МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

Факультет гуманітарних наук, психології та педагогіки

кафедра здоров´я людини та фізичного виховання

**Точиліна Ю.О.**

**Випускна кваліфікаційна робота бакалавра**

**Фізична реабілітація при цукровому діабеті**

Сєвєродонецьк

2020

**СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ**

# Факультет гуманітрних наук, психології та педагогіки

(повне найменування інституту, факультету)

# Кафедра здоров´я людини та фізичного виховання

(повна назва кафедри)

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

**до випускної кваліфікаційної роботи бакалавра**

**освітньо-кваліфікаційного рівня** \_\_\_\_бакалавр\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(бакалавр, спеціаліст, магістр)

напряму підготовки \_\_\_227 – Фізична терапія, ерготерапія \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(шифр і назва напряму підготовки)

на тему: «Фізична реабілітація при цукровому діабеті»

Виконала: студентка групи ЗЛ-16з Точиліна Ю.О.

Керівник: д. мед. н., проф. Шаповалова В.А.

Завідувач кафедри здоров´я людини

та фізичного виховання:

к. психол. н., доц. Завацький Ю.А.

Рецензент: к. мед. н., доц. Афонін Д.М.

Сєвєродонецьк – 2020

**СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ**

# Факультет гуманітарних наук, психології та педагогіки

(повне найменування інституту, факультету)

# Кафедра здоров´я людини та фізичного виховання

(повна назва кафедри)

освітньо-кваліфікаційного рівня \_\_\_\_бакалавр\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(бакалавр, спеціаліст, магістр)

напряму підготовки 227 – Фізична терапія, ерготерапія \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(шифр і назва напряму підготовки)

# ЗАТВЕРДЖУЮ

**Завідувач кафедри**

**здоров´я людини**

**та фізичного виховання**

**доц. Завацький Ю.А.**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

“26” березня 2020\_року

## З А В Д А Н Н Я

### НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА

**Точиліної Юлії Олексіївни**

Тема роботи: «Фізична реабілітація при цукровому діабеті»

## Керівник роботи Шаповалова Валентина Андріївна, д. мед. н., проф.

( прізвище, ім’я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від “26” березня 2020 р. № 51/15.22

2. Строк подання студентом роботи\_\_\_05.06.2020 р.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. Вихідні дані до роботи: *обсяг роботи* *– 6 4сторінки (1,5 інтервал, 14 шрифт з дотриманням відповідного формату), список використаної літератури – 44 дж.*

*4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки: проаналізувати наукові джерела з засобів фізичної реабілітації при цукровому діабеті; підібрати діагностичний інструментарій згідно вивчення засобів фізичної реабілітації при цукровому діабеті; на основі проведеного констатувального експерименту розробити практичні рекомендації щодо фізичної реабілітації при цукровому діабеті.*

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов’язкових креслеників)*.*

**6. Консультанти розділів роботи:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Розділ | Прізвище, ініціали та посада  Консультанта | Підпис, дата | |
| Завдання  Видав | Завдання  Прийняв |
| 1. | Шаповалова В.А. – д.мед.н., проф. | 26.03.2020 р. | 26.03.2020 р. |
| 2. | Шаповалова В.А. – д.мед.н., проф. | 26.03.2020 р. | 26.03.2020 р. |

7. Дата видачі завдання 26.03.2020 р**.**

#### **КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№**  **з/п** | **Назва етапів** | **Строк виконання етапів** | Примітка |
| 1 | Визначення проблеми дослідження та розроблення плану випускної кваліфікаційної роботи бакалавра | 03.2020 р. | 03.2020 р. |
| 2 | Аналіз літератури за проблемою. Робота над теоретичною частиною дослідження | 03.2020 р. | 03.2020 р. |
| 3 | Розробка діагностичного інструментарію та проведення констатувального експерименту | 04.2020 р. | 04.2020 р. |
| 4 | Узагальнення результатів констатувального експерименту | 04.2020 р. | 04.2020 р. |
| 5 | Розробка рекомендацій щодо засобів фізичної реабілітації при цукровому діабеті | 05.2020 р. | 05.2020 р. |
| 6 | Підготовка випускної кваліфікаційної роботи бакалавра до захисту та її захист | 06.2020 р. | 06.2020 р. |

**Студентка Точиліна Ю.О.**

**Керівник роботи Шаповалова В.А.**

**РЕФЕРАТ**

Текст – 64 с., джерел – 44

В роботі розкрито теоретико-методологічні засади дослідження з засобів фізичної реабілітації при цукровому діабеті.

