 2 типу, особливо у молодому віці, важливість застосування нових комплексних програм відновлення зі застосуванням терапевтичних вправ, що сприятимуть підвищенню ефективності медикаментозної терапії, підтриманню стійкої компенсації захворювання, запобіганню наслідків даної патології, а також для покращення якості життя пацієнтів з цукровим діабетом 2 типу є все дедалі більш актуальним.

Об'єкт дослідження: процес фізичної терапії при цукровому діабеті 2 типу у осіб молодого віку.

Предмет дослідження: структура та зміст алгоритму фізичної терапії осіб молодого віку при цукровому діабеті 2 типу.

Мета роботи: теоретично обґрунтувати та розробити алгоритм застосування засобів фізичної терапії, спрямованих поліпшення функціонального стану серцево-судинної системи організму, зниження маси тіла та ризику розвитку ускладнень, покращення якості життя осіб молодого віку при цукровому діабеті 2 типу.

Завдання:

1. Узагальнити і систематизувати сучасні науково-методичні знання з питань особливостей етіолого-патогенетичних факторів виникнення цукровому діабеті 2 типу, методів діагностики та основних засобів фізичної терапії осіб молодого віку при цукровому діабеті 2 типу;

2. Обґрунтувати та розробити алгоритм ФТ для відновлення/корекції функціонального стану організму та покращення якості життя при цукровому діабеті 2 типу у осіб молодого віку;

3. Оцінити ефективність застосування алгоритму ФТ у тематичних пацієнтів.

Теоретична значимість роботи. Науково обґрунтовано та розроблено алгоритм застосування засобів фізичної терапії для осіб молодого віку з цукровим діабетом 2 типу. Виявлено найбільш ефективну послідовність застосування засобів і методів фізичної терапії для покращення

функціонального стану серцево-судинної системи та якості життя, а також попередження розвитку ускладнень даного захворювання.

Практична значимість роботи. Передбачається, що застосування розробленого алгоритму фізичної терапії у осіб молодого віку з цукровим діабетом 2 типу поліпшить ефективність терапевтичних втручань, сприяючи відновленню функціональної здатності організму, покращить перебіг та профілактику захворювання, і безперечно, якість життя тематичних пацієнтів.

РОЗДІЛ 1

СУЧАСНІ ПОГЛЯДИ НА ПРОБЛЕМУ ВІДНОВЛЮВАЛЬНОГО ЛІКУВАННЯ ЦУКРОВИЙ ДІАБЕТ 2 ТИПУ

1.1 Цукровий діабет 2 типу: етіологія, патогенез, діагностика та лікування

Цукровий діабет (ЦД) традиційно вважався захворюванням, яке виникає у відповідь на тривалу інсулінорезистентність та порушення секреції інсуліну. [4-5] ЦД є восьмою основною причиною смертності та інвалідності у світі, та значним тягарем для систем охорони здоров'я. [3] За оцінками Міжнародної діабетичної федерації (IDF – International Diabetes Federation), у 2021 році на діабет хворіли 537 мільйонів людей у всьому світі. Дослідження співпраці щодо факторів ризику неінфекційних захворювань (NCD-RisC – Non-communicable diseases-Risk Factor Collaboration), проведене у 2016 році, спрогнозувало, що вірогідність досягнення глобальних цілей, спрямованих на те, щоб зупинити зростання захворюваності на ЦД, до 2025 року становитиме менш як 1 % у випадку з жінками, і навіть ще менше - у випадку чоловіків. [2] ЦД також є основним фактором ризику розвитку ішемічної хвороби серця та інсульту які, за оцінками GBD (The Global Burden of Diseases, Injuries, and Risk Factors Study) 2019, є першою та другою провідними причинами глобального тягара хвороб, відповідно. [3]

Приблизно 90 %, які страждають на ЦД, мають цукровий діабет 2 типу (ЦД2). Ще 86 мільйонів мають переддіабет, що ставить їх у групу високого ризику розвитку ЦД2. [1-3] Захворюваність на ЦД2 зростає серед молоді, особливо серед расових та етнічних груп. Старший вік дуже тісно пов'язаний з ризиком розвитку ЦД2. Поширеність ЦД2 вища серед чоловіків (6,9 %), ніж серед жінок (5,9 %). [14] Незалежно від географії, ризик розвитку ЦД2 пов'язаний з низьким соціально-економічним статусом. Низький рівень освіти

збільшує ризик на 41 %, низький рівень зайнятості – на 31 %, а низький рівень доходу – на 40 %. [15]

Основним фактором ризику КД2 в усьому світі є високий індекс маси тіла (ІМТ), на який припадало 52,2 % глобальних років життя, скориговані на інвалідність при ЦД2. (DALYs – disability-adjusted life-years; визначаються як сума втрачених років життя (YLLs – years of life lost) та років, прожитих з інвалідністю (YLDs – years lived with disability). Серед інших груп факторів ризику на харчові ризики в сукупності припадало 25,7 %, на екологічні та професійні ризики в сукупності – 19,6 %, на тютюнопаління – 12,1 %, на низьку фізичну активність – 7,4 %, на вживання алкоголю – 1,8 % DALYs при ЦД2. [3]

Основна етіологічна основа розвитку ЦД2 є підвищення інсулінорезистентності, що призводить до компенсаторної гіперінсулінемії з подальшим порушенням секреції інсуліну через недостатність бета-клітин підшлункової залози. Взаємодія генетичних і середовищних факторів призводить до його прояву. [16]

ЦД2 є полігенним захворюванням, де багато поширених варіантів, здебільшого з невеликим розміром ефекту, вносять свій внесок у загальний ризик захворювання. Спадковість захворювання (h^2), що визначається як відносний ризик для братів і сестер, для ЦД2 становить 3. [17] Ризик розвитку ЦД2 протягом життя становить ~40%, якщо один з батьків хворіє на ЦД2, і вищий, якщо мати має це захворювання. [18] Молодіжний діабет, що починається в зрілому віці (MODY – Maturity-onset diabetes of the young), є моногенним захворюванням і має високий h^2 ~50. [19] Виявлено, що мутації в будь-якому з 13 різних генів можуть спричинити MODY, [20] і генетичний діагноз може мати вирішальне значення для вибору найбільш підходящої терапії.

Дослідження асоціацій на рівні всього геному виявили понад 130 генетичних варіантів, пов'язаних з ЦД2, рівнем глюкози або інсуліну; однак ці варіанти пояснюють менше 15 % спадковості захворювання. [21] Існує багато

можливостей для пояснення більшої частини спадковості ЦД2, включаючи гетерогенність захворювання, взаємодію генів та епігенетику. Більшість варіантів ЦД2 знаходяться в некодуючих ділянках геному. Деякі варіанти, наприклад, у *KCNQ1*, демонструють сильні ефекти батьківського походження. [22] Можливо, що діти матерів-носіїв *KCNQ1* народжуються зі зниженою функціональною масою β -клітин і, таким чином, менш здатні збільшувати секрецію інсуліну при інсулінорезистентності. [23] Іншою сферою особливого інтересу є пошук рідкісних варіантів, що захищають від ЦД2 таких, як мутації втрати функції в *SLC30A8*, [24] які можуть стати потенційними новими лікарськими мішенями для лікування ЦД2.

Швидкий розвиток молекулярно-генетичних методів і зниження вартості секвенування у найближчому майбутньому, мабуть, дадуть відповіді на причину розвитку ЦД, але на даний момент, крім профілів, які розрізняють діабет типу 1 і типу 2, і обмеженої кількості специфічних варіантів, які ідентифікують невеликі підгрупи пацієнтів (MODY), генетика не досягла успіху в подальшій диференціації підкласів цукрового діабету.

Незважаючи на генетичну основу захворювань, поширеність ЦД2 зростає у світі швидше, ніж генетичні зміни, що свідчить про те, що фактори навколишнього середовища також відіграють ключову роль. Загальні фактори навколишнього середовища, пов'язані з ЦД2, включають дієтичні фактори, ендокринні порушення та інші забруднювачі навколишнього середовища, а також склад мікробіому кишківника.

ЦД2 розвивається, коли β -клітини не здатні секретувати достатню кількість інсуліну, щоб відповідати потребам, зазвичай на тлі підвищеної інсулінорезистентності. У меншості людей з ЦД2 також є ознаки острівцевого аутоімунного захворювання. [25] Ожиріння є основним фактором ризику розвитку ЦД2 [26] зі складною генетичною та екологічною етіологією.

Інсулінорезистентність розвивається з ектопічним відкладенням жиру в печінці та м'язах. Жир також може накопичуватися в підшлунковій залозі і сприяти зниженню функції β -клітин, запаленню острівців і, зрештою, загибелі

β -клітин. [27] ЦД2 виникає при різних рівнях співвідношення ІМТ (індекс маси тіла)/жирової маси тіла у різних людей і при нижчому ІМТ у азіатів та американців азіатського походження. [28] Для сприйнятливих людей може існувати особистий «жировий поріг», при якому відбувається ектопічне накопичення жиру, що погіршує інсулінорезистентність і призводить до декомпенсації β -клітин.

Втрата ваги покращує чутливість до інсуліну в печінці та скелетних м'язах, а також може зменшити накопичення жиру в підшлунковій залозі. Дефекти секреції інсуліну принаймні частково оборотні при обмеженні споживання енергії та зниженні ваги при предіабеті та нещодавно виявленому ЦД2. На жаль, діабет, що вже давно розвинувся, важко повернути назад, навіть при значній втраті ваги, пов'язаній з бариатричною хірургією. [28]

Як скорочення, так і збільшення тривалості сну пов'язане з розвитком ожиріння та діабету. Обструктивне апное уві сні зменшує тривалість та якість сну і пов'язане з ЦД2 та метаболічним синдромом. І хоча існують асоціації з додатковими факторами навколишнього середовища, прямих причинно-наслідкових зв'язків на сьогоднішній день не виявлено. [26]

Незалежно від конкретної патофізіології діабету людини, об'єднуючою характеристикою переважної більшості діабетів є гіперглікемія, що виникає внаслідок руйнування або дисфункції β -клітин. Існує безперервний процес прогресуючої дисглікемії, оскільки інсулінова недостатність зростає з часом. Розуміння природної історії, пов'язаної з масою та функцією β -клітин, є ключовим для визначення стадії захворювання та визначення того, де і як можна найкраще втручатися, щоб запобігти або затримати прогресування хвороби та ускладнень.

ЦД2 насамперед пов'язаний із дефектами секреції інсуліну, специфічними для глюкози, на сьогодні з'являється дедалі більше доказів значного збігу по всьому спектру діабету. Наприклад, маса β -клітин знижена у людей з ЦД2. При ЦД2 стресова реакція, викликана гіперглікемією, може відігравати роль в апоптозі β -клітин. Зміни фенотипу β -клітин, пов'язані з

гіперглікемією, можуть відображати дедиференціацію β -клітин, важливу для природного перебігу та стадіювання діабету. Очевидно, що недостатня кількість або функціональне зниження β -клітин відіграє центральну роль у гіперглікемії та подальших ускладненнях діабету. Розуміння стану β -клітин є ключем до визначення підтипів діабету. [29,30]

Порушення секреції інсуліну займає центральне місце в патофізіології ЦД2. Для підтримання нормального рівня глюкози секреція інсуліну коливається в широкому діапазоні у відповідь на чутливість до інсуліну. Зв'язок між секрецією інсуліну та чутливістю до інсуліну є криволінійним і виражається як індекс схильності. Люди з ЦД2 не можуть адекватно збільшити секрецію інсуліну для подолання інсулінорезистентності і мають низький індекс схильності. Отже, хоча абсолютні рівні інсуліну можуть бути вищими в осіб з ожирінням та інсулінорезистентним ЦД2, ніж у худорлявих контрольних осіб, чутливих до інсуліну, вони є нижчими, ніж це відповідає їхньому ступеню інсулінорезистентності. Секреція інсуліну першої фази, особливо у відповідь на стимуляцію глюкозою, помітно порушена або втрачена. Максимальна секреція інсуліну та потенціювання гіперглікемією інсулінової відповіді на неглюкозні стимули сильно знижені, а співвідношення проінсуліну до інсуліну (С-пептиду) є високим при ЦД2. З часом гіперглікемія має тенденцію ставати більш тяжкою і важче піддається лікуванню. Така прогресуюча природа ЦД2 зазвичай пов'язана з постійним погіршенням функції β -клітин. [31,32]

Крім інсуліну та аналогів інсуліну, методи лікування діабету включають ті, що посилюють секрецію інсуліну, стимулюють дію інсуліну, знижують вироблення глюкози печінкою й ендогенно, і ті, що впливають на глікемію через інші механізми. З'являється дедалі більше доказів щодо того, які фенотипічні та генотипічні підгрупи пацієнтів з діабетом найкраще реагують або є стійкими до певних методів лікування, включаючи препарати сульфонілсечовини, метформін, тiazолідиндіони, інкретинову терапію та інгібітори натрій-глюкозного котранспортера 2 (SGLT2). Багато людей з ЦД2

в кінцевому підсумку потребують інсулінотерапії, що відображає тривалий ЦД2 і значно знижену функцію β -клітин, але також, ймовірно, включає осіб з повільно прогресуючим аутоімунним діабетом з початком у дорослому віці (LADA) або іншими неясними формами цукрового діабету. [33-35]

Цілі контролю глюкози повинні бути адаптовані до очікуваної тривалості життя, ослабленості, біологічного віку та соціальної ситуації, а не лише до календарного віку. Показники глікозильованого гемоглобіну (HbA1c) у цій популяції необхідно коригувати при застосуванні препаратів, що викликають побічні ефекти, такі як гіпоглікемія. Однак явну гіперглікемію необхідно контролювати, щоб уникнути гострих ускладнень діабету та катаболічного стану. [36]

Щоб уникнути супутніх захворювань та ускладнень, пов'язаних з ожирінням, контроль ваги повинен бути пріоритетом для всіх пацієнтів, незалежно від ІМТ. Зниження ваги можна досягти шляхом втручання у спосіб життя, вибору цукрознижувальних препаратів, які сприяють зниженню ваги, та включення фармакотерапії ожиріння або бариатричної хірургії у відповідних пацієнтів. [37,38]

Значна частина людей з ЦД2 мають негіперглікемічні компоненти метаболічного синдрому, [39] включаючи артеріальну гіпертензію, гіперліпідемію та підвищений ризик серцево-судинних захворювань. Ці метаболічні особливості взаємопов'язані і повинні розглядатися в комплексі. Зменшення множинних факторів ризику має вирішальне значення. Метаболізм ліпопротеїнів часто порушений при діабетичній нефропатії, але стратегії лікування для уникнення серцево-судинних захворювань у цій популяції не визначені. Статини виявляються неефективними для профілактики серцево-судинних захворювань у людей з термінальною стадією ниркової недостатності. Після прийому статинів фібрати можуть не бути корисними для профілактики серцево-судинних захворювань у цій популяції, але можуть мати переваги для мікросудин завдяки протизапальній дії. [40] Існують досить переконливі дані, які вказують на те, що абсорбція

холестерину вища при діабеті, що дозволяє припустити, що езетиміб може мати унікальні ефекти при діабеті. [41]

Ризик серцево-судинних захворювань значно зростає, коли розрахункова швидкість клубочкової фільтрації падає нижче 45 мл/хв/1,73 м². Мікроальбумінурія не завжди зумовлена діабетичною нефропатією, але вона є маркером запалення, що вказує на судинний витік і підвищений серцево-судинний ризик. Альбумінурія використовується як маркер діабетичної нефропатії протягом трьох десятиліть. Проте його потужність обмежена. Вона коливається на 25-30 % щодня у різних людей. Вона є транзиторною, і пацієнти можуть повернутися до нормального рівня альбумінурії без лікування. [42]

Жорсткий глікемічний контроль – єдина відома стратегія, яка дозволяє запобігти або відтермінувати розвиток периферичної нейропатії, а серцева автономна нейропатія, можливо, навіть більш важлива у зв'язку з серцево-судинною смертністю. Однак рандомізованих клінічних досліджень для визначення відповідних мішеней бракує. Результати щодо серцево-судинних захворювань і смертності були неоднозначними в різних дослідженнях. [43]

Ускладнення можуть впливати на якість життя осіб з ЦД2 майже у всіх аспектах. У дослідженні Jing et al. [6] було показано, що якість життя при ЦД2 була нижчою, якщо у пацієнтів спостерігалися ускладнення. Ускладнення можуть впливати на якість життя осіб з ЦД2 багатьма способами, наприклад, посилюючи фізичний дискомфорт, знижуючи активність та погіршуючи фізичний стан та подовжувати час лікування та додавати методи терапії.