Проведено констатувальний експеримент з метою дослідження особливостей фізичної реабілітації при цукровому діабеті.

Розроблено практичні рекомендації щодо засобів фізичної реабілітації при цукровому діабеті.

**Ключові слова:** ЗДОРОВʼЯ, ФІЗИЧНА РЕАБІЛІТАЦІЯ, СТАВЛЕННЯ ДО ЗДОРОВʼЯ, КОРЕКЦІЯ, ЦУКРОВИЙ ДІАБЕТ, фізкультурно-оздоровчі заняття, система фізкультурно-оздоровчих занять.

**Зміст**

ВСТУП 7

РОЗДІЛ 1. Теоретико-методологічний аналіз підходів до вивчення особливостей фізичної реабілітації при цукровому діабеті 10

1.1.Основні підходи до застосування засобів фізичної реабілітації при цукровому діабеті10

1.2. Причини цукрового діабету та його наслідки 18

1.3. Засоби фізичної реабілітації та методики їх використання при цукровому діабеті 23

РОЗДІЛ 2. ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ фізичної реабілітації при цукровому діабеті 27

# 2.1. Методи й організація дослідження 27

2.2. Програма фізичної реабілітації осіб, які страждають на цукровий

діабет 35

2.3. Ефективність застосування програми фізичної реабілітації осіб, які страждають на цукровий діабет41

ВИСНОВКИ 56

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 59

**Вступ**

**Актуальність дослідження.** Поширеність захворювання, інвалідизація хворих, висока смертність зробили цукровий діабет (ЦД) одним із пріоритетів національних систем охорони здоров’я усіх країн світу. Щороку у світі кількість хворих на ЦД збільшується на 7 млн осіб, реєструється близько 3 млн смертельних випадків, пов’язаних із діабетом, кожні 10 секунд від цієї хвороби помирає одна людина [1, 2].

Ураження нервової системи у хворих на ЦД – одне із найчастіших ускладнень (у 80- 90% хворих на ЦД). Діабетична полінейропатія (ДПН) у хворих на ЦД 2-го типу має місце вже на момент діагностування діабету. Частота розвитку ДПН корелює з тривалістю, тяжкістю перебігу та ступенем компенсації ЦД. Ураження периферійної нервової системи значно погіршує якість життя хворих на ЦД внаслідок больового синдрому, слабкості в ногах, порушення координації, у решті решт, можливий розвиток синдрому діабетичної стопи, діабетичної остеоартропатії і ампутації нижніх кінцівок [3-5].

Ураження автономної нервової системи – діабетична автономна нейропатія – є тяжким і частим ускладненням, яке спостерігається у 16,8-54,0% хворих на ЦД. Її існування не тільки істотно впливає на перебіг ЦД та інших його ускладнень – вона визнана самостійним незалежним фактором смертності, що у 2-10 разів зменшує виживання хворих на ЦД [3, 6].

  Успіхи сучасної медицини привели до збільшення життя хворих, що визначило ріст числа пізніх ускладнень захворювання, серед яких ведучими є ангіопатії й нейропатії, які, в першу чергу, є причинами ранньої інвалідізації, погіршують якість життя й скорочують її тривалість. На сьогоднішній день вірогідно встановлено, що діабетичні ускладнення розвиваються у хворих молодого, й, навіть, підліткового віку. Все це свідчить про необхідність розробки ефективних методів профілактики й лікування ускладнень діабету вже на ранніх стадіях захворювання [3, 4].

 Незважаючи на досягнуті успіхи в питаннях терапії ускладнень цукрового діабету, пошук немедикаментозних методів реабілітації хворих актуальний і мало вивчений. Разом з тим, оптимальне сполучення медикаментозних і немедикаментозних методів лікування дозволить скоротити строки досягнення компенсації цукрового діабету, в ряді випадків попередити розвиток ускладнень [5, 6].