Крім того, депресія також може спричинити більше ускладнень і впливати на якість життя пацієнтів з ЦД2. Депресія асоціювалася з нижчим показником якості життя. Страх перед гіпоглікемією може вплинути на пацієнтів, щоб вони підтримували високий рівень глюкози в крові. Таким чином, занепокоєння щодо хвороби можна розглядати як один із факторів, що може спричинити погіршення якості життя. [6,44]

1.2 Сучасні напрямки заходів відновлення осіб молодого віку з цукровим діабетом 2 типу

При терапії ЦД2, в першу чергу, рекомендується консервативне лікування, одним із основних напрямків якого є застосування заходів фізичної терапії (ФТ). Впровадження та підтримка фізичної активності є критично важливими для контролю рівня глюкози в крові та загального стану здоров'я у людей з діабетом та предіабетом. Рекомендації та застереження залежать від індивідуальних особливостей та стану здоров'я. Фізична активність включає всі рухи, які збільшують витрату енергії, тоді як фізичні вправи – це запланована, структурована фізична активність.

З-поміж усіх методів ФТ застосування фізичних вправ вважається найбільш ефективним та доказово обґрунтованим. Більшість вправ дають позитивний результат у довгостроковій перспективі. Фізичні вправи покращують контроль рівня глюкози в крові при ЦД2, знижують фактори ризику серцево-судинних захворювань, сприяють зниженню ваги та покращують самопочуття. Регулярні фізичні вправи можуть запобігти або затримати розвиток ЦД2. Проблеми, пов'язані з контролем рівня глюкози в крові, залежать від типу ЦД, типу активності та наявності ускладнень, пов'язаних з цією патологією. [7,44-46]

Аеробні вправи. Аеробні вправи, такі як ходьба, їзда на велосипеді, плавання або біг підтюпцем, передбачають безперервні, ритмічні рухи великих груп м'язів. При регулярному виконанні аеробні тренування покращують кардіореспіраторну підготовку. Короткочасні аеробні тренування покращують чутливість до інсуліну у дорослих з ЦД2 паралельно з покращенням функції мітохондрій. [47] Енергійні аеробні тренування протягом 7 днів можуть покращити глікемію без зниження маси тіла за рахунок збільшення інсулін-стимульованої утилізації глюкози та пригнічення печінкового вироблення глюкози. [48] Короткочасні аеробні вправи у осіб з

ожирінням і ЦД2 покращують дію інсуліну на весь організм завдяки підвищенню периферичної чутливості до інсуліну в більшій мірі, ніж печінкової чутливості до інсуліну. [49] Мета-аналізи та систематичні огляди підтвердили, що регулярні аеробні тренування покращують рівень глікемії у дорослих з ЦД2, зменшуючи кількість щоденних гіперглікемічних ексцесів та знижуючи рівень HbA1c на 0,5-0,7 %. [50] Регулярні аеробні тренування також покращують чутливість до інсуліну, ліпіди, артеріальний тиск, рівень окислювальних ферментів, толерантність і реактивність кровоносних судин, функцію легень, імунну функцію та серцевий викид, інші метаболічні параметри та рівень фізичної форми, навіть без втрати ваги. [11,45,51] Помірні та високі обсяги аеробної активності асоціюються зі значно нижчим ризиком серцево-судинних захворювань та загальної смертності при ЦД2. [45] З іншого боку, високоінтенсивні інтервальні тренування (НІТ – High-intensity interval training) сприяють швидкому підвищенню окислювальної здатності скелетних м'язів, чутливості до інсуліну та глікемічного контролю у дорослих з ЦД2. [52]

Тренування з обтяженнями. Силові вправи, або тренування з опором, включають короткі повторювані вправи з вільною вагою, силовими тренажерами, гумовими стрічками або власною вагою. За умови регулярних занять силові тренування підвищують м'язову силу та витривалість. [53] Тренування з обтяженнями у дорослих із ЦД2 зазвичай призводять до 10-15 % поліпшення сили, мінеральної щільності кісток, артеріального тиску, ліпідного профілю, маси скелетних м'язів та чутливості до інсуліну. [54] У поєднанні з помірною втратою ваги тренування з обтяженнями можуть збільшити суху масу скелетних м'язів та знизити рівень HbA1c утричі більше у літніх людей із ЦД2 порівняно з групою, що обмежує калорії, не займається спортом і втратила масу скелетних м'язів. [11] Нещодавній метааналіз вправ з обтяженнями показує, що НІТ є більш корисними, ніж тренування низької або середньої інтенсивності, для загального контролю глюкози та зниження рівня інсуліну в дорослих із ЦД2. [55]

Комбіновані тренування. Втручання з комбінованими аеробними та силовими вправами можуть бути ефективнішими, ніж окремі тренування. У дорослих з ЦД2, які виконували комбіновану програму тренувань, спостерігалось більше зниження рівня HbA1c порівняно з окремими видами тренувань [56,57]; однак учасники груп комбінованих тренувань мали більший обсяг фізичних навантажень. В іншому дослідженні комбіновані тренування значно покращили рівень HbA1c порівняно з контрольною групою, яка не займалася фізичними вправами, хоча ні силові, ні аеробні тренування окремо не призвели до значних змін. [58] Більше того, комбінована група втратила більше ваги і покращила аеробну фізичну форму більше, ніж контрольна група. Мета-аналіз [59] показав, що всі три види тренувань сприятливо впливають на глікемію та чутливість до інсуліну, а комбіновані тренування можуть призвести до більшого зниження рівня HbA1c, ніж будь-який з видів тренувань окремо. Кілька професійних організацій, включаючи Американську діабетичну асоціацію (ADA – American Diabetes Association), Американський коледж спортивної медицини (ACSM – American College of Sports Medicine) і Діабет Канади (DC – Diabetes Canada), рекомендують накопичувати щонайменше 150 хвилин аеробних вправ на тиждень, розподілених щонайменше на 3 дні і не більше 2 днів без аеробних вправ, а також щонайменше два (але краще три) заняття на тиждень силовими вправами в різні дні поспіль. [54]

Високоінтенсивне інтервальне тренування. НІТ передбачає чергування періодів вправ вищої та нижчої інтенсивності протягом одного заняття, а саме включає аеробні тренування, що виконуються в діапазоні 65-90 % від максимальної частоти серцевих скорочень ($ЧСС_{max}$) або 75-95 % $ЧСС_{max}$ протягом 10 с 4 хв з наступним активним або пасивним відновленням від 12 с до 5 хв. НІТ привертає увагу як потенційно ефективна за часом методика, яка може викликати значні фізіологічні та метаболічні адаптації. Один сеанс НІТ (10×60 с циклічно при ~90 % $ЧСС_{max}$) знижував постпрандіальну гіперглікемію у дорослих з ЦД2. [60] Показано, що два тижні післяобідніх НІТ покращують

рівень глікемії, що контролюється безперервним глюкометром тоді, як ранкові тренування можуть підвищувати рівень глюкози в дні фізичних навантажень, особливо, якщо вони проводяться натщесерце. [61]

Цей тип тренувань призводить до більшого покращення кардіореспіраторного системи, ніж безперервні тренування помірної інтенсивності. [52,62] Деякі дослідження виявили, що НІТ призводить до більшого зниження рівня HbA1c та ІМТ, ніж безперервні аеробні тренування помірної інтенсивності у людей з ЦД2. [63] Порівняно з безперервною ходьбою, що відповідає витратам енергії, тренування НІТ призвело до кращої фізичної форми, кращого ІМТ тіла та покращення глікемії під контролем глюкометру [64], а також до підвищення чутливості до інсуліну та функції β -клітин підшлункової залози у дорослих з ЦД2. [65] Особи з ЦД2, які прагнуть покращити рівень глікемії за допомогою НІТ, повинні уважно стежити за своєю реакцією на тренування, оскільки хронічні інтенсивні тренування можуть мати негативні наслідки такі, як транзиторна гіперглікемія після тренування.

Фізична неактивність (тобто сидіння або лежання під час неспання) збільшує ризик розвитку ЦД2 у всіх расових та етнічних групах. [66] У дорослих, які ведуть малорухливий спосіб життя протягом 9 годин на день, одна додаткова година малорухливого способу життя протягом 8 днів пов'язана зі збільшенням ймовірності розвитку ЦД2 на 22 %. [67] Крім того, більший сидячий час пов'язаний з гіперглікемією незалежно від аеробної підготовленості, [68] хоча високий рівень підготовленості може послабити ризик серцево-судинних захворювань. [69]

У дорослих з ЦД2 переривання тривалого сидіння перервами в активності такими, як ходьба легкої інтенсивності або прості вправи з опором протягом 3 хв. кожні 30 хв. протягом 8 годин, знижує рівень глюкози, інсуліну, С-пептиду та тригліцеридів після прийому їжі. [70] Заміна часу сидіння стоянням (2,5 год/день) та ходьбою легкої інтенсивності (загалом 2,2 год/день) кожні 30 хв. може покращити 24-годинний рівень глюкози та чутливість до

інсуліну більше, ніж структуровані фізичні вправи. [71] Періодичне підйом сходами також було ефективним у зниженні глікемії після прийому їжі, [72] але не обов'язково HbA1c. [73]

Для посилення дії інсуліну рекомендується щоденне фізичне навантаження або, принаймні, не більше 2 днів перерви між тренуваннями. Дорослі з ЦД2 в ідеалі повинні виконувати як аеробні, так і силові тренування для досягнення оптимальних глікемічних показників та показників здоров'я. Дітей та підлітків з ЦД2 слід заохочувати до досягнення тих самих цілей фізичної активності, що й молодь загалом. Для запобігання або відтермінування розвитку ЦД2 у групі високого ризику та з переддіабетом рекомендуються структуровані втручання у спосіб життя, що включають щонайменше 150 хв./тиждень фізичної активності та зміни в раціоні, що призводять до втрати ваги на 5-7 %. [45]

У терапії пацієнтів з ЦД2 поряд із кінезітерапією, нерідко застосовуються альтернативних методів лікування, зокрема йога та тайцзи дієта, масаж.

Переваги альтернативних тренувань, таких як йога та тайцзи, менш вивчені, хоча йога може сприяти покращенню глікемічного контролю, рівня ліпідів та складу тіла у дорослих з ЦД2. [74,75] Тренування тайцзи можуть покращити глікемічний контроль, баланс, невропатичні симптоми та деякі аспекти якості життя у дорослих з діабетом та нейропатією, хоча високоякісних досліджень щодо цих тренувань бракує. [76,77]

Nemmingsen et al. [10] показали, не отримали вагомих доказів того, що лише дієта або фізична активність порівняно зі стандартним лікуванням зніжують ризик розвитку ЦД2 та, особливо, пов'язаних з ним ускладнень, у людей з підвищеним ризиком розвитку ЦД2. Однак, дієта в поєднанні з фізичною активністю знижує або уповільнює розвиток ЦД2 у людей з порушеною толерантністю до глюкози. [10]

Barreira et al. [78] довели, що програми, засновані на більшому споживанні овочів, зернових, бобових, фруктів, ненасичених жирних кислот,

а також споживання продуктів з низьким глікемічним індексом, обмеження калорій, споживання пробіотиків, добавок вітаміну D та освітніх сесій про діабет покращують рівень глюкози в крові, а також ліпідний профіль у пацієнтів з ЦД2. [78]

У огляді Salas-Salvadó et al. [79] узагальнені поточні наукові дані епідеміологічних досліджень і клінічних випробувань про зв'язок між середземноморською дієтою та ЦД2. Кілька досліджень надають докази, що підтверджують позитивний вплив традиційної середземноморської дієти на ризик розвитку ЦД2. Нещодавній метааналіз проспективних когортних досліджень показав, що суворіше дотримання середземноморської дієти пов'язане зі значним зниженням ризику розвитку діабету. Кілька рандомізованих контрольованих досліджень оцінювали вплив середземноморської дієти на ЦД2. Результати знакового дослідження харчування PREvención con DIeta MEDiterránea (PREDIMED) показали, що учасники, які брали участь у програмі середземноморської дієти, мали значне зниження ризику розвитку ЦД2, а саме на 30 %. Крім того, 5 рандомізованих контрольованих досліджень продемонстрували позитивний вплив середземноморської дієти порівняно з іншими дієтичними моделями на глікемічний контроль у пацієнтів з ЦД2. Біоактивні компоненти середземноморської дієти синергетично впливають на різні метаболічні шляхи, що призводить до зниження ризику кардіометаболічних захворювань. Велика кількість здорових, багатих на поживні речовини продуктів, що входять до складу рослинної середземноморської дієти, передбачає її біоактивність та потенціал позитивно впливати на метаболічні шляхи, що призводять до ЦД2, а також інших хронічних захворювань. Численні епідеміологічні та клінічні дані підтверджують роль середземноморської дієти у профілактиці та лікуванні ЦД2.

Звичайний масаж полягає в регулярних і ритмічних рухах рук терапевта по тканинах тіла, включаючи нерви та м'язи, для досягнення певних цілей. Кілька досліджень [81-83] показали, що масаж покращує порушення обміну

глюкози та ліпідів, регулюючи м'язи, запальні фактори та функцію острівців підшлункової залози.

Абдомінальний масаж живота є простішим у виконанні, ніж звичайний масаж, оскільки він не вимагає зміни положення пацієнта. Показано, що абдомінальний масаж впливає на шлунково-кишкові реакції шляхом стимуляції парасимпатичних нервів. [80] Порівняно зі звичайним масажем, абдомінальний масаж не тільки легший у виконанні, але й може покращити функцію шлунково-кишкового тракту та обмін ліпідів. [81] У дослідженні Хіе et al. [82] при вивченні клінічного впливу абдомінального масажу на кишкову мікрофлору пацієнтів з ЦД2 було показано, що у досліджуваних пацієнтів абдомінальний масаж значно зменшив порушення кишкової мікробіоти та метаболізму глюкози.

Таким чином, корегувально-відновлювальні заходи, основою яких є засоби і методи ФТ, знаходять широке застосування при відновленні функціонального стану та покращення якості життя у осіб з ЦД2.

Висновки до розділу 1

Отже, незважаючи на певні досягнення в діагностиці та лікуванні, ЦД2, а також супутні з даною патологією захворювання такі, як надмірна вага/ожиріння, серцево-судинні захворювання та їх наслідки є основними проблемами охорони здоров'я в усьому світі. Розуміння патофізіології ЦД2 традиційно наголошує на зниженій секреції інсуліну та підвищеній інсулінорезистентності. Комплексний підхід до лікування пацієнтів з ЦД2 вимагає зосередження як на фундаментальних вадах захворювання, так і на його супутніх захворюваннях, включаючи наслідки неоптимального контролю рівня глюкози в крові, артеріального тиску, маси тіла та ліпідів.

Переконливі докази підтверджують використання як аеробних, так і силових тренувань, а також важливості скорочення сидячого способу життя.

Терапевтичні вправи, будь то аеробні, вправи з опором або їх поєднання, сприяють покращенню контролю глікемії, призводять до зменшення вмісту жиру в організмі та посилення чутливості до інсуліну. НІТ є перспективним напрямком при ЦД2, оскільки також показали свою ефективність і займають менше часу. Не вдивлячись на те, що можливість застосування та доступність терапевтичних вправ для профілактики та лікування ЦД2 вже описані у науковій літературі та використовуються у практичній діяльності, універсальна рекомендація щодо інтенсивності та об'єму терапевтичних вправ для даної категорії пацієнтів не є визначеною, тому існує гостра потреба в подальших дослідженнях у цьому напрямку.

При комплексному підході до лікування необхідно використовувати ті, чи інші заходи ФТ в залежності від рівня фізичного та психологічного стану пацієнта, його вподобання щодо вибору фізичного навантаження. Зі збільшенням поширеності ЦД2, особливо у молодому віці, виникає необхідність у розробці нових та вдосконаленні існуючих підходів оцінювання пацієнтів на етапі реабілітаційного втручання, на основі яких буде будуватися відповідна комплексна програма ФТ.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ І ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Методи дослідження

Відповідно до сформульованої мети і завдань дослідження використовували методи дослідження, які включали в себе аналіз наукової та науково-методичної літератури та клініко-інструментальні методи (біохімічні показники, тест 6-хвилинної ходьби (6MWT – Six-minute walk test) та опитувальник якості життя Всесвітньою організацією охорони здоров'я (ВООЗ) – WHOQOL (WHOQOL – World Health Organization Quality of Life), а також відповідні методи математичної статистики для обробки даних. Методи дослідження було класифіковано відповідно до Міжнародної класифікації функціонування, інвалідності та здоров'я (МКФ) з метою визначення довготермінової цілі ФТ на рівні участі та належного і поетапного планування втручань, а також вживання цілеорієнтованого підходу до осіб молодого віку із ЦД2.

2.1.1 Аналіз та узагальнення наукової та науково-методичної літератури

Для вивчення уявлення про стан досліджуваного питання, узагальнення експериментальних даних, які стосуються відновлювальної терапії, та складання алгоритму заходів ФТ при ЦД2 у осіб молодого віку, використовували результати вивчення спеціалізованої, наукової та науково-методичної літератури.

У процесі дослідження проблеми з даної теми були розглянуті і проаналізовані роботи вітчизняних і закордонних авторів, присвячені

розкриттю питання про основні причини та механізм виникнення патології, а також методологічні підходи проведення відновного лікування даної патології у осіб молодого віку.

Обробка сучасних наукових джерел дозволила оцінити стан проблеми, продемонструвати актуальність тематики дослідження даної кваліфікаційної роботи, поставити завдання і вибрати необхідні методи дослідження.

В процесі роботи над кваліфікаційною роботою фахівця (магістра) було проаналізовано 92 інформаційних джерел, з них 88 іноземних.

2.1.2 Клініко-інструментальні методи дослідження

Всі клініко-інструментальні методи дослідження, які були застосовані, було розподілене відповідно до основних компонентів МКФ. А саме:

- СТРУКТУРИ ОРГАНІЗМУ. Відповідно до МКФ – це анатомічні частини організму, такі як органи, кінцівки і їх складові.
- ФУНКЦІЇ ОРГАНІЗМУ. Відповідно до МКФ – це фізіологічні функції систем організму (включаючи психічні функції).
- АКТИВНІСТЬ. Відповідно до МКФ – виконання особою завдання або дії.
- УЧАСТЬ. Відповідно до МКФ – це залучення індивіда до життєвої ситуації.

Порушення на рівні структури та функції оцінювали за допомогою як клінічних, так і інструментальних методів. Відхилення на рівні активності та участі оцінювали за допомогою опитувальника WHOQOL.

Клінічне обстеження пацієнтів включало в себе: огляд, опитування, анкетування, контент-аналіз медичної документації.

Антропометричні показники. Усім обстеженим проводили антропометричні вимірювання зросту та маси тіла, і за їх результатами вираховували ІМТ. Зріст вимірювали за допомогою вертикального ростоміра

(з точністю до 0,1 см), а масу тіла за допомогою медичної ваги (з точністю до 0,1 кг). ІМТ вираховували за формулою: відношення маси тіла (кг) до зросту в квадраті (m^2).

Відповідно до поставлених завдань кваліфікаційної роботи, важливим етапом в трактуванні антропометричних вимірювань, було визначення нормальної маси тіла, надлишкової маси тіла (НадМТ) чи ожиріння.

Класифікація ожиріння за ІМТ та первинна оцінка ризиків для здоров'я, асоційованих із НадМТ або ожирінням у дорослих пацієнтів представлена у Таблиці 2.1. та Таблиці 2.2, відповідно. [84,85]

Таблиця 2.1 – Класифікація НадМТ або ожиріння

Класифікація	ІМТ, кг/м ²
Здорова маса тіла	18,5-24,9
Надлишкова маса тіла	25-29,9
Ожиріння I ступеня	30-34,9
Ожиріння II ступеня	35-39,9
Ожиріння III ступеня	≥40

Таблиця 2.2 – Первинна оцінка ризиків для здоров'я, асоційованих із НадМТ або ожирінням у дорослих пацієнтів

Класифікація ІМТ	Показник окружності талії		
Надлишкова маса тіла	Низький	Високий	Дуже високий
Ожиріння I ступеню	Ризик підвищений	Ризик високий	Ризик дуже високий

Підтвердження наявності абдомінального ожиріння, як одного з основних компонентів ЦД2 за рекомендаціями ВООЗ, окрім ІМТ > 30, проводили за показниками ОТ. Для чоловіків показник ОТ < 94 см вважається низьким, 94-102 см – високим, >102 см – дуже високим. [84,85]

Вимірювання окружності талії (ОТ) проводилось сантиметровою стрічкою в положенні стоячи, рівнем вимірювання являється середина відстані між нижнім боковим краєм ребра та вершиною гребня клубової кістки, або ззаду на рівні III поперекового хребця, спереду – на рівні пупка.

Вимірювання АТ. Вимірювання АТ проводили за допомогою апарата Omron HEM-90 у спокійному стані після 5-хвилинного відпочинку вранці. Реєстрацію систолічного (САТ) та діастолічного артеріального тиску (ДАТ) у положенні сидячи проводили на одній і тій же руці два рази з інтервалом у дві хвилини, якщо величина АТ не різнилась більше як на 5 мм. рт. ст. При виявленні більшої різниці між отриманими величинами проводили третє вимірювання та обчислювали середнє значення з двох або трьох послідовних вимірювань. Значення показників АТ трактували відповідно до рекомендацій Української асоціації кардіологів з профілактики та лікування артеріальної гіпертензії. [86]

Біохімічне дослідження крові. Спектр показників біохімічного дослідження крові включав визначення концентрації глюкози у сироватці крові натщесерце, інсуліну та глікованого гемоглобіну (HbA1c). Для оцінки ІР використовували глюкозоінсуліновий параметр – індекс НОМА-ІР (Homeostasis Model Assessment of Insulin Resistance).

Референтні значення глюкози в сироватці крові натщесерце становлять від 3,9 ммоль/л до 5,6 ммоль/л. Глюкозу в крові натще > 5,6 ммоль/л вважали одним з критеріїв МС, за рекомендаціями IDF.

Індекс НОМА-ІР розраховували за формулою: Рівень інсуліну (мкОД/мл) × Глюкоза крові (ммоль/л): 22,5. Індекс НОМА-ІР, що перевищує 2,77 розцінювали як підвищений рівень ІР. [87]

6-хвилинної тест ходьби. Для оцінки порушень на структури та функції за МКФ використовували 6MWT з метою визначення фізичної працездатності пацієнтів. При проведенні 6MWT пацієнту ставиться завдання пройти якнайбільшу дистанцію за 6 хв. (за виміряним (30 м) і розміченим через 3 м коридором у своєму власному темпі), після чого пройдена відстань

реєструється.

6MWT проводили в ранковий час. Перед початком тесту пацієнт повинен відпочити приблизно 10 хвилин. Після цього вимірюється ЧСС та артеріальний тиск (АТ). Потім за шкалою Борга оцінюється задишка пацієнта на початковому рівні (табл. 2.3).

Таблиця 2.3 – Шкала Борга

Задишка	Втома	Бал
Немає	Немає	0
Дуже-дуже слабка	Дуже-дуже легка	0,5
Дуже слабка	Дуже легка	1
Помірно слабка	Легка	2
Незначно збільшена	Помірна	3
Виражена	Достатньо тяжка	4
Сильна	Тяжка	5
Дуже сильна	Дуже тяжка	6
Дуже-дуже сильна	Дуже тяжка	7
Дуже-дуже сильна	Дуже-дуже тяжка	8
Майже максимальна	Майже максимальна	9
Максимальна	Максимальна	10

Встановлюється лічильник кіл і таймер. Надається пацієнту детальні інструкції про те, як діяти під час тесту. Після цього пацієнта розміщують на лінії старту і дозволяють йому йти без сторонньої допомоги, як тільки тест почнеться. Фізичний терапевт повинен звертатися до пацієнта лише під час тесту. З кожною хвилиною пацієнта слід інформувати про час, що залишився до завершення тесту, і заохочувати його до продовження. Наприкінці тесту фіксується рівень задишки та втоми за шкалою Борга, перевіряється ІСС,

кількість кіл за лічильником або відмітками на робочому аркуші, а також загальну пройдену дистанцію.

Дистанцію, пройдену протягом 6 хв., вимірюється у метрах і порівнюється із належним показником 6MWD. 6MWD обчислюється за наведеною формулою (Значення 6MWD для чоловіків):

$$\text{або } 6VIWD = 1140 - 5,61 \times \text{ІМТ} - 6,94 \times \text{вік.}$$

Оцінюючи ефективність втручання, мінімальне достовірне поліпшення – збільшення дистанції на 70 м порівняно з вихідним результатом. [88]

Опитувальник WHOQOL. Для оцінки порушень на рівні активності та участі за МКФ застосовували оцінку якості життя за опитувальником WHOQOL, використовуючи коротку версію. [89]

ВООЗ визначає якість життя як сприйняття людиною свого місця в житті в контексті культури та системи цінностей, в яких вона живе, та стосовно своїх цілей, очікувань, стандартів та проблем. Опитувальник WHOQOL-BREF, який розроблений ВООЗ, є інструментом оцінки якості життя людей незалежно від соціального, культурного, демографічного та політичного контексту.

WHOQOL-26 включає 26 пунктів та дозволяє оцінити чотири сфери життя: фізичне здоров'я, психологічне, соціальні відносини та оточуюче середовище. Інструмент використовує бальну систему, де кожна відповідь оцінюється за 5-бальною шкалою Лайкерта від варіанта 1 (дуже незадоволений/дуже погано/ніколи) до варіанта 5 (дуже задоволений/дуже добре/завжди). Ці бали перетворюються в лінійну шкалу від 0 до 100, де 0 – найменш сприятливий стан, а 100 – найбільш сприятливий. Сфера фізичного здоров'я включає питання про мобільність, повсякденну діяльність, функціональні можливості, енергію, біль і сон. Психологічна сфера включає питання про самооцінку, негативні думки, позитивне ставлення, самосвідомість, духовність, здатність до навчання, концентрацію уваги. Сфера соціальних відносин включає питання про стосунки, соціальну підтримку та сексуальне життя. Сфера оточуючого середовища включає питання про економічні ресурси, безпеку, охорону здоров'я й соціальні послуги, фізичне

середовище, можливості здобуття нових знань та навичок, відпочинок, загальні умови навколишнього середовища і транспорт (Додаток А).

$$\text{Результат: } \frac{\text{сума балів}}{\text{максимально можлива сума балів} \times 100} = \text{\%}$$

Рівень якості життя за WHOQOL-26 оцінювали наступним чином:

- 0-20 % – низький;
- 21-40 % – знижений;
- 41-60 % – середній;
- 61-80 % – підвищений;
- 81-100 % – високий.

2.1.3 Методи математичної статистики

Статистичну обробку результатів дослідження проводили за допомогою за допомогою програми Statistic 10.0 (StatSoft, USA). Визначали середнє \pm стандартне відхилення ($M \pm SD$). Для оцінки значущості різниці за наявності нормального розподілу результатів досліджень використовували t-критерій Студента (для незалежних або залежних груп), для показників із розподілом, який відрізнявся від нормальний, використовували U-тест Манна-Уїтні (для незалежних груп) та тест Вілкоксона (для залежних груп). Статистична значимість прийнята при $p < 0,05$.

2.2 Організація дослідження

Дослідження проводилося на базі терапевтичного відділення Київської клінічної лікарні № 1, м. Київ протягом 2023-2025 рр. В дослідженні брали

участь 30 осіб, середній вік $33,1 \pm 1,3$ (22,0-44,0) років з ЦД2. Учасники, які відповідали будь-якому з наступних критеріїв, були виключені з дослідження: цукровий діабет 1 типу, підтверджене захворювання дихальних шляхів, ішемічна хвороба серця, неврологічні розлади, проблеми з опорно-руховим апаратом, які можуть перешкоджати тренуванням, неконтрольована гіпертензія, захворювання щитовидної залози або відсутність бажання брати участь у дослідженні.

Особи, що приймали участь у дослідженні, були ознайомлені із завданнями та основними положеннями дослідження та підписали інформовану форму згоди на включення в дослідження та проведення обстеження. Дослідження пацієнтів здійснювались з дотриманням міжнародних принципів Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації, [90] та відповідно до Закону України «Основи законодавства України про охорону здоров'я» [91] щодо етичних норм і правил проведення медичних досліджень за участю людини.

Для проведення дослідження було сформовано дві групи: особи молодого віку з ЦД2, які проходили відновне лікування за розробленим алгоритмом комплексної ФТ, склали основну групу (ОГ), $n=15$; контрольна група (КГ), $n=15$ – особи молодого віку, яким проводився комплекс відновлювальних заходів за методикою лікувального закладу (табл. 2.4).

Дослідження проводили до і після курсу відновного лікування. Тривалість лікування склала 8 тижнів.

Дослідження проводили в три етапи:

Перший етап (жовтень 2023 р. – лютий 2024 р.) був присвячений детальному дослідженню та аналізу сучасних наукових джерел, що дозволило оцінити стан проблеми, визначити мету та задачі даного дослідження, узагальнити принципи комплексної терапії при ЦД2.

На *другому етапі* (березень – жовтень 2024 р.) був обґрунтований і розроблений алгоритм застосування заходів ФТ при ЦД2 у осіб молодого віку, скориговані завдання досліджень, вдосконалена комплексна програма ФТ.