 Однак питання використання засобів фізичної реабілітації, дозування фізичного навантаження залежно від стану хворого, ступеня важкості захворювання, наявності ускладнень вивчені недостатньо й залишаються відкритими. Необхідність удосконалення комплексної програми фізичної реабілітації для хворих з цукровим діабетом І типу обумовило вибір теми даного дослідження.

**Об’єкт дослідження** – фізична реабілітація при ендокринних захворюваннях.

**Предмет дослідження** – фізична реабілітація при цукровому діабеті.

**Мета дослідження** – визначити засоби фізичної реабілітації при цукровому діабеті.

**Завдання дослідження:**

1. Здійснити теоретичний аналіз досліджень з вивчення проблеми фізичної реабілітації при цукровому діабеті.

2. Обґрунтувати методичні засади та розробити процедуру дослідження особливостей фізичної реабілітації при цукровому діабеті.

3. Розкрити специфіку прояву компонентів та визначити особливості фізичної реабілітації при цукровому діабеті.

4. Визначити можливості засобів фізичної реабілітації при цукровому діабеті.

**Методи дослідження.** Для розв’язання поставлених завдань використано систему загальнонаукових методів теоретичного та емпіричного дослідження:

1) теоретичні: аналіз та узагальнення отриманої інформації із проблеми дослідження – для з’ясування стану розробленості предмету дослідження; систематизація та інтерпретація зібраних даних – для визначення особливостей фізичної реабілітації при цукровому діабеті;

2) емпіричні: спостереження, експеримент та тестування.

**Практичне значення одержаних результатів** полягає у можливості їх використання при розробці програм щодо формування здорового способу життя; при наданні допомоги особам при цукровому діабеті, спрямованої на підвищення їх самоефективності в зміцненні здоров’я; при створенні сприятливих умов для збереження здоров’я.

Використаний у роботі діагностичний інструментарій може становити методичну основу подальших досліджень з фізичної реабілітації при цукровому діабеті.

**РОЗДІЛ 1. Теоретико-методологічний аналіз підходів до вивчення особливостей фізичної реабілітації при цукровому діабеті**

**1.1.** **Основні підходи до застосування засобів фізичної реабілітації при цукровому діабеті**

В останні десятиліття відзначається різке зростання захворюваності на цукровий діабет. Кожні 10–15 років кількість хворих на цукровий діабет (ЦД) подвоюється. Так, у світі налічується близько 35 млн хворих і приблизно така ж кількість вважається невиявленою [1; 8].

Вивчення поширеності цієї хвороби в  нашій країні показало, що число хворих на  ЦД становить 1,5–3,5  % від усього населення. Цукровий діабет збільшує ризик розвитку ішемічної хвороби серця та інфаркту міокарда у 2 рази, патології нирок  - у 17 разів, гангрени нижніх кінцівок – у 20 разів, гіпертонічної хвороби – більше ніж у 3 рази.

Найчастіше при цукровому діабеті розвивається інфаркт міокарда, порушення мозкового кровообігу [4; 9].

Цукровий діабет є гетерогенним та багатофакторним захворюванням, яке розвивається в  надрах метаболічного синдрому і  є основою для розвитку серцево-судинних захворювань, ураження нервів, очей та нирок. Захворюваність вища серед осіб похилого віку.

Геронтологи вважають, що через 25 років практично кожний третій житель країни буде старшим за 60 років. Враховуючи соціально-економічну й екологічну ситуацію в Україні, вірогідність непередбачуваного зростання цукрового діабету дуже значна [8; 12].

Лікування та реабілітація хворих на ЦД є не менш складним завданням, ніж терапія інших ендокринних захворювань або порушень обміну речовин. Вибір тактики лікування та реабілітації залежить від типу діабету, клінічного перебігу, стадії розвитку хвороби тощо.

Завдяки правильній терапії діабету лікарі не лише продовжують життя хворому, але й  затримують або попереджують розвиток пізніх ускладнень хвороби. Важливим у  лікуванні та реабілітації при цукровому діабеті 2-го типу в дорослих є узагальнення досвіду застосування засобів фізичної реабілітації.

Незважаючи на наявні підтверджені факти того, що значну частку випадків діабету та його ускладнень можна попередити за допомогою раціонального харчування, регулярної фізичної активності, підтримання нормальної маси тіла, ці засоби фізичної реабілітації (лікувальна фізична культура (ЛФК), лікувальна ходьба, фізіотерапія) ще не мають широкого застосування.