На *третьому етапі* (листопад 2024 р. – квітень 2025 р.), проведений аналіз і узагальнення отриманих результатів, здійснена відповідна статистична обробка даних, сформульовані висновки, завершено оформлення кваліфікаційною роботи. За матеріалами кваліфікаційної роботи опубліковані тези. [92]

Таблиця 2.4 – Фізіотерапевтичне втручання у осіб молодого віку з ЦД2 в КГ та ОГ

Компонент втручання	Контрольна група (КГ)	Основна група (ОГ)
Загальна структура	Стандартні вправи загальнорозвиваючого спрямування	Індивідуалізований алгоритм за етапами (адаптаційний, корекційний, функціональний)
Тривалість і частота	2 рази на тиждень, 30-40 хв.	4-5 разів на тиждень, поступове збільшення до 60 хв.
Зміст занять	Кінезотерапія, легка аеробіка, дихальні вправи	Аеробні вправи, силове навантаження, функціональні вправи, вправи на рівновагу
Аеробне тренування	Ходьба рівномірного темпу до 20 хв.	Дозоване тренування (30-40 хв.), включення НІТ відповідно до індивідуального рівня витривалості
Вправи на силу	Відсутні або мінімальні	Ізометричні вправи, присідання, місток, вправи з еспандером
Функціональні вправи	Частково представлені	Моделювання побутових дій: сходи, трансфери, ходьба з предметами

Продовження табл. 2.4

Вправи при супутніх синдромах	Не враховувались	Адаптація при ожирінні, нейропатії, ССН
Використання МКФ	Не застосовувалась	Повна структуризація за компонентами МКФ
Освітній компонент	Мінімальний інструктаж	Поетапне навчання, ведення щоденника, самоконтроль, аналіз активності
Мотивація та самостійність	Переважно пасивна участь	Формування автономності, впевненість, підтримка активного способу життя

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

3.1 Сучасні принципи побудови алгоритму фізичної терапії при цукровому діабеті 2-го типу у осіб молодого віку

Як зазначалось вище, ЦД2 у осіб молодого віку становить одну з ключових медико-соціальних проблем сучасності, оскільки вже на ранніх етапах перебігу захворювання спостерігається розвиток інсулінорезистентності, метаболічного синдрому, підвищеного серцево-судинного ризику та зниження фізичної працездатності. Незважаючи на переважно безсимптомний або малосимптомний перебіг захворювання на початкових етапах, ЦД2 у представників даної вікової групи супроводжується поступовим накопиченням функціональних порушень, пов'язаних із гіподинамією, ожирінням, психоемоційною нестабільністю та зниженням толерантності до фізичних навантажень. У сукупності ці фактори створюють підґрунтя для ранньої функціональної декомпенсації та підвищують ризик прогресуючої інвалідизації навіть за відсутності вираженої клінічної симптоматики. [4,5]

Згідно з положеннями сучасних клінічних рекомендацій, розроблених ВООЗ, ADA та ACSM, фізична активність розглядається як провідна терапевтична складова у структурі комплексного менеджменту ЦД2. Її значення виходить за межі профілактичної ролі, набуваючи статусу основного немедикаментозного втручання, здатного істотно впливати на глікемічний контроль, інсулінорезистентність, метаболічний гомеостаз та загальний прогноз захворювання. [45]

Побудова алгоритму ФТ для даної категорії пацієнтів базувалась на мультидисциплінарному, пацієнт-центричному та функціонально орієнтованому підході. При цьому враховувалися не лише патофізіологічні

особливості перебігу захворювання, а й психосоціальні чинники, що впливають на поведінку та залученість пацієнта до процесу самоконтролю.

Структура алгоритму визначалася системою принципів, кожен з яких виконував конкретну функцію у процесі планування, реалізації та корекції втручання:

1. Біологічна доцільність та метаболічна адаптація. Запропоноване фізичне навантаження в межах ФТ було спрямоване на активацію ключових механізмів метаболічної адаптації. Зокрема, воно сприяло зниженню інсулінорезистентності, збільшенню функціональних можливостей пацієнтів, покращенню якості їх життя. Регулярна рухова активність виступала як метаболічний стимул, здатний забезпечити ефективний контроль рівня глюкози в крові без необхідності фармакологічного втручання. У структурі програми передбачалося застосування аеробних навантажень (швидка хода, тренування на велотренажері), терапевтичних вправ з опором (використання власної ваги, гумових стрічок, тренажерів) та високоінтенсивних інтервальних тренувань (НІТ), ефективність якого при ЦД2 підтверджена численними клінічними дослідженнями. [52]

2. Функціональна оцінка за МКФ. Оцінювання пацієнта в межах даного принципу реалізовувалося через використання МКФ, що дозволяло здійснити багатовимірну діагностику функціонального стану. Запропонований підхід передбачав виявлення не лише біологічних порушень, а й труднощів у виконанні повсякденних дій, зниження участі у соціальному житті, впливу оточення та особистісних чинників. Таке оцінювання створювало основу для формування цілей ФТ, які були структуровані відповідно до виявлених доменів МКФ (функції, активність, участь, середовище). Практична реалізація принципу дозволяла краще адаптувати втручання до реального функціонального профілю пацієнта та забезпечувала обґрунтованість терапевтичних рішень.

3. Функціональна спрямованість втручання. Запропоновані функціональні вправи та рухові дії підбиралися відповідно до типових

побутових і соціальних завдань, які виконують пацієнти у своєму повсякденному житті. Принцип функціональної спрямованості реалізовувався через моделювання реальних дій таких, як підйом по сходах, тривала хода, перенесення предметів, трансфери, що застосовувалися з метою не лише підвищення фізичних показників, але й поліпшення спроможності до самостійності. Це сприяло зростанню мотивації, покращенню виконання функціональних навичок та підвищенню рівня автономності у повсякденній діяльності.

4. Регулярність, тривалість та контрольована прогресія. Реалізація цього принципу забезпечувала системність фізичної активності, що була запропонована пацієнтам у вигляді чітко дозованої програми. Структура втручання передбачала виконання вправ 3-5 разів на тиждень протягом щонайменше 4-8 тижнів із поступовим ускладненням завдань. Контроль за ефективністю здійснювався через моніторинг частоти серцевих скорочень, рівня глюкози до та після навантаження, динаміки самопочуття і витривалості. Принцип регулярності та прогресії забезпечував адаптацію до навантаження і формування стабільної рухової поведінки без ризику перенапруження.

5. Індивідуалізація та адаптивність втручання. Фізичне втручання у межах цього принципу пропонувалося з урахуванням індивідуальних клінічних, психологічних і соціальних особливостей пацієнта. Програма адаптувалася відповідно до рівня мотивації, наявних ускладнень, фізичного резерву та супутньої патології. За потреби використовувалися варіанти модифікації вправ (зменшення інтенсивності, перехід на вправи у положенні сидячи тощо). Такий підхід забезпечував безпечність навантаження, знижував ризик декомпенсації та сприяв тривалій залученості пацієнта у процес реабілітації.

6. Освітній та мотиваційний компонент. Реалізація даного принципу передбачала включення до програми освітніх елементів, спрямованих на формування відповідального ставлення до здоров'я та підвищення комплаєнсу. Пацієнтам пропонувалося навчання самоконтролю (моніторинг

глікемії, розпізнавання симптомів гіпоглікемії), ведення щоденника активності, ознайомлення з принципами безпечного фізичного навантаження. Крім того, мотиваційна підтримка у формі наставництва, зворотного зв'язку, SMART-цілей сприяла подоланню бар'єрів до участі та формуванню довготривалої зміни стилю життя.

7. *Мультидисциплінарна співпраця.* Запропонована модель ФТ реалізовувалася в умовах командного підходу за участю лікаря-ендокринолога, фізичного терапевта, дієтолога, психолога та, за потреби, соціального працівника. Така взаємодія забезпечувала узгодженість цілей, послідовність заходів і системний супровід пацієнта. Принцип мультидисциплінарності підвищував ефективність реабілітаційного процесу, знижував фрагментованість втручання і створював умови для досягнення сталих клінічних та функціональних результатів.

Важливим етапом побудови індивідуалізованого алгоритму ФТ був початковий клініко-функціональний аналіз, що дозволяв виявити актуальні порушення, цільові сфери втручання та бар'єри до активної участі в реабілітації. Цей процес включав збір анамнезу (перебіг захворювання, супутні стани, реакція на терапію), аналіз рівня фізичної активності, реакції на фізичне навантаження та індивідуального рівня толерантності до нього, схильності до гіпоглікемічних епізодів та їх наслідків.

Окремо оцінювалися психоемоційні та поведінкові фактори: наявність страху перед навантаженням, уникнення рухової активності, епізоди втрати мотивації, психічне виснаження. Також звертали увагу на соціальний контекст, а саме на ступінь підтримки з боку родини, доступ до ресурсів, умови побуту. Комплексний аналіз дозволяв сформувати об'єктивне уявлення про функціональні резерви пацієнта та побудувати реалістичну, адаптивну програму ФТ.

Первинне обстеження пацієнтів тематичних пацієнтів включало:

- оцінку рівня глікемії за біохімічними показниками;
- оцінку показників ІМТ та ОТ;

- оцінку рівня АТ;
- проведення 6MWT для визначення аеробної витривалості та загальної толерантності до навантаження;
- оцінку загальної якості життя та психоемоційного стану за опитувальником WHOQOL-BREF.

Комплексна первинна оцінка дозволяла не лише встановити вихідний рівень функціонування, а й сформувані клінічно релевантні, досяжні та персоналізовані цілі ФТ, орієнтовані на реальні потреби та можливості пацієнта із ЦД2.

3.1.2 МКФ як функціональна основа побудови фізичної терапії при цукровому діабеті 2-го типу

Фізіотерапевтичне втручання при ЦД2 базувалося не лише на розумінні патофізіологічних змін, характерних для цього захворювання, а й на комплексному аналізі функціонального статусу пацієнта. У цьому контексті ключову роль відіграла МКФ, яка забезпечувала багатоаспектний підхід до оцінки порушень життєдіяльності та слугувала аналітичною платформою для побудови структурованого алгоритму ФТ.

МКФ дозволяла подолати обмеження біомедичної моделі, орієнтуючи увагу фахівців не лише на прояви захворювання, а й на їхній вплив на повсякденну активність і рівень участі пацієнта в соціальному житті. У межах реалізації ФТ для осіб молодого віку з ЦД2 класифікація забезпечувала системний підхід до виявлення як первинних функціональних порушень (м'язова слабкість, сенсомоторний дефіцит), так і вторинних обмежень, зумовлених соціально-психологічними бар'єрами або змінами у поведінці.

Методологічне застосування МКФ у даному контексті передбачало:

- об'єктивне виявлення актуальних дисфункцій за рівнями: функцій організму, активності, участі та зовнішніх впливів;

- ідентифікацію сфер, у яких функціональні обмеження мали найбільший вплив на якість життя пацієнта;
- формулювання конкретних, функціонально орієнтованих цілей терапевтичного втручання;
- уніфікацію комунікації між членами мультидисциплінарної команди за допомогою спільної термінології.

Згідно з МКФ, функціональний стан пацієнта розглядався через взаємозв'язок чотирьох компонентів:

1. Функції та структури організму (зниження сили м'язів, прояви сенсорної нейропатії, хронічний біль, зменшення толерантності до фізичних навантажень і супутні порушення з боку серцево-судинної системи);

2. Активність (труднощі з подоланням сходів, виконанням побутових завдань, обмеження пересування на довгі дистанції та зниження координаційної спроможності під час фізичних вправ);

3. Участь (обмеження в участі у професійній діяльності, соціальних взаємодіях, низька залученість до програм фізичної активності, які часто супроводжувалися емоційною нестійкістю або тривожністю щодо гіпоглікемічних станів);

4. Фактори середовища та особистісні чинники (страх ускладнень, недостатня соціальна підтримка, обмежена доступність умов середовища, відсутність досвіду тривалого виконання вправ і низький рівень знань щодо безпечної активності).

Застосування МКФ у межах застосування алгоритму ФТ забезпечувало логічну й обґрунтовану структуру втручання, дозволяло індивідуалізувати програму з урахуванням виявлених обмежень, адаптаційного потенціалу пацієнта та особливостей його соціального середовища. Крім того, вона слугувала дієвим інструментом для відстеження динаміки функціонального стану, дозволяючи відстежувати ефективність ФТ впродовж усього реабілітаційного процесу. Завдяки систематичному аналізу змін за компонентами МКФ, команда фахівців мала змогу коригувати програму

відповідно до досягнутого прогресу або нововиявлених бар'єрів, що значно підвищувало клінічну релевантність та індивідуальну результативність втручання. Такий підхід створював умови для цілеспрямованого, ефективного і довготривалого впливу на функціональний стан та загальну якість життя осіб молодого віку з ЦД2 (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 – Схема методів оцінки осіб молодого віку з ЦД2 відповідно до МКФ

Проблеми пацієнтів	Методи обстеження
Структура та Функції	
b130 Вольові та спонукальні функції (b1300 Енергетичний рівень, b1301 Мотивація, b1302 Апетит, b1303 Жага, b1304 Імпульсне керування); b134 Функції сну; b152 Емоційні функції; b455 Зменшення витривалості b730 Зниження сили скелетної мускулатури.	Опитування для виявлення порушень та встановлення ступеню їх тяжкості та особливостей клінічного перебігу. 6-хвилинний тест ходьби (6 MWT)
b410 Функції серця; b415 Функції кровоносних судин; b420 Функції артеріального тиску.	Двократні виміри АТ (САТ і ДАТ) на обох руках під час первинного медичного огляду пацієнтів у стані спокою після 5-хв. відпочинку вранці.

Продовження табл. 3.1

b530 Функції підтримки ваги.	Вимірювання зросту та маси тіла; визначення ІМТ; вимірювання ОТ.
b540 Загальні метаболічні функції; b555 Функції залоз внутрішньої секреції.	Біохімічне дослідження крові: концентрація глюкози у сироватці крові натщесерце, інсуліну та рівень глікованого гемоглобіну (HbA1c), індекс НОМА-ІR.
Активність та Участь	
d230 Виконання повсякденного розпорядку; d240 Подолання стресу та інших психологічних вимог; d450 Обмеження пересування; d455 Труднощі з подоланням сходів; d5 Обслуговування; d640 Порушення виконання побутових завдань; d7702 Статеві стосунки; d850 Зниження участі в професійній діяльності; d910 Обмеження соціальної активності; d920 Відпочинок та дозвілля; s1343 Якість сну; s340 Кількість сну.	Анкети самооцінки повсякденної діяльності, спостереження за рутинною поведінкою, інтерв'ю з пацієнтом та близькими. Шкала визначення якості життя за опитувальником WHOQOL-26.

Кінець табл. 3.1

Фактори середовища/особисті	
e150 Архітектурні бар'єри e240 Страх ускладнень; e310 Відсутність соціальної підтримки; e125 Низький рівень знань про фізичну активність	Освіта пацієнта

3.2 Алгоритм застосування засобів фізичної терапії для осіб молодого віку з цукровим діабетом 2-го типу на клінічному етапі реабілітації

Організація фізіотерапевтичного втручання на клінічному етапі реабілітації для осіб молодого віку з ЦД2 була спрямована на досягнення стабільного функціонального стану, відновлення толерантності до фізичного навантаження та запобігання прогресуванню ускладнень. Основна мета даного етапу реабілітації полягала у реалізації структурованого впливу на м'язову, метаболічну, серцево-судинну й психоемоційну системи з акцентом на побутову автономію та соціальну активність.

На попередньому здійснювався збір анамнезу, аналіз медичної документації, оцінка рівня фізичної активності, виявлення метаболічних і функціональних порушень, визначення бар'єрів до активності та рівня залученості до реабілітаційного процесу. Оцінка охоплювала такі сфери, як кардіореспіраторна витривалість, якість життя, толерантність до фізичних навантажень.

На основі отриманих даних визначалися цілі ФТ, що були конкретизовані відповідно до компонентів МКФ. Цілі поділялися на *короткострокові* (1-4 тижні) та *довгострокові* (5-8 тижнів), що давало змогу

структурувати втручання відповідно до реалістичних очікувань і функціонального потенціалу пацієнта, наприклад:

- Пацієнт М. через 2 тижні виконає 10 повторів переходу з положення сидячи в положення стоячи без допомоги за 12 секунд (d410);

- Пацієнт С. до кінця 4 тижня пройде без зупинки протягом 6 хвилин відстань не менше 400 м (d450).

- Пацієнт Д. до кінця 6 тижня виконає 4 побутові завдання самостійно без задишки (d640).

Наступним етапом було фізіотерапевтичне втручання із застосуванням засобів таких, як:

- аеробні навантаження: поступово збільшувана ходьба або велотренування середньої інтенсивності з контролем ЧСС, спрямовані на зниження інсулінорезистентності та покращення глікемічного контролю;

- силові вправи з низьким і середнім опором: активізація великих м'язових груп, зокрема розгиначів нижніх кінцівок та м'язів тулуба, для підвищення метаболічної активності;

- вправи на гнучкість: динамічне й статичне розтягування основних м'язових груп з метою профілактики контрактур і поліпшення рухливості;

- тренування рівноваги: вправи у стійких і нестійких умовах, спрямовані на підвищення стабільності при пересуванні;

- функціональні вправи: побутові рухи (вставання, підйом, перенос предметів), які відображали типові життєві дії пацієнтів і сприяли відновленню самостійності.

Застосування запропонованих засобів ФТ відбувалося згідно трьох етапів: адаптаційного, корекційного та функціонального, кожен із яких мав чітко визначені завдання/цілі, засоби впливу, параметри навантаження та критерії переходу (табл. 3.2).