Відомо, що основним засобом корекції рівня глюкози у крові є застосування замісної терапії інсуліном, протидіабетичними препаратами та препаратами, що зменшують активність протиінсулярних позапанкреатичних чинників [5; 9].

Однак у роботах багатьох науковців зазначається, що сучасний комплексний підхід до лікування цукрового діабету включає також зміну способу життя (корекцію режиму харчування та маси тіла, збільшення фізичної активності), навчання хворих (здійснення самоконтролю рівня глікемії), проведення ранньої профілактики та лікування пізніх ускладнень [5; 9; 12].

Проте значна кількість ускладнень цукрового діабету обмежує призначення загальноприйнятого медикаментозного лікування хворим на ЦД і зумовлює необхідність застосування комплексної фізичної реабілітації, що повинна включати лікувальну фізичну культуру, дієтотерапію, лікувальну ходьбу, гідротерапію, фізіотерапію та інші засоби. Фізична реабілітація є ефективною, її дія є не лише симптоматичною, а й може бути спрямована на окремі ланки патогенезу.

Крім засобів лікувальної фізичної культури, застосовують лікувальний масаж, фізіотерапію. На необхідності проведення комплексної терапії і дотриманні мультидисциплінарного підходу в реабілітації пацієнтів, які хворіють на цукровий діабет, наголошувало багато науковців [1; 6; 7; 10].

Так, у  роботах Н.  Гордон, Н.В.  Мацегоріної відзначається, що фізична ак- 96 Фізична культура і спорт у сучасному суспільстві: досвід, проблеми, рішення тивність підвищує загальну чутливість організму до інсуліну на 40 %. Найбільше зростання чутливості організму до інсуліну спостерігається у перші 48 годин після 45-хвилинних фізичних вправ і виражається у  двократному збільшенні інсулінстимульованого синтезу глікогену [2; 7].

Відповідно до рекомендацій С.А. Калмикова, заняття лікувальною гімнастикою будуються за методикою з навантаженням, що поступово підвищується [5].

Дуже важливим фактором при лікуванні діабету вважається регулярність занять із  використанням фізичних навантажень, тому що перерва у тренуваннях у понад 2 дні призводить до зниження підвищеної чутливості м’язових клітин до інсуліну, досягнутої поперед німи тренуваннями. Починати фізичні тренування рекомендується з програми дозованої ходьби або роботи на велоергометрі (тредмілі). Ці види рухової активності адекватні навіть для літніх малорухливих людей. Вони дають змогу поступово долучитися до регулярних аеробних тренувань з використанням інших видів навантажень [2; 3; 10].

Утім, одностайної думки щодо застосування засобів фізичної реабілітації саме при цукровому діабеті не існує, в науковій літературі приводяться суперечливі дані про дозування та інтенсивність вправ на різних етапах фізичної реабілітації.

На думку багатьох дослідників, м’язова робота, що вимагає витривалості, супроводжується зниженням рівня інсуліну в плазмі і підвищенням вмісту глюкагону, катехоламінів, соматотропного гормону і  кортизолу [3; 6; 11].

У  результаті підвищуються глікогеноліз і ліполіз, необхідні для енергетичного забезпечення фізичної діяльності, що є дуже важливим для хворих на діабет. У роботах багатьох науковців підкреслюється, що однією з причин збільшення захворюваності на діабет є недостатня рухова активність. У зв’язку з цим доцільно використовувати лікувальну фізичну культуру у поєднанні з іншими засобами лікування ЦД, що сприятливо впливає на хворого [1; 7].

Відомі методики лікувальної гімнастики для хворих на  цукровий діабет у вигляді фізичних вправ циклічного характеру, які виконують із залученням великих м’язових груп у повільному і середньому темпі зі значною кількістю повторень в аеробній зоні інтенсивності. Внаслідок цього спостерігається підвищення витрат глюкози працюючими м’язами [5; 7].

При цьому застосовують фізичні вправи з вираженим м’язовим зусиллям, при яких витрата глікогену буде значно більшою, ніж при виконанні вільних вправ. Однак такі фізичні вправи зумовлюють посилене споживання глюкози працюючими м’язами, але не нормалізують інкреторну функцію підшлункової залози.