Таблиця 3.2 – Етапи реалізації фізіотерапевтичного втручання

Етап	Тривалість	Основні завдання етапу	Орієнтири прогресії
Адаптаційний (початковий)	1-2 тижні	Активація основних м'язових груп, стабілізація метаболічного стану, психоемоційне налаштування	Виконання вправ з опорою, контроль ЧСС, адаптація до навантаження
Корекційний	3-6 тижнів	Розвиток сили, витривалості, рівноваги, початок систематичного аеробного тренування	Збільшення тривалості вправ, зниження потреби в опорі, стабільна глікемія
Функціональний (узагальнення)	7-8 тижнів	Автоматизація побутових дій, підвищення самостійності, узагальнення навичок	Самостійне виконання вправ, перенос навичок у повсякденне життя

Програма реалізовувалась чотири-п'ять разів на тиждень протягом 8 тижнів, із поступовим підвищенням інтенсивності навантаження, зміни умов виконання вправ, а також включенням індивідуалізованих компонентів.

3.2.1 Адаптаційний етап

Адаптаційний етап тривав 1–2 тижні та мав на меті поступову мобілізацію пацієнта, активізацію великих м'язових груп, формування

початкової толерантності до фізичного навантаження, стабілізацію психоемоційного стану та забезпечення безпеки виконання вправ.

На початку адаптаційного етапу у пацієнтів із ЦД2 спостерігалися типові функціональні та метаболічні проблеми, пов'язані з гіподинамією, надлишковою масою тіла та/або ожирінням, а також супутньою нейропатією або серцево-судинною недостатністю.

Основні з них включали:

- зниження сили та витривалості м'язів нижніх кінцівок;
- підвищену втомлюваність при незначному навантаженні;
- порушення рівноваги внаслідок зниженої сенсомоторної координації;
- тривожність, страх падіння або ускладнень при навантаженні;
- низький рівень мотивації до рухової активності.

Враховуючи наявні функціональні порушення, завданнями ФТ на даному етапі були:

- створення безпечного режиму адаптації до фізичного навантаження;
- початкова активація основних м'язових груп без перевантаження;
- тренування елементарних моторних шаблонів (вставання, утримання рівноваги);
- покращення аеробної витривалості у щадному режимі;
- психоемоційна стабілізація через дозовану активність і підтримку мотивації.

Для вирішення поставлених завдань використовувалися вправи загальної та спеціальної направленості з низьким рівнем навантаження, статичні й динамічні вправи з опорою, а також дихальні вправи для нормалізації психофізіологічної реакції.

Основні засоби адаптаційного етапу включали:

- терапевтичні вправи: ізометричні вправи для м'язів нижніх кінцівок і тулуба, легке активне розтягування м'язів стегна, гомілки та спини;
- функціональні вправи: вставання зі стільця з опорою, балансування біля стіни, перенесення ваги з ноги на ногу;

- дихальні вправи: діафрагмальне дихання у положенні сидячи або лежачи (2-3 хв.), з метою зменшення тривожності та покращення оксигенації;
- аеробне тренування: повільна ходьба по палаті або коридору протягом 5-10 хвилин, з контролем ЧСС, не вище 50-55 % від ЧСС_{max}.

Орієнтовний комплекс вправ на адаптаційному етапі:

«Місток» лежачи. Мета: активація м'язів тазу та задньої поверхні стегна. Вихідне положення: лежачи на спині, ноги зігнуті. Виконання: підйом тазу вгору, утримання 3-5 сек, опускання. Дозування: 2-3 підходи по 10 повторів.

Вставання зі стільця з опорою. Мета: активація м'язів-розгиначів стегна, розвиток функціонального трансферу. Вихідне положення: сидячи на стільці, руки на підлокітниках. Виконання: повільне вставання та повернення у вихідне положення. Дозування: 3 підходи по 5 повторів.

Стояння біля стіни. Мета: покращення вертикального вирівнювання та статичної рівноваги. Виконання: стояти спиною до стіни, відчуваючи 3 точки контакту (потилиця, лопатки, таз). Дозування: 3×30 сек.

Перенесення ваги з ноги на ногу. Мета: розвиток стабільності в положенні стоячи. Виконання: у положенні стоячи з опорою пацієнт повільно переносити вагу тіла з однієї ноги на іншу. Дозування: 2 підходи по 10 переносів.

Дихальна хвиля. Мета: покращення контролю дихання, зниження тривожності. Виконання: повільне черевне дихання під рахунок 4-2-6 (вдих – пауза – видих). Дозування: 5 хвилин.

Ходьба з паузами. Мета: початкова аеробна активація. Виконання: повільна ходьба з паузами кожні 2-3 хв для відпочинку. Дозування: сумарно 10-12 хвилин.

Приклади вправ на адаптаційному етапі представлені на Рисунку 3.1.



Рисунок 3.1 – Приклади вправ на адапційному етапі втручання

Додаткові вправи з урахуванням супутніх клінічних синдромів:

Для пацієнтів з ожирінням II–III ступеня:

Підйом гомілки в положенні сидячи. Мета: активація квадрицепса без вертикального навантаження. Вихідне положення: сидячи на стільці, стопи на підлозі. Виконання: повільне піднімання гомілки вгору, утримання, опускання. Дозування: 3×10 разів на кожен ногу.

Кругові рухи стопою сидячи. Мета: профілактика венозного застою, активація дрібних м'язів гомілки. Дозування: 3×10 обертів у кожен бік.

Для пацієнтів із діабетичною периферичною нейропатією:

Стояння на двох ногах із закритими очима біля опори. Мета: сенсорна переадаптація та активація зорово-пропріоцептивного контролю. Дозування: 3×20 секунд.

Розкочування тенісного м'яча стопою сидячи. Мета: стимуляція чутливості підошовної поверхні стопи. Дозування: 2 хвилини кожна стопа.

Для пацієнтів із помірною серцево-судинною недостатністю (II ФК):

Динамічне згинання/розгинання рук у положенні сидячи. Мета: підтримка помірної кардіоваскулярної активності. Дозування: 3×12 повторів у повільному темпі.

Ходьба на місці сидячи (імітація). Мета: щадна аеробна активація. Дозування: 2-3 хвилини з паузами.

Застосування цих вправ забезпечувало поступову активацію основних м'язових груп, стабілізацію вегетативних функцій, формування впевненості у рухах та підготовку організму до подальших етапів втручання, основних м'язових груп, стабілізацію вегетативних функцій, формування впевненості у рухах та підготовку організму до подальших етапів втручання.

З огляду на низький рівень інформованості пацієнтів про роль фізичної активності у менеджменті ЦД2, на адаптаційному етапі важливим завданням виступала і освітня підготовка. Це дозволяло з самого початку формувати комплаєнс, долати страх навантаження та закладати основи відповідального ставлення до реабілітації.

Освітній компонент адаптаційного етапу включав:

- ознайомлення пацієнта з роллю фізичної активності у контролі ЦД2;
- навчання веденню щоденника фізичної активності;
- початковий інструктаж із техніки безпечного виконання вправ;
- інформування про ознаки перевантаження, гіпоглікемії та необхідність самоконтролю глікемії.

Завдяки цим заходам пацієнт поступово набував впевненості у власних можливостях, формувалося розуміння значущості фізичної активності як терапевтичного інструменту, що зумовлювало підвищення комплаєнсу до подальших етапів втручання.

3.2.2 Корекційний етап

Корекційний етап тривав з 3-го по 6-й тиждень реабілітаційного втручання. Його основною метою було посилення метаболічної адаптації до фізичного навантаження, розвиток м'язової сили та витривалості, удосконалення моторного контролю та збільшення тривалості й інтенсивності аеробних навантажень.

На початку цього етапу у пацієнтів, як правило, зберігалися помірні обмеження побутової активності, недостатня рухова координація, низька ефективність утилізації глюкози та прояви вегетативної дисфункції при спробах виконання динамічних рухів. У пацієнтів з нейропатією також фіксувалися порушення контролю рівноваги.

Завданнями ФТ на корекційному етапі були:

- розвиток сили основних м'язових груп, особливо розгиначів нижніх кінцівок і м'язів тулуба;
- формування стійких патернів руху, пов'язаних із пересуванням і вертикальним положенням;
- збільшення аеробної витривалості та толерантності до навантаження;
- вдосконалення координації та рівноваги у динамічних умовах;
- закріплення мотиваційного компонента через функціональну орієнтацію вправ.

Основні засоби ФТ на корекційному етапі включали:

- силові вправи: напівприсідання біля стіни, підйом тазу («місток») з еспандером, випади назад з підтримкою;
- вправи на рівновагу: стояння на нестабільній поверхні, переміщення ваги в положенні стоячи з маніпуляцією руками;
- функціональні завдання: підйом на сходинку, перенос предметів, ходьба з подвійним завданням;

- аеробне тренування: ходьба протягом 20-30 хвилин у рівномірному темпі, на рівні 55-70 % ЧСС_{max}, 3-5 разів на тиждень.

Приклади вправ на корекційному етапі:

Присідання біля стіни. Вихідне положення: стоячи спиною до стіни, стопи на 20 см вперед. Виконання: повільне опускання тазу до кута 45°, утримання на 5–7 сек, повернення. Дозування: 3 підходи по 10 повторів.

Підйом тазу з еспандером. Вихідне положення: лежачи на спині, стрічковий еспандер на стегнах вище колін. Виконання: одночасний підйом тазу з відведенням колін в сторони. Дозування: 2-3 підходи по 10–12 повторів.

Ходьба з подвійним завданням. Мета: тренування когнітивно-моторної інтеграції. Виконання: пацієнт ходить по прямій лінії, паралельно називаючи числа в зворотному порядку. Дозування: 3 сеанси по 2-3 хвилини з відпочинком.

Стояння на пінній подушці. Виконання: стояти з відкритими очима, балансувати 30 сек. Дозування: 3 підходи.

Підйом на сходинку. Виконання: підйом і спуск однією ногою з опорою на перила. Дозування: по 10 повторів на кожную ногу.

Приклади вправ на корекційному етапі втручання представлені на Рисунку 3.2.

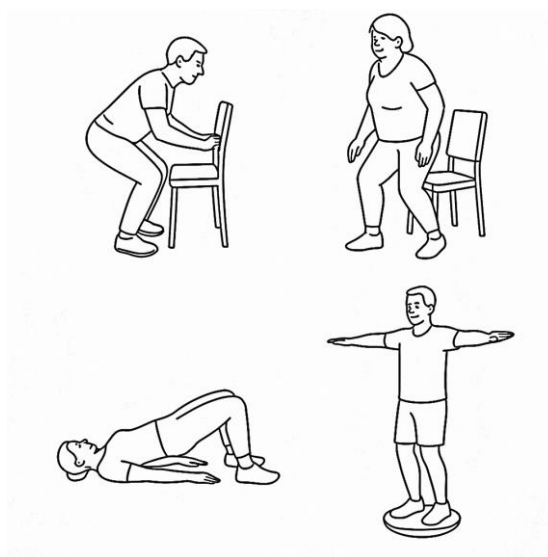


Рисунок 3.2 – Приклади вправ на корекційному етапі втручання

Комплекс вправ добирався відповідно до функціонального профілю пацієнта. Для осіб з додатковими клінічними синдромами на корекційному етапі додатково застосовувалися такі адаптовані вправи:

При ожирінні II–III ступеня:

Ходьба в ускладнених умовах (коридор зі зміною напрямку). Тривалість до 15 хвилин у повільному темпі з контролем ЧСС.

Згинання-розгинання ніг у положенні сидячи з обтяженням 0,5-1 кг. Дозування: 3 підходи по 12 повторів.

При діабетичній полінейропатії:

Стояння на пінній поверхні з підтримкою – зоровий контроль, Дозування: 3 підходи по 30 секунд.

Підйом на сходинку. Тренування зі зниженою висотою (10-12 см) з підтримкою. Дозування: 2 підходи по 6 разів.

При серцево-судинній недостатності II функціонального класу (ФК):

Марширування на місці в положенні сидячи. Дозування: 2-3 хв з паузами.

Плавне піднімання рук над головою у положенні сидячи з контролем дихання. Дозування: 2 підходи по 10 разів.

Ці вправи дозволяли індивідуалізувати програму втручання, зберігаючи її безпечність, ефективність та відповідність функціональним потребам конкретної категорії пацієнтів. Пріоритет надавався багатокomпонентним вправам, які сприяли активному включенню в реальні побутові ситуації. Паралельно з цим велася робота зі стабілізації глікемії через контрольоване дозоване навантаження та спостереження за ЧСС і рівнем глюкози до і після тренування.

Важливою складовою корекційного етапу було також продовження освітньої роботи з пацієнтом, спрямованої на підвищення комплаєнсу та зменшення поведінкових бар'єрів.

Освітні модулі охоплювали:

- інструктаж щодо самоконтролю глікемії до і після фізичних вправ;

- вивчення ознак гіпоглікемії та алгоритму дій при її виникненні;
- аналіз щоденника фізичної активності та обговорення навантаження з фізичним терапевтом;
- моделювання побутових ситуацій з безпечним виконанням рухів;
- навчання принципам поступовості та помірності у збільшенні фізичних навантажень.

Ці заходи формували відповідальне ставлення пацієнта до терапії, сприяли кращій адаптації до змін у способі життя та забезпечували сталий терапевтичний ефект. та спостереження за ЧСС і рівнем глюкози до і після тренування.

3.2.3 Функціональний етап

На заключному етапі клінічного втручання ФТ набувала системного та функціонально-орієнтованого характеру. Акцент робився не лише на фізичних параметрах, але й на інтеграції рухових навичок у структуру повсякденного життя пацієнта. Враховуючи тенденцію до зниження мотивації на фінальних тижнях реабілітації, важливо було забезпечити психологічну підтримку, уникнути монотонності вправ та залучити пацієнта до активної участі у плануванні втручання.

Функціональний етап охоплював 7-8 тижень програми ФТ та мав на меті узагальнення, автоматизацію та перенесення набутих рухових навичок у контекст повсякденної активності. У пацієнтів на цьому етапі спостерігалася стабілізація глікемічного контролю, покращення м'язової сили й витривалості, а також зменшення страху перед фізичними навантаженнями.

Завдання фізичної терапії на функціональному етапі були:

- автоматизація рухових патернів та їх інтеграція в побутову діяльність;
- розширення рухових можливостей у змінному середовищі;
- закріплення рівноваги, координації та безпечного пересування;

- підвищення рівня самостійності та соціальної активності;
- подальше формування мотивації до підтримання активного способу життя.

Основні засоби фізіотерапевтичного втручання, які застосовувались:

- функціональні тренування: вправи, що імітують реальні побутові завдання - підняття предметів, рух між кімнатами, обхід перешкод;
- вправи на координацію: пересування по маршрутах з поворотами, зупинками, зміною напрямку;
- вправи у змінному середовищі: нестійкі поверхні, імітація руху по сходах, вузьких коридорах, місцях з обмеженим простором;
- аеробні навантаження: тривалі прогулянки (30-40 хв) з варіацією темпу, з поступовим переходом до активностей на відкритому повітрі.

Приклади вправ:

- ходьба з перешкодами: імітація пересування в умовах міського середовища (стілці, маркери на підлозі, вузький простір); темп – середній, 3 кола по 6-8 хв. з паузами.
- підйом на платформу з поворотом: пацієнт піднімається на нестійку платформу з обертанням корпусу (імітація сходів у побуті); 3 підходи по 5 повторів на кожному боці.
- реактивне балансування: терапевт дає легкі поштовхи в різні боки, пацієнт стабілізує положення стоячи – 3×5 спроб із паузами.
- перенесення ваги з завданням: у положенні стоячи пацієнт переносить вагу з ноги на ногу, утримуючи пляшку з водою – 3×10 повторів.
- функціональний маршрут: ходьба з поворотами, обходом предметів, зміною швидкості та паузами – 2 кола по 5-7 хвилин.
- ходьба зі змінною інструкцією: пацієнт змінює напрям руху або зупиняється за вербальними сигналами терапевта – 3 хв × 2 підходи.
- імітація побуту: виконання дій, які імітують пересування між «ванною» та «кухнею», відкриття дверей, перенесення побутових предметів – 3 серії.

- ходьба з предметом: нести предмет на рівні грудей, утримуючи рівновагу – 2-3 проходження по 10 м.

Приклад вправ на функціональному етапі втручання представлені на Рисунку 3.3.

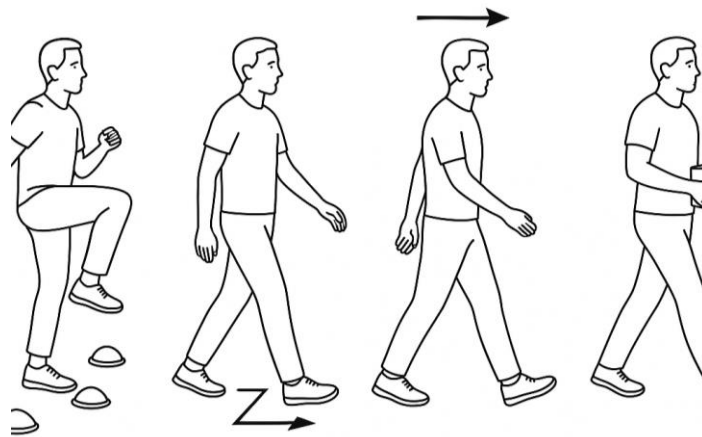


Рисунок 3.3 – Приклад вправ на функціональному етапі втручання

Приклади застосування вправ з урахуванням супутніх клінічних синдромів:

При ожирінні II–III ступеня:

Функціональний маршрут у сидячому положенні – виконання рухів руками (імітація домашніх завдань), перенесення предметів з одного боку в інший. Дозування: 2 підходи по 5 хвилин.

Марширування сидячи з м'якою гантелею в руках – тренування координації та витривалості. Дозування: 2-3 хвилини з паузами.

При діабетичній полінейропатії:

Сенсомоторна ходьба по рельєфній поверхні (гумові килимки, шорсткі доріжки). Дозування: 3 проходження по 5–7 м з підтримкою.

Ходьба у повільному темпі з фокусом на відчуття підошовної поверхні. Дозування: 3 хвилини з інтервалами.

При серцево-судинній недостатності II ФК:

Комбіновані вправи на стільці з дихальними компонентами – з синхронізованими рухами рук і ніг, Дозування: 2 підходи по 10 повторів.

Ходьба на місці з контролем темпу (по 30 секунд з паузами) – Дозування: 4 цикли.

Освітній компонент функціонального етапу передбачав поглиблення набутого знання та навичок, необхідних для самостійного планування, організації та виконання фізичної активності після завершення клінічної програми. Особлива увага приділялась формуванню свідомого, відповідального ставлення до фізичних навантажень як постійного елемента способу життя пацієнта з ЦД 2. Застосовувались методи індивідуального та групового навчання, а також інструменти самоконтролю, включаючи щоденник фізичної активності. Цей компонент включав:

- навчання принципам самостійного планування тренувань;
- формування навички самоконтролю та моніторингу симптомів перевантаження;
- обговорення бар'єрів і стратегій подолання низької мотивації;
- оцінку досягнутих цілей та формування нових реалістичних цілей для підтримки здоров'я.

Узагальнююча освітня робота на етапі переходу до самостійного функціонування передбачала:

- формування стратегії самостійної фізичної активності як складова способу життя;
- остаточне відпрацювання навички ведення щоденника з відображенням об'єктивних (кількість кроків, тривалість ходьби, зміни в ЧСС) та суб'єктивних показників (самопочуття, настрої);
- визначення індивідуальних профілактичних заходів при можливих станах декомпенсації;
- формування відповідального ставлення до підтримки результатів втручання.

Таким чином, функціональний етап завершував структурований цикл ФТ, забезпечуючи не лише стабілізацію функціонального стану та покращення функціональної незалежності, а й формування мотиваційної основи для довготривалого самостійного підтримання фізичної активності.

3.2 Оцінка ефективності розробленого алгоритму, аналіз та обговорення результатів дослідження

Ефективність застосування запропонованого алгоритму заходів ФТ для молодих осіб з ЦД2 оцінювали за біохімічними показниками, вимірюючи концентрації глюкози у сироватці крові натщесерце, інсуліну та рівень HbA1c, антропометричними показниками, вираховуючи ІМТ та ОТ, рівнем АТ, за 6 MWT та опитувальником WHOQOL-26 в процесі проведення ФТ.

Виходячи з даних, отриманих нами на початку проведення ФТ, у осіб молодого віку з ЦД2 обох груп рівень глікемії перевищував нормативні значення, зокрема вміст глюкози в плазмі крові натщесерце та рівень HbA1c складали в ОГ $8,86 \pm 1,87$ ммоль/л та $8,11 \pm 1,27$ %, в КГ – $8,87 \pm 1,01$ ммоль/л та $8,06 \pm 0,73$ %, відповідно. Вміст інсуліну в плазмі крові не перевищував референтних значень та становив в ОГ $12,67 \pm 5,92$ мкОд/мл, в КГ – $12,15 \pm 6,15$ мкОд/мл. Індекс НОМА-IR складав $4,81 \pm 2,69$ та $4,63 \pm 2,62$ в ОГ та КГ, відповідно, що розцінюється як підвищений рівень інсулінорезистентності (табл. 3.3). Збільшені значення показників вмісту глюкози натщесерце в крові, рівня HbA1c та індексу НОМА-IR при первинному обстеженні вказує на порушення співвідношення глюкози і інсуліну в крові, та переконливо свідчить про наявність інсулінорезистентності у пацієнтів.

Через 8 тижнів втручання у пацієнтів ОГ та КГ спостерігалось позитивна динаміка зниження біохімічних показників, але у ОГ ці зміни були більш суттєвими.

Таблиця 3.3 – Динаміка біохімічних показників в процесі ФТ у осіб молодого віку з ЦД2, (M±SD)

Біохімічні показники	Етапи дослідження	ОГ, (n=15)	КГ, (n=15)
Глюкоза крові, ммоль/л	До ФТ	8,86 ± 1,87	8,87 ± 1,01
	Після ФТ	7,90 ± 0,90*	8,40 ± 1,57
Інсулін, мкОд/мл	До ФТ	12,67 ± 5,92	12,65 ± 6,15
	Після ФТ	10,94 ± 4,64*	11,68 ± 6,39
HbA1c, %	До ФТ	8,06 ± 0,73	8,11 ± 1,27
	Після ФТ	7,62 ± 1,05*	7,99 ± 0,80
Індекс НОМА-IR	До ФТ	4,81 ± 2,69	4,63 ± 2,62
	Після ФТ	3,95 ± 1,82*	4,28 ± 2,82

Примітка. ОГ – основна група, КГ – контрольна група, ФТ – фізична терапія; HbA1c – глікозильований гемоглобін; * – $p < 0,05$ порівняно з початком ФТ.

Показано, що після проведеної ФТ вмісту глюкози в плазмі крові натщесерце у ОГ знизився на 10,8 % ($p < 0,05$) у порівнянні з КГ, в якій цей показник після ФТ зменшився на 5,3 % ($p > 0,05$). Виявлено достовірне зниження рівень HbA1c у ОГ після ФТ на 5,5 %. У КГ рівень HbA1c зменшився на 1,85 % у порівнянні з початком ФТ, але різниця було недостовірною (табл. 3.3). Ці дані підкреслюють ефективність запропонованого алгоритму ФТ у зниженні вмісту глюкози в крові натщесерце та покращенні глікемічного контролю у молодих осіб з ЦД2.

Інсулін натщесерце є важливим маркером інсулінорезистентності. У нашому дослідженні показано достовірне зниження рівня інсулінорезистентності на 13,6 % у ОГ ($p < 0,05$). На противагу цьому, в КГ спостерігалось зменшення на 7,7 % ($p > 0,05$) від початкового рівня (табл. 3.3). Ці дані підкреслюють позитивний вплив фізичних вправ на зниження рівня інсуліну натщесерце та покращення інсулінорезистентності у осіб молодого віку з ЦД2.

Для визначення нормальної маси тіла, надмірної маси тіла чи ожиріння вираховували ІМТ, використовуючи показники маси тіла (кг) та росту (м). Для підтвердження наявності абдомінального ожиріння застосовували показник ОТ. Показано, що при первинному обстеженні ІМТ молодих людей з ЦД2 в ОГ та КГ становив $34,2 \pm 0,6$ кг/м² та $33,9 \pm 0,9$ кг/м², відповідно, що свідчить про наявність у даних пацієнтів ожиріння I ступеню за шкалою, розробленою ВООЗ. Показник ОТ у даних чоловіків склав $96,1 \pm 1,1$ см та $96,5 \pm 0,6$ см, що дозволяє констатувати патологічне відкладання жиру в абдомінальній ділянці (табл. 3.4)

Таблиця 3.4 – Динаміка ІМТ та ОТ в процесі ФТ у молодих людей при ЦД2, (M±SD)

Антропометричний показник	Етапи дослідження	Групи пацієнтів	
		ОГ (n=15)	КГ (n=15)
ІМТ, кг/м ²	До ФТ	$34,2 \pm 0,6$	$33,9 \pm 0,9$
	Після ФТ	$32,7 \pm 0,8$	$33,0 \pm 0,4$
ОТ, см	До ФТ	$96,1 \pm 1,1$	$96,5 \pm 0,6$
	Після ФТ	$94,5 \pm 0,5$	$95,6 \pm 0,8$

Примітка. ОГ – основна група, КГ – контрольна група, ФТ – фізична терапія, ІМТ – індекс маси тіла; ОТ – окружність талії; * – $p < 0,05$ порівняно з початком ФТ.

Після проведеного 8-тижневого курсу ФТ показник ІМТ знизився як ОГ, так і в КГ, становив $32,7 \pm 0,8$ ($p > 0,05$) та $33,0 \pm 0,4$ ($p > 0,05$), відповідно. Не дивлячись на покращення значень, показники ІМТ залишилися у межах ожиріння I ступеню за шкалою, розробленою ВООЗ, що вказує на необхідність продовження проведення відновного лікування.

Крім того, спостерігалася тенденція до нормалізації маси тіла, так показник ОТ у чоловіків у ОГ та КГ зменшився та становив $94,6 \pm 0,5$ та $95,7 \pm 0,8$, але це зниження було недостовірним. Отриманні дані вказують на наявність ще ожиріння, що в свою чергу, співпадає з отриманими

результатами щодо ІМТ у ОГ та КГ (табл. 3.4).

Для оцінки показників АТ у осіб молодого віку з ЦД2 в обох групах вимірювали САТ та ДАТ. За даними офісного вимірювання показник САТ у пацієнтів ОГ та КГ становив $138,3 \pm 3,5$ мм рт. ст. та $137,7 \pm 3,1$ мм рт. ст., ДАТ – $84,4 \pm 1,3$ мм рт. ст. та $84,7 \pm 1,4$ мм рт. ст., відповідно (табл. 3.5).

Таблиця 3.5 – Динаміка показників САТ і ДАТ в процесі ФТ у осіб молодого віку з ЦД2, (M \pm SD)

Показник	Етапи дослідження	Групи пацієнтів	
		ОГ, (n=15)	КГ, (n=15)
САТ, мм рт.ст	До ФТ	$138,3 \pm 3,5$	$137,7 \pm 3,1$
	Після ФТ	$129,4 \pm 2,9^*$	$133,3 \pm 2,7$
ДАТ, мм рт.ст	До ФТ	$84,4 \pm 1,3$	$84,7 \pm 1,4$
	Після ФТ	$81,2 \pm 2,6$	$82,9 \pm 2,1$

Примітка. ОГ – основна група, КГ – контрольна група, ФТ – фізична терапія, САТ – систолічний артеріальний тиск, ДАТ – діастолічний артеріальний тиск; * – $p < 0,05$ порівняно з початком ФТ.

На тлі проведеної програми ФТ спостерігали зниження показників офісного АТ, переважно САТ, що підтверджувало літературні дані відносно гіпотензивного ефекту індивідуально підібраних засобів ФТ та було одним з критеріїв ефективності запропонованого алгоритму заходів ФТ.

Так, у осіб молодого віку з ДЦ2 після 8-тижневої ФТ офісний САТ та ДАТ знизилися та в ОГ склали $129,4 \pm 2,9$ мм рт. ст. ($p < 0,05$) та $81,2 \pm 2,6$ мм рт. ст. ($p > 0,05$), відповідно. У жінок КГ спостерігали лише тенденцію до зниження цих показників, а саме офісний САТ склав $133,3 \pm 2,7$ мм рт. ст., ДАТ – $82,8 \pm 2,1$ мм рт. ст. ($p > 0,05$) (табл. 3.5).

Для оцінки якості життя осіб молодого віку з ЦД2 застосовували опитувальник WHOQOL-26. В даному опитувальнику чим вищий показник, тим краща якість життя. Встановлено, що на початку проведення ФТ у осіб молодого віку з ЦД2 при первинній оцінці їх діяльності та участі за WHOQOL-

26 спостерігалось «знижений рівень» якості життя щодо їх фізичного здоров'я, психологічного стану, соціальних відносин, оточуючого середовища та склав у ОГ $56,80 \pm 11,23$ %, $51,40 \pm 13,06$ %, $58,10 \pm 18,91$ % та $59,81 \pm 17,21$ %, відповідно. У пацієнтів КГ – $46,14 \pm 6,73$ %, $43,16 \pm 7,21$ %, $45,38 \pm 12,11$ % та $42,67 \pm 11,38$ %, відповідно (табл. 3.6).

Таблиця 3.6 – Динаміка величини якості життя за опитувальником WHOQOL-26 в процесі ФТ при ЦД2 у осіб молодого віку, (%)

Показник	Групи пацієнтів			
	ОГ, (n=15)		КГ, (n=15)	
	До ФТ	Після ФТ	До ФТ	Після ФТ
Фізичне здоров'я	$36,8 \pm 11,2$	$45,6 \pm 8,2^*$	$36,2 \pm 12,1$	$41,4 \pm 8,5$
Психологічний стан	$31,4 \pm 12,1$	$55,1 \pm 11,3^*$	$32,2 \pm 9,2$	$42,0 \pm 7,7^*$
Соціальні відношення	$28,1 \pm 14,9$	$54,4 \pm 16,3^*$	$26,4 \pm 12,1$	$41,1 \pm 10,4^*$
Навколишнє середовище	$24,8 \pm 12,2$	$51,5 \pm 13,05^*$	$25,7 \pm 11,4$	$42,6 \pm 9,5^*$

Примітка. ОГ – основна група, КГ – контрольна група, ФТ – фізична терапія; * – $p < 0,05$ порівняно з початком ФТ.

За результатами нашого дослідження, впровадження програми ФТ протягом 8 тижнів позитивно вплинуло на якість життя пацієнтів з ЦД2. Про це свідчать достовірні зміни, що спостерігалися у фізичному здоров'ї, психологічному, соціальних відносинах та навколишньому середовищі за опитувальником WHOQOL-26 ($p < 0,05$) порівняно з початком ФТ. Так дані показники у ОГ знизилися на 8,8 %, 23,7 %, 26,3 % та 26,7 %, відповідно, та відповідали «середньому рівню» за WHOQOL-26. У КГ ($p < 0,05$) також спостерігалися зміни в тих самих сферах – 5,2 % ($p > 0,05$), 10,8 %, 14,7 % і

16,2 %, відповідно, і хоча відповідні показники і відносилися до «середнього рівня» за WHOQOL-26, їх значення були на нижній межі «середнього рівня» за WHOQOL-26 (табл. 3.6). Ці результати свідчать про те, що участь у 8-тижневій програмі ФТ може значно покращити якість життя людей з ЦД2.