Крім того, виконання фізичних вправ хворими на цукровий діабет тяжкого ступеня ускладнене наявністю супутніх патологій і можливістю розвитку гіпоглікемічного стану. Ефект зниження цукру в крові спостерігається тільки при систематичному, безперервному використанні засобів лікувальної фізичної культури [5; 7; 12].

Дослідження Н.В.  Мацегоріної показали, що в  комплексній реабілітації хворих на цукровий діабет доцільно використовувати гідротерапію (контрастний душ), бальнеотерапію (вживання мінеральних вод, зовнішнє застосування у  вигляді йодобромних і  вуглекислих ванн), теренкур, масаж, самостійні заняття фізичними вправами [7, 240–256].

За рекомендаціями Американської діабетичної асоціації, хворим на цукровий діабет показано фізичну активність помірної інтенсивності (до досягнення 50–70 % від максимальної частоти серцевих скорочень) принаймні 150 хв на тиждень. Перш ніж призначати фізичні навантаження слід звернути увагу на стан хворого, особливо наявність протипоказань (артеріальна гіпертензія, різко виражена периферична невропатія, синдром діабетичної стопи, ретинопатія), врахувати вік хворого і попередню фізичну активність [2, 33–67].

Проте, на думку В.А. Єпіфанова, неадекватні фізичні навантаження можуть погіршити перебіг захворювання і призвести до таких ускладнень, як гіпо- і гіперглікемія, крововилив у сітківку ока при діабетичній ретинопатії, гострі стани з боку серцево-судинної системи (інфаркт міо карда, інсульт, гіпертонічний криз). Реєструється також високий ризик утворення виразок при діабетичній стопі і травм нижніх кінцівок при периферичній нейропатії і мікроангіопатії [3].

Крім того, призначення засобів ЛФК при цукровому діабеті обмежується ступенем тяжкості захворювання і  наявністю ускладнень. Позитивна дія фізичних вправ має місце при легкому і середньому ступені тяжкості ЦД в стані компенсації. При тяжкій формі цукрового діабету ЛФК не рекомендують призначати, оскільки це може призвести до погіршення стану, підвищення рівня глікемії і кетонемії [2; 6].

Більшість хворих на  цукровий діабет 2-го  типу мають надлишок маси тіла. Ось чому при лікуванні необхідно використовувати методи, які включають дієтотерапію і фізичні навантаження. Така терапія повин на проводитись постійно паралельно з  необхідним медикаментозним лікуванням та обов’язковим навчанням хворого, здійсненням самоконтролю за станом вуглеводного обміну [6; 10].

Дієтотерапія залишається одним з  основних методів лікування цукрового діабету. Вона обов’язкова для всіх без винятку хворих на ЦД і дає змогу домогтися його компенсації більш ніж в третині випадків.

У  зв’язку з  відсутністю етіотропної терапії цукрового діабету єдиною реальною профілактичною мірою виникнення та розвитку судинних ускладнень на сучасному етапі є максимальна компенсація різноманітних метаболічних порушень, властивих цьому захворюванню [1; 9; 11].

Розв’язання багатьох проблем цукрового діабету пов’язане з  його профілактикою. А  вона, у  свою чергу,  - з  диспансеризацією хворих. Через диспансерний нагляд здійснюється система профілактичних і лікувальних заходів, спрямованих на  раннє виявлення хвороби, запобігання її прогресуванню.

Аналіз та узагальнення літературних джерел свідчить про те, що пошук та розробка ефективних програм реабілітації хворих на цукровий діабет є актуальною проблемою сучасної медицини. Особливу увагу в програмах реабілітації необхідно приділяти засобам фізичної культури.

Аналізуючи сучасні підходи до лікування ДПН у хворих на ЦД, слід виділити такі основні моменти. Терапія ДПН базується на принципах:

 1) досягення показника глікемії, максимально наближеного до нормоглікемії;

 2) патогенетичне лікування, засноване на сучасних уявленнях про механізми формування ДПН;

 3) симптоматична терапія, наприклад, застосування протибольових препаратів;

 4) профілактика пізніх ускладнень і виключення, по можливості, чинників ризику їх розвитку.

 Лікування і фізична реабілітація є достатньо ефективними тільки тоді, коли фізичні вправи призначаються з урахуванням особливостей перебігу захворювання й функціональних можливостей хворих на цукровий діабет [2].

 Під впливом дозованого фізичного навантаження у хворих зменшується гіперглікемія і глюкозурія, підсилюється дія інсуліну. Разом з цим встановлено, що значні навантаження викликають різке підвищення вмісту цукру у крові [5]. При фізичному навантаженні завдяки посиленню окислювально-ферментативних процесів підвищується утилізація глюкози м'язами, які працюють, а під впливом тренувань збільшується синтез глікогену в м'язах і печінці. Гіпоглікемія, яка виникає при фізичному навантаженні призводить до підвищення секреції соматотропного гормону, який стабілізує вуглеводний обмін і стимулює розпад жиру. Фізичне тренування дозволяє хворому долати м'язову слабкість, підвищує опірність організму до несприятливих чинників. Фізичні вправи мають позитивний вплив на нервову систему, порушення її роботи має велике значення в патогенезі цукрового діабету. Тренування сприятливо діє на серцево-судинну систему, що є також ефективним засобом профілактики виникнення атеросклерозу, гіпертонічної хвороби, облітеруючого ендартеріїту та гангрени нижніх кінцівок [4].

 Значення регулярних фізичних занять для поліпшення глікемічного контролю (регуляції рівня цукру в крові) у хворих, які страждають на цукровий діабет I типу, вивчене ще недостатньо. Люди, які страждають на цукровий діабет I типу, схильні до гіпоглікемії під час і відразу після виконання фізичних вправ, оскільки печінка не в змозі виділяти глюкозу з такою швидкістю, з якою вона утилізується. Рівень глікемічного контролю під час фізичних навантажень відчутно коливається у хворих, які страждають на цукровий діабет I типу. В результаті цього фізичні навантаження можуть поліпшити глікемічний контроль у деяких хворих, головним чином у тих, хто менше схильний до гіпоглікемії [3, 6]. Хоча глікемічний контроль у більшості хворих, які страждають на цукровий діабет I типу, звичайно не поліпшується, фізичні навантаження впливають на них сприятливо.

 Оскільки у цих людей рівень ризику розвитку коронарної хвороби серця в 2-3 рази вищий, то виконання фізичних вправ може призвести до зниження рівня ризику її виникнення.

 Крім того, фізичні вправи можуть зменшити ризик виникнення захворювань судин головного мозку, а також хвороб периферичних артерій [2]. Людям, які страждають на цукровий діабет I типу без ускладнень, не слід обмежувати рівень фізичної активності, якщо забезпечується відповідний контроль за вмістом цукру в крові.

 Фізичні вправи відіграють головну роль у глікемічному контролі у хворих, які страждають на цукровий діабет II типу [1]. Вироблення інсуліну у цих хворих, як правило, не викликає неспокою, особливо на ранніх стадіях захворювання; головна проблема - відсутність реакції клітин-мішеней на інсулін (резистентність до інсуліну). Звертаючи увагу на резистентність клітин до інсуліну гормон не здатний виконувати свою функцію - забезпечувати транспорт глюкози через клітинну мембрану. Автори , які вивчають вплив фізичних вправ на організм хворих встановили, що м'язові скорочення підсилюють цей транспорт. При м'язовому скороченні проникність мембрани для глюкози підвищується внаслідок збільшення числа транспортерів глюкози. Таким чином, короткочасне фізичне навантаження знижує резистентність до інсуліну та підвищує його чутливість. Це призводить до зниження потреби клітин до інсуліну, що говорить про необхідність зниження доз інсуліну тим, хто його приймає. Зменшення резистентності до інсуліну й підвищення його чутливості можуть бути реакцією на окремі фізичні навантаження, а не результатом тривалих змін, обумовлених фізичними навантаженнями [1,2].

**1.2. Причини цукрового діабету та його наслідки**

Цукровий діабет – виведення цукру з сечею внаслідок підвищення кіль­кості його у крові і недостатнього засвоєння тканинами. Це порушення вугле­водного обміну зумовлене зниженням вироблення гормону підшлункової зало­зи – інсуліну. При недостатності цього гормону утворення глікогену зменшу­ється і вміст цукру у крові стає вищим за норму (гіперглікемія), а утилізація його тканинами знижується і він починає проходити через нирки та виводити­ся з сечею (глюкозурія).