Функціональну здатність учасників оцінювали за допомогою 6MWD, який є стандартизованою оцінкою для вимірювання функціональної здатності у осіб з ЦД2. У Таблиці 3.7 представлено значення дистанції 6-хвилинної ходьби для ОГ та КГ. Обидві групи продемонстрували однорідність функціональної здатності на початковому етапі ФТ. Через 8 тижнів ОГ пацієнтів група показала значне збільшення фізичної працездатності на 260,5 м ($p < 0,05$) тоді, як КГ – на 166,7 м (табл. 3.7). Ці результати підкреслюють роль розробленого алгоритму ФТ у збереженні та покращенні функціональних можливостей, зокрема, може допомогти підвищити м'язову силу у пацієнтів з ЦД2, тим самим потенційно вирішуючи проблему інсулінорезистентності.

Таблиця – Дистанція 6-хвилинної ходьби до та після ФТ при ЦД2 у осіб молодого віку, (м)

Показник	Групи пацієнтів			
	ОГ, (n=15)		КГ, (n=15)	
	До ФТ	Після ФТ	До ФТ	Після ФТ
6MWD, м	320,4 ± 21,9	580,9 ± 15,8*	319,8 ± 20,9	486,5 ± 17,7

Примітка. 6MWD – тест 6-хвилинної ходьби; ОГ – основна група, КГ – контрольна група, ФТ – фізична терапія; * – $p < 0,05$ порівняно з початком ФТ.

Таким чином, аналіз отриманих результатів дослідження обох груп показав, що реабілітаційне втручання у осіб молодого віку з ЦД2 сприяло зниженню інсулінорезистентності, покращенню контролю глікемії, кардіометаболічного здоров'я, функціональних можливостей та якості життя, але проведене втручання за розробленим алгоритмом застосування заходів

ФТ, призвело до кращих результатів втручання у пацієнтів ОГ порівняно з пацієнтами КГ, яким було запропоновано стандартний підхід щодо відновлення даної категорії пацієнтів. Усе викладене вище дозволяє говорити про переваги запропонованого алгоритму застосування заходів ФТ та рекомендувати його до більш широкого практичного впровадження.

ВИСНОВКИ

Як наслідок проведеної роботи був теоретично обґрунтований та створений алгоритм застосування засобів ФТ для відновлення пацієнтів молодого віку при ЦД2.

1. Було виконано аналітичний огляд та систематизація сучасних науково-методичних та наукових джерел інформації, результатів практичного досвіду провідних фахівців з ФТ при ЦД2 у осіб молодого віку, за допомогою цього відстежено стан проблеми, з'ясовано відомості про етіологію, патофізіологію виникнення та фактори ризику розвитку ЦД2. Вивчення існуючих на сьогодні методів і засобів ФТ дозволило виділити найефективніші з них для поліпшення функціонального стану серцево-судинної системи організму, зниження маси тіла та ризику розвитку ускладнень, покращення якості життя осіб молодого віку при ЦД2.

2. На основі проведеного аналізу сучасної наукової та методичної літератури розроблено алгоритм застосування заходів ФТ осіб молодого віку із ЦД2, що включав застосування терапевтичних вправ аеробної та силової спрямованості та освіти пацієнтів. Алгоритм побудовано з урахуванням біопсихосоціального підходу та моделі МКФ.

3. При оцінці отриманих результатів після проведеного курсу ФТ осіб молодого віку із ЦД2 було виявлено зниження інсулінорезистентності, покращення функціональних можливостей, контролю глікемії та якості життя в обох групах пацієнтів, проте більш позитивна динаміка була виражена в ОГ у порівнянні з КГ.

4. За загальною сукупністю оцінюваних даних доведено, що розроблений алгоритм ФТ для відновлення функціональної здатності організму, покращення перебігу та профілактики захворювання, і безперечно, якість життя осіб молодого віку із ЦД2 є ефективним за своїми

характеристиками, і може бути використаний медичними працівниками, спеціалістами з ФТ в оздоровчих та реабілітаційних центрах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Saeedi P, Petersohn I, Salpea P, Malanda B, Karuranga S, Unwin N, et al. Global and regional diabetes prevalence estimates for 2019 and projections for 2030 and 2045: Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, 9th edition. *Diabetes Res Clin Pract.* 2019 Nov;157:107843.
2. Sun H, Saeedi P, Karuranga S, Pinkepank M, Ogurtsova K, Duncan BB, et al. IDF Diabetes Atlas: Global, regional and country-level diabetes prevalence estimates for 2021 and projections for 2045. *Diabetes Res Clin Pract.* 2022 Jan;183:109119.
3. GBD 2021 Diabetes Collaborators. Global, regional, and national burden of diabetes from 1990 to 2021, with projections of prevalence to 2050: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet.* 2023 Jul 15;402(10397):203-34.
4. Diabetes Canada Clinical Practice Guidelines Expert Committee; Punthakee Z, Goldenberg R, Katz P. Definition, Classification and Diagnosis of Diabetes, Prediabetes and Metabolic Syndrome. *Can J Diabetes.* 2018 Apr;42 Suppl 1:S10-5.
5. American Diabetes Association Professional Practice Committee. 2. Diagnosis and Classification of Diabetes: Standards of Care in Diabetes-2024. *Diabetes Care.* 2024 Jan 1;47(Suppl 1):S20-42.
6. Jing X, Chen J, Dong Y, Han D, Zhao H, Wang X, et al. Related factors of quality of life of type 2 diabetes patients: a systematic review and meta-analysis. *Health Qual Life Outcomes.* 2018 Sep 19;16(1):189.
7. American Diabetes Association Professional Practice Committee. 3. Prevention or Delay of Diabetes and Associated Comorbidities: Standards of Care in Diabetes-2024. *Diabetes Care.* 2024 Jan 1;47(Suppl 1):S43-51.
8. Nathan DM, Bennett PH, Crandall JP, Edelstein SL, Goldberg RB, Kahn SE, et al. Does diabetes prevention translate into reduced long-term vascular complications of diabetes? *Diabetologia.* 2019 Aug;62(8):1319-28.

9. Harihar A, Maiya GA, Shetty S, Shivashankar KN, Bhat S, Kumar S, et al. Profiling of Macrovascular and Microvascular Complications in Young-Onset Type 2 Diabetes: A Scoping Review. *Clin Diabetes*. 2024 Nov 14;43(2):253-61.
10. Hemmingsen B, Gimenez-Perez G, Mauricio D, Roqué I Figuls M, Metzendorf MI, et al. Diet, physical activity or both for prevention or delay of type 2 diabetes mellitus and its associated complications in people at increased risk of developing type 2 diabetes mellitus. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017 Dec 4;12(12):CD003054.
11. Kanaley JA, Colberg SR, Corcoran MH, Malin SK, Rodriguez NR, Crespo CJ, et al. Exercise/Physical Activity in Individuals with Type 2 Diabetes: A Consensus Statement from the American College of Sports Medicine. *Med Sci Sports Exerc*. 2022 Feb 1;54(2):353-68.
12. Salas-Salvadó J, Guasch-Ferré M, Lee CH, Estruch R, Clish CB, Ros E. Protective Effects of the Mediterranean Diet on Type 2 Diabetes and Metabolic Syndrome. *J Nutr*. 2015 Apr 1;146(4):920S-27S.
13. Gan Y, Tian F, Fan X, Wang H, Zhou J, Yang N, et al. A study of the relationship between social support, depression, alexithymia and glycemic control in patients with type 2 diabetes mellitus: a structural equation modeling approach. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2024 Aug 20;15:1390564.
14. Rodriguez IM, O'Sullivan KL. Youth-Onset Type 2 Diabetes: Burden of Complications and Socioeconomic Cost. *Curr Diab Rep*. 2023 May;23(5):59-67.
15. Agardh E, Allebeck P, Hallqvist J, Moradi T, Sidorchuk A. Type 2 diabetes incidence and socio-economic position: a systematic review and meta-analysis. *Int J Epidemiol*. 2011 Jun;40(3):804-18.
16. Todd JN, Srinivasan S, Pollin TI. Advances in the Genetics of Youth-Onset Type 2 Diabetes. *Curr Diab Rep*. 2018 Jun 22;18(8):57.
17. Prasad RB, Groop L. Genetics of type 2 diabetes-pitfalls and possibilities. *Genes (Basel)*. 2015 Mar 12;6(1):87-123.

18. Groop L, Forsblom C, Lehtovirta M, Tuomi T, Karanko S, Nissén M, et al. Metabolic consequences of a family history of NIDDM (the Botnia study): evidence for sex-specific parental effects. *Diabetes*. 1996 Nov;45(11):1585-93.
19. Hemminki K, Li X, Sundquist K, Sundquist J. Familial risks for type 2 diabetes in Sweden. *Diabetes Care*. 2010 Feb;33(2):293-7.
20. Murphy R, Ellard S, Hattersley AT. Clinical implications of a molecular genetic classification of monogenic beta-cell diabetes. *Nat Clin Pract Endocrinol Metab*. 2008 Apr;4(4):200-13.
21. Gaulton KJ, Ferreira T, Lee Y, Raimondo A, Mägi R, Reschen ME, et al. Genetic fine mapping and genomic annotation defines causal mechanisms at type 2 diabetes susceptibility loci. *Nat Genet*. 2015 Dec;47(12):1415-25.
22. Travers ME, Mackay DJ, Dekker Nitert M, Morris AP, Lindgren CM, Berry A, et al. Insights into the molecular mechanism for type 2 diabetes susceptibility at the KCNQ1 locus from temporal changes in imprinting status in human islets. *Diabetes*. 2013 Mar;62(3):987-92.
23. Portha B, Chavey A, Movassat J. Early-life origins of type 2 diabetes: fetal programming of the beta-cell mass. *Exp Diabetes Res*. 2011;2011:105076.
24. Flannick J, Thorleifsson G, Beer NL, Jacobs SB, Grarup N, Burt NP, et al. Loss-of-function mutations in SLC30A8 protect against type 2 diabetes. *Nat Genet*. 2014 Apr;46(4):357-63.
25. Brooks-Worrell BM, Boyko EJ, Palmer JP. Impact of islet autoimmunity on the progressive β -cell functional decline in type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 2014 Dec;37(12):3286-93.
26. Ryan DH, Kahan S. Guideline Recommendations for Obesity Management. *Med Clin North Am*. 2018 Jan;102(1):49-63.
27. van der Zijl NJ, Goossens GH, Moors CC, van Raalte DH, Muskiet MH, Pouwels PJ, et al. Ectopic fat storage in the pancreas, liver, and abdominal fat depots: impact on β -cell function in individuals with impaired glucose metabolism. *J Clin Endocrinol Metab*. 2011 Feb;96(2):459-67.

28. Araneta MR, Kanaya AM, Hsu WC, Chang HK, Grandinetti A, Boyko EJ, et al. Optimum BMI cut points to screen asian americans for type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 2015 May;38(5):814-20.
29. Poitout V, Robertson RP. Minireview: Secondary beta-cell failure in type 2 diabetes--a convergence of glucotoxicity and lipotoxicity. *Endocrinology*. 2002 Feb;143(2):339-42.
30. Fu Z, Gilbert ER, Liu D. Regulation of insulin synthesis and secretion and pancreatic Beta-cell dysfunction in diabetes. *Curr Diabetes Rev*. 2013 Jan 1;9(1):25-53.
31. Tian X, Chen S, Wang P, Xu Q, Zhang Y, Luo Y, et al. Insulin resistance mediates obesity-related risk of cardiovascular disease: a prospective cohort study. *Cardiovasc Diabetol*. 2022 Dec 23;21(1):289.
32. Ormazabal V, Nair S, Elfeky O, Aguayo C, Salomon C, Zuñiga FA. Association between insulin resistance and the development of cardiovascular disease. *Cardiovasc Diabetol*. 2018 Aug 31;17(1):122.
33. Pearson ER. Personalized medicine in diabetes: the role of 'omics' and biomarkers. *Diabet Med*. 2016 Jun;33(6):712-7.
34. Cefalu WT, Richards RJ, Melendez-Ramirez LY. Redefining treatment success in type 2 diabetes mellitus: Comprehensive targeting of core defects. *Cleve Clin J Med*. 2009 Dec;76 Suppl 5:S39-47.
35. Laffel LMB, Tamborlane WV, Yver A, Simons G, Wu J, Nock V, et al. Pharmacokinetic and pharmacodynamic profile of the sodium-glucose co-transporter-2 inhibitor empagliflozin in young people with Type 2 diabetes: a randomized trial. *Diabet Med*. 2018 Aug;35(8):1096-104.
36. Twito O, Frankel M, Nabriski D. Impact of glucose level on morbidity and mortality in elderly with diabetes and pre-diabetes. *World J Diabetes*. 2015 Mar 15;6(2):345-51.
37. Wilding JP. The importance of weight management in type 2 diabetes mellitus. *Int J Clin Pract*. 2014 Jun;68(6):682-91.

38. Gostoli S, Raimondi G, Popa AP, Giovannini M, Benasi G, Rafanelli C. Behavioral Lifestyle Interventions for Weight Loss in Overweight or Obese Patients with Type 2 Diabetes: A Systematic Review of the Literature. *Curr Obes Rep.* 2024 Jun;13(2):224-41.
39. Fahed G, Aoun L, Bou Zerdan M, Allam S, Bou Zerdan M, Bouferraa Y, et al. Metabolic Syndrome: Updates on Pathophysiology and Management in 2021. *Int J Mol Sci.* 2022 Jan 12;23(2):786.
40. Simó R, Simó-Servat O, Hernández C. Is fenofibrate a reasonable treatment for diabetic microvascular disease? *Curr Diab Rep.* 2015 May;15(5):24.
41. Cannon CP, Blazing MA, Giugliano RP, McCagg A, White JA, Theroux P, et al. Ezetimibe Added to Statin Therapy after Acute Coronary Syndromes. *N Engl J Med.* 2015 Jun 18;372(25):2387-97.
42. Looker HC, Mauer M, Saulnier PJ, Harder JL, Nair V, Boustany-Kari CM, et al. Changes in Albuminuria But Not GFR are Associated with Early Changes in Kidney Structure in Type 2 Diabetes. *J Am Soc Nephrol.* 2019 Jun;30(6):1049-59.
43. Serhiyenko VA, Serhiyenko AA. Diabetic cardiac autonomic neuropathy: Do we have any treatment perspectives? *World J Diabetes.* 2015 Mar 15;6(2):245-58.
44. McVoy M, Hardin H, Fulchiero E, Caforio K, Briggs F, Neudecker M, et al. Mental health comorbidity and youth onset type 2 diabetes: A systematic review of the literature. *Int J Psychiatry Med.* 2023 Jan;58(1):37-55.
45. Colberg SR, Sigal RJ, Yardley JE, Riddell MC, Dunstan DW, Dempsey PC, Horton ES, et al. Physical Activity/Exercise and Diabetes: A Position Statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care.* 2016 Nov;39(11):2065-79.
46. American Diabetes Association. 3. Foundations of Care and Comprehensive Medical Evaluation. *Diabetes Care.* 2016 Jan;39 Suppl 1:S23-35.
47. Phielix E, Meex R, Moonen-Kornips E, Hesselink MK, Schrauwen P. Exercise training increases mitochondrial content and ex vivo mitochondrial function similarly in patients with type 2 diabetes and in control individuals. *Diabetologia.* 2010 Aug;53(8):1714-21.