В результаті енергозабезпечення падає, різко порушу­ється жировий, білковий, водний обмін, кислотно-основна рівновага, утворю­ються шкідливі продукти розпаду, що погіршують життєдіяльність організму.

Причинами цукрового діабету можуть бути порушення центральної нерво­вої регуляції, психотравми, спадковість, інфекційні захворювання підшлунко­вої залози, надмірне вживання вуглеводів. Основними ознаками захворювання є: надмірне споживання води з причини постійної спраги і велике сечовиділен­ня (поліурія), ненаситний апетит, м'язова слабкість, свербіж шкіри. У хворих знижується опірність організму, з'являються такі ускладнення і захворювання, як фурункульоз, атеросклероз, гіпертонічна хвороба, туберкульоз, облітерую­чий ендартеріїт, гангрена нижніх кінцівок та ін.

Найбільш небезпечними для життя ускладненнями цукрового діабету є діабетична і гіпоглікемічна коми.

Перша зумовлена отруєнням організму про­дуктами неповного згоряння жирів і проявляється блюванням, слабкістю, го­ловним болем, сонливістю, а далі впаданням в непритомний стан (кома), поя­вою притаманного цьому ускладненню гучного, шумного, глибокого дихання та запаху ацетону в повітрі, що видихається. Якщо такому хворому не ввести інсулін, то він може загинути.

Гіпоглікемічна кома виникає при різкому падін­ні цукру у крові (гіпоглікемія) при більшому ніж потрібно введенні інсуліну і його аналогів. У хворих розвивається слабкість, відчуття голоду, виступає піт, частішає серцебиття, з'являється тремтіння, судоми і у подальшому — кома­тозний стан. Легкі прояви гіпоглікемії ліквідуються прийманням цукру, а важ­кі — негайним внутрішньовенним введенням глюкози.

Цукровий діабет має хронічний перебіг і залежно від його проявів розріз­няють легку, середню і важку форми. Легка форма порушення вуглеводного обміну лікується за рахунок дієти з малим вмістом вуглеводів і жирів, раціо­нальної організації праці і відпочинку, зниження маси тіла до нормальних ве­личин.

При середній формі діабету для усунення гіперглікемії та глюкозурії до­датково застосовують інсулін у невеликій кількості або антидіабетичні препа­рати, а при важкій формі вони призначаються у великих дозах на фоні суворої дієти. Хворих з останньою формою діабету лікують у стаціонарі, працездат­ність у них суттєво порушується і тому багатьох переводять на інвалідність.

У комплексному лікуванні цукрового діабету значне місце приділяється засобам фізичної реабілітації, що діють не тільки симптоматично, а і деякі з них націлені на окремі ланки патогенезу. Використовують ЛФК, лікувальний масаж, фізіотерапію, працетерапію.

Лікувальна фізична культура при цукровому діабеті розв'язує такі завдання: покращання функцій ЦНС та нейроендокринної регу­ляції обміну речовин; стимуляція тканинного обміну, утилізація цукру в орга­нізмі, зниження гіперглікемії та компенсація інсулінової недостатності; поліп­шення функціонального стану серцево-судинної, дихальної та травної систем; попередження або зменшення проявів супутніх захворювань, підвищеня опір­ності організму; відновлення і підтримання загальної працездатності хворого. *Протипоказана*ЛФК при гіперглікемії в межах 16,6 ммоль'Л-1 (300 мг%) і ви­ще, ознаках прекоматозного стану.

ЛФК призначають диференційовано, залежно від форми цукрового діабе­ту. При легкій формі в заняттях з лікувальної гімнастики, що триває 30-45 хв, застосовують загальнорозвиваючі, дихальні і вправи на розслаблення.

Щільність занять 60-65 %. Рухи виконуються в повільному і середньому темпі, з повною амплітудою. Вони забезпечують загальне помірне фізичне наванта­ження, що оптимально сприяє засвоєнню глюкози з крові та її повному згорян­ню у м'язах і тим самим досягненню головної мети лікування – зменшення її вмісту у крові і сечі.

Хворим рекомендують ранкову гігієнічну гімнастику, ходьбу у повільному темпі від 2-3 до 10-12 км, близький туризм, ходьбу на ли­жах, веслування, плавання, рухливі і деякі спортивні ігри. При цьому не мож­на використовувати вправи із значним загальним силовим напруженням та вправи на швидкість, при яких утворюється значний кисневий борг, переважа­ють анаеробні процеси у м'язах, збільшується вміст у крові продуктів окиснен-ня і рівень глюкози не зменшується.

При цукровому діабеті середньої важкості тривалість занять з лікувальної гімнастики — 25-30 хв, щільність — у межах 30-40 %. Комплекси складають­ся з вправ малої і помірної інтенсивності для всіх м'язових груп. У заняттях передбачають вправи на поліпшення функціонального стану серцево-судинної, дихальної і травної систем. Цим хворим рекомендують ще ранкову гігієнічну гімнастику і лікувальну ходьбу 2-7 км. При адекватності фізичних наванта­жень спостерігають зниження рівня глюкози у крові.

При важкій формі цукрового діабету заняття з ЛФК проводять за методи­кою, яку застосовують згідно з призначеним руховим режимом при захворю­ваннях серцево-судинної системи. На етапах реабілітації фізичні навантажен­ня зростають поступово та обережно і не повинні перевищувати помірні.

Правильність дозування фізичних навантажень контролюють за суб'єк­тивними та об'єктивними показниками: самопочуттям хворого, рівнем глю­кози у крові та сечі, масою тіла та ін. Заняття ЛФК проводяться не раніше ніж через годину після ін'єкції інсуліну і легкого сніданку. Хворий має знати таке: якщо під час занять або після них виникає відчуття голоду, слабкості, трем­тіння рук, необхідно з'їсти 1-2 шматочки цукру і припинити заняття. Відно­вити їх можна після зникнення гіпоглікемії на наступний день, але зменшити навантаження.

Лікувальний масаж застосовують при легкій і середній формах з метою поліпшення діяльності ЦНС, загального тонусу організму; активізації крово- і лімфообігу в кінцівках, окисно-відновних і обмінних процесів; стиму­ляції функцій серцево-судинної, дихальної і травної систем; підвищення тону­су і працездатності м'язів. Застосовують загальний і місцевий масаж.

Фізіотерапію використовують для стимуляції функції підшлункової залози, окисно-відновних процесів і зниження вмісту глюкози у крові, активіза­ції обміну речовин; ліквідації або зменшення свербїжу шкіри; попередження прогресування захворювання і його ускладнень; досягнення стійкої компенса­ції і стимуляція адаптаційно-пристосувальних механізмів; поліпшення загаль­ного стану організму. Застосовують електрофорез цинку, міді та інших мікрое­лементів та ліків, індуктотермію, мікрохвильову терапію, УВЧ-терапію, УФО, ванни вуглекислі, йодобромні, радонові, душ дощовий, обливання.

Працетерапію використовують для збереження працездатності і психоемоційного стану хворого. Рекомендують роботи на свіжому повітрі у

садку, на присадибній ділянці. Навантаження не повинні викликати утому і не­гативну суб'єктивну реакцію. Хворому необхідно при собі мати, як і на занят­тях з ЛФК, цукор і при розвитку ознак гіпоглікемії з'їсти його.

Санаторно-курортне лікування показане хворим на цукровий діабет легкої і середньої форми в стані стійкої компенсації без схильності до ацидозу. Направляються вони в бальнеологічні санаторії, в тому числі і місцеві, де лі­куються хворі зі шлунковово-кишковими захворюваннями (Трускавець, Миргород та ін.).

**1.3. Засоби фізичної реабілітації та методики їх використання при цукровому діабеті**

Цукровий діабет (ЦД) без перебільшення є надзвичайно небезпечною хворобою в історії світової медицини. На нього страждає близько 2-5% населення, і в останні десятиліття цей показник збільшується [1].

За останні десять років поширеність цукрового діабету в Україні збільшилася у півтора рази, і станом на 1 січня 2015 року в країні зареєстровано 1 млн 198,5 тис. хворих (2,9% від усього населення).

Велика соціальна значимість лікування цукрового діабету полягає в тому, що ця хвороба призводить до ранньої інвалідизації й летальності, обумовленої наявністю ускладнень діабету. Однією з ланок лікування та профілактики