48. Kirwan JP, Solomon TP, Wojta DM, Staten MA, Holloszy JO. Effects of 7 days of exercise training on insulin sensitivity and responsiveness in type 2 diabetes mellitus. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 2009 Jul;297(1):E151-6.
49. Keshel TE, Coker RH. Exercise Training and Insulin Resistance: A Current Review. *J Obes Weight Loss Ther.* 2015 Jul;5(Suppl 5):S5-003.
50. Liubaoerjijin Y, Terada T, Fletcher K, Boulé NG. Effect of aerobic exercise intensity on glycemic control in type 2 diabetes: a meta-analysis of head-to-head randomized trials. *Acta Diabetol.* 2016 Oct;53(5):769-81.
51. Borrer A, Zieff G, Battaglini C, Stoner L. The Effects of Postprandial Exercise on Glucose Control in Individuals with Type 2 Diabetes: A Systematic Review. *Sports Med.* 2018 Jun;48(6):1479-91.
52. Jelleyman C, Yates T, O'Donovan G, Gray LJ, King JA, Khunti K, Davies MJ. The effects of high-intensity interval training on glucose regulation and insulin resistance: a meta-analysis. *Obes Rev.* 2015 Nov;16(11):942-61.
53. Gordon BA, Benson AC, Bird SR, Fraser SF. Resistance training improves metabolic health in type 2 diabetes: a systematic review. *Diabetes Res Clin Pract.* 2009 Feb;83(2):157-75.
54. Armstrong M, Colberg SR, Sigal RJ. Where to Start? Physical Assessment, Readiness, and Exercise Recommendations for People With Type 1 or Type 2 Diabetes. *Diabetes Spectr.* 2023 May;36(2):105-13.
55. Liu Y, Ye W, Chen Q, Zhang Y, Kuo CH, Korivi M. Resistance Exercise Intensity is Correlated with Attenuation of HbA1c and Insulin in Patients with Type 2 Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Environ Res Public Health.* 2019 Jan 7;16(1):140.
56. Church TS, Blair SN, Cocroham S, Johannsen N, Johnson W, Kramer K, et al. Effects of aerobic and resistance training on hemoglobin A1c levels in patients with type 2 diabetes: a randomized controlled trial. *JAMA.* 2010 Nov 24;304(20):2253-62.

57. Sigal RJ, Kenny GP, Boulé NG, Wells GA, Prud'homme D, Fortier M, et al. Effects of aerobic training, resistance training, or both on glycemic control in type 2 diabetes: a randomized trial. *Ann Intern Med.* 2007 Sep 18;147(6):357-69.

58. Lyngbaek MPP, Legaard GE, Bennetsen SL, Feineis CS, Rasmussen V, Moegelberg N, et al. The effects of different doses of exercise on pancreatic β -cell function in patients with newly diagnosed type 2 diabetes: study protocol for and rationale behind the "DOSE-EX" multi-arm parallel-group randomised clinical trial. *Trials.* 2021 Apr 1;22(1):244.

59. Snowling NJ, Hopkins WG. Effects of different modes of exercise training on glucose control and risk factors for complications in type 2 diabetic patients: a meta-analysis. *Diabetes Care.* 2006 Nov;29(11):2518-27.

60. Gillen JB, Little JP, Punthakee Z, Tarnopolsky MA, Riddell MC, Gibala MJ. Acute high-intensity interval exercise reduces the postprandial glucose response and prevalence of hyperglycaemia in patients with type 2 diabetes. *Diabetes Obes Metab.* 2012 Jun;14(6):575-7.

61. Savikj M, Gabriel BM, Alm PS, Smith J, Caidahl K, Björnholm M, et al. Afternoon exercise is more efficacious than morning exercise at improving blood glucose levels in individuals with type 2 diabetes: a randomised crossover trial. *Diabetologia.* 2019 Feb;62(2):233-7.

62. Weston KS, Wisløff U, Coombes JS. High-intensity interval training in patients with lifestyle-induced cardiometabolic disease: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2014 Aug;48(16):1227-34.

63. Francois ME, Little JP. Effectiveness and safety of high-intensity interval training in patients with type 2 diabetes. *Diabetes Spectr.* 2015 Jan;28(1):39-44.

64. Karstoft K, Winding K, Knudsen SH, Nielsen JS, Thomsen C, Pedersen BK, et al. The effects of free-living interval-walking training on glycemic control, body composition, and physical fitness in type 2 diabetic patients: a randomized, controlled trial. *Diabetes Care.* 2013 Feb;36(2):228-36.

65. Nieuwoudt S, Fealy CE, Foucher JA, Scelsi AR, Malin SK, Pagadala M, et al. Functional high-intensity training improves pancreatic β -cell function in adults with type 2 diabetes. *Am J Physiol Endocrinol Metab*. 2017 Sep 1;313(3):E314-20.
66. Larsen BA, Martin L, Strong DR. Sedentary behavior and prevalent diabetes in Non-Latino Whites, Non-Latino Blacks and Latinos: findings from the National Health Interview Survey. *J Public Health (Oxf)*. 2015 Dec;37(4):634-40.
67. van der Berg JD, Stehouwer CD, Bosma H, van der Velde JH, Willems PJ, Savelberg HH, et al. Associations of total amount and patterns of sedentary behaviour with type 2 diabetes and the metabolic syndrome: The Maastricht Study. *Diabetologia*. 2016 Apr;59(4):709-18.
68. Cooper AJ, Brage S, Ekelund U, Wareham NJ, Griffin SJ, Simmons RK. Association between objectively assessed sedentary time and physical activity with metabolic risk factors among people with recently diagnosed type 2 diabetes. *Diabetologia*. 2014 Jan;57(1):73-82.
69. Nauman J, Stensvold D, Coombes JS, Wisløff U. Cardiorespiratory Fitness, Sedentary Time, and Cardiovascular Risk Factor Clustering. *Med Sci Sports Exerc*. 2016 Apr;48(4):625-32.
70. Dempsey PC, Larsen RN, Sethi P, Sacre JW, Straznicki NE, Cohen ND, et al. Benefits for Type 2 Diabetes of Interrupting Prolonged Sitting With Brief Bouts of Light Walking or Simple Resistance Activities. *Diabetes Care*. 2016 Jun;39(6):964-72.
71. Duvivier BM, Schaper NC, Hesselink MK, van Kan L, Stienen N, Winkens B, et al. Breaking sitting with light activities vs structured exercise: a randomised crossover study demonstrating benefits for glycaemic control and insulin sensitivity in type 2 diabetes. *Diabetologia*. 2017 Mar;60(3):490-98.
72. Honda H, Igaki M, Hatanaka Y, Komatsu M, Tanaka SI, Miki T, et al. Repeated 3-minute stair climbing-descending exercise after a meal over 2 weeks increases serum 1,5-anhydroglucitol levels in people with type 2 diabetes. *J Phys Ther Sci*. 2017 Jan;29(1):75-8.

73. Godkin FE, Jenkins EM, Little JP, Nazarali Z, Percival ME, Gibala MJ. The effect of brief intermittent stair climbing on glycemic control in people with type 2 diabetes: a pilot study. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2018 Sep;43(9):969-72.
74. Innes KE, Selfe TK. Yoga for Adults with Type 2 Diabetes: A Systematic Review of Controlled Trials. *J Diabetes Res*. 2016;2016:6979370.
75. Dutta D, Bhattacharya S, Sharma M, Khandelwal D, Surana V, Kalra S. Effect of yoga on glycemia and lipid parameters in type-2 diabetes: a meta-analysis. *J Diabetes Metab Disord*. 2021 Feb 1;20(1):349-67.
76. Ahn S, Song R. Effects of Tai Chi Exercise on glucose control, neuropathy scores, balance, and quality of life in patients with type 2 diabetes and neuropathy. *J Altern Complement Med*. 2012 Dec;18(12):1172-8.
77. Guo S, Xu Y, Qin J, Chen Y, You Y, Tao J, et al. Effect of tai chi on glycaemic control, lipid metabolism and body composition in adults with type 2 diabetes: A meta-analysis and systematic review. *J Rehabil Med*. 2021 Mar 22;53(3):jrm00165.
78. Barreira E, Novo A, Vaz JA, Pereira AMG. Dietary program and physical activity impact on biochemical markers in patients with type 2 diabetes: A systematic review. *Aten Primaria*. 2018 Dec;50(10):590-610.
79. Salas-Salvadó J, Guasch-Ferré M, Lee CH, Estruch R, Clish CB, Ros E. Protective Effects of the Mediterranean Diet on Type 2 Diabetes and Metabolic Syndrome. *J Nutr*. 2015 Apr 1;146(4):920S-7S.
80. Moyer CA, Rounds J, Hannum JW. A meta-analysis of massage therapy research. *Psychol Bull*. 2004 Jan;130(1):3-18.
81. Lyu WB, Gao Y, Cheng KY, Wu R, Zhou WQ. Effect of Self-Acupoint Massage on Blood Glucose Level and Quality of Life in Older Adults With Type 2 Diabetes Mellitus: A Randomized Controlled Trial. *J Gerontol Nurs*. 2019 Aug 1;45(8):43-8.
82. Donoyama N, Suoh S, Ohkoshi N. Adiponectin Increase in Mildly Obese Women After Massage Treatment. *J Altern Complement Med*. 2018 Jul;24(7):741-2.

83. Zhang X, Cao D, Yan M, Liu M. The feasibility of Chinese massage as an auxiliary way of replacing or reducing drugs in the clinical treatment of adult type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2020 Aug 21;99(34):e21894.

84. МОЗ України. ДП «Державний експертний центр МОЗ України». Клінічна настанова, заснована на доказах [Інтернет]. МОЗ України. ДП «Державний експертний центр МОЗ України»; 2023 Берез 03 [цитовано 2024 Січ 20] Клінічна настанова КН 2023-427. 2023 Берез 03. Доступно: <https://www.dec.gov.ua/wp-content/uploads/2023/03/2023-kn-ozhyrinnya.pdf>

85. Weir CB, Jan A. BMI Classification Percentile And Cut Off Points. 2022 Jun 27. In: *StatPearls [Internet]*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan.

86. МОЗ України. Артеріальна гіпертензія. Оновлена та адаптована клінічна настанова, заснована на доказах [Інтернет]. МОЗ України; 2012 Трав 24 [цитовано 2024 Січ 20] Наказ МОЗ № 384. 2012 Трав 24. Доступно: https://www.dec.gov.ua/wp-content/uploads/2019/11/384_2012_kn_ag.pdf

87. Shashaj B, Luciano R, Contoli B, Morino GS, Spreghini MR, Rustico C, et al. Reference ranges of HOMA-IR in normal-weight and obese young Caucasians. *Acta Diabetol*. 2016 Apr;53(2):251-60.

88. Matos Casano HA, Anjum F. Six-Minute Walk Test. 2023 Aug 14. In: *StatPearls [Internet]*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan—.

89. WHO. WHOQOL-BREF [Internet]. WHO; 2025 [cited 2023 Jan 10]. Available from: <https://www.who.int/tools/whoqol/whoqol-bref>

90. World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA*. 2013 Nov 27;310(20):2191-4.

91. Верховна Рада України. Закон України «Основи законодавства України про охорону здоров'я» [Інтернет]. Верховна Рада України; 1992 Лист 19 [оновлено 2024 Серп 16; цитовано 2024 Верес 02] Закон України № 2802-XII. 1992 Лист 19. Доступно: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2801-12#Text>

92. Ковельська А.В., Жученко В.Д., Захаренков О.Т. Сучасні підходи до застосування терапевтичних вправ при цукровому діабеті 2-го типу. Збірник наукових праць IV Всеукраїнської конференції. Мультидисциплінарний підхід у фізичній реабілітаційній медицині; 2025 Берез 28; Харків, Україна. Харків: НФУ; 2025. с. 105-8.

ДОДАТОК А

Короткий опитувальник WHOQOL-BREF

А.1 – Анкета за коротким опитувальник ВООЗ для оцінки якості життя (WHOQOL-BREF)

Будь ласка, виберіть відповідь, яка здається Вам найбільш підходящою. Якщо ви не впевнені, як відповісти на питання, перша відповідь, яка прийде Вам в голову, часто буває найкращою.

Ми запитуємо про те, яким Ви вважаєте своє життя протягом *останніх чотирьох тижнів*.

		Дуже погано	Погано	Не погано, і не добре	Добре	Дуже добре
1.	Як Ви оцінюєте якість Вашого життя?	1	2	3	4	5
		Дуже не задоволений	Не задоволений	Ні те, ні інше	Задоволений	Дуже задоволений
2.	Наскільки Ви задоволені станом свого здоров'я?	1	2	3	4	5

У відповідях на наступні питання вкажіть, в якій мірі Ви відчували певні стани протягом останніх чотирьох тижнів.

		Зовсім ні	Трохи	Помірно	Достатньо	Надмірно
3.	На Вашу думку, якою мірою фізичні болі заважають Вам	5	4	3	2	1

	виконувати свої обов'язки?					
4.	Якою мірою Ви потребуєте якоїсь медичної допомоги для нормального функціонування у своєму повсякденному житті?	5	4	3	2	1
5.	Наскільки Ви задоволені своїм життям?	1	2	3	4	5
6.	Наскільки, на Вашу думку, Ваше життя наповнена змістом?	1	2	3	4	5
7.	Наскільки добре Ви можете концентрувати увагу?	1	2	3	4	5
8.	Наскільки безпечно Ви відчуваєте себе в повсякденному житті?	1	2	3	4	5
9.	Наскільки здорової є фізичне середовище навколо Вас?	1	2	3	4	5

У наступних питаннях йдеться про те, наскільки повно Ви відчували або були в змозі виконувати певні функції протягом останніх чотирьох тижнів.

		Зовсім ні	Трохи	Помірно	В основному	Повністю
10.	Чи достатньо у Вас енергії для повсякденного життя?	1	2	3	4	5
11.	Чи здатні Ви змиритися зі своїм зовнішнім виглядом?	1	2	3	4	5

12.	Чи достатньо у Вас грошей для задоволення Ваших потреб?	1	2	3	4	5
13.	Наскільки доступна для Вас інформація, яка необхідна у Вашому повсякденному житті?	1	2	3	4	5
14.	Якою мірою у Вас є можливості для відпочинку і розваг?	1	2	3	4	5

		Дуже погано	Погано	Ні погано, ні добре	Добре	Дуже добре
15.	Наскільки легко Ви можете дістатися до потрібних Вам місць?	1	2	3	4	5

		Зовсім не задоволений	Не задоволений	Ні те, ні інше	Задоволений	Дуже задоволений
16.	Наскільки Ви задоволені своїм сном?	1	2	3	4	5
17.	Наскільки Ви задоволені здатністю виконувати свої повсякденні обов'язки?	1	2	3	4	5
18.	Наскільки Ви задоволені своєю працездатністю?	1	2	3	4	5
19.	Наскільки Ви задоволені собою?	1	2	3	4	5
20.	Наскільки Ви задоволені	1	2	3	4	5

	особистими взаємовідносинами?					
21.	Наскільки Ви задоволені своєю сексуальним життям?	1	2	3	4	5
22.	Наскільки Ви задоволені підтримкою, яку Ви отримуєте від своїх друзів?	1	2	3	4	5
23.	Наскільки Ви задоволені умовами в місці Вашого проживання?	1	2	3	4	5
24.	Наскільки Ви задоволені доступністю медичного обслуговування для Вас?	1	2	3	4	5
25.	Наскільки Ви задоволені транспортом, яким Ви користуєтеся?	1	2	3	4	5

Наступні питання стосуються того, наскільки часто Ви відчували або переживали певні стани протягом останніх чотирьох тижнів.

		Ніколи	Рідко	Досить часто	Дуже часто	Завжди
26.	Як часто у Вас бувають негативні переживання, наприклад поганий настрій, відчай, тривога, депресія?	5	4	3	2	1

У Вас є якісь зауваження щодо обстеження (оцінки)?

[Наступну таблицю слід заповнювати після завершення інтерв'ю]

		Рівняння для підрахунку балів за кожну сферу	«Сирий» показник	Перетворені показники	
				4-20	0-100
27.	Сфера 1	$(6-Q3)+(6-Q4)+Q10+Q15+Q16+Q17+Q18$	a.=	б:	в:
28.	Сфера 2	$Q5+Q6+Q7+Q11+Q19+(6-Q26)$	a.=	б:	в:
29.	Сфера 3	$Q20+Q21+Q22$	a.=	б:	в:
30.	Сфера 4	$Q8+Q9+Q12+Q13+Q14+Q23+Q24+Q25$	a.=	б:	в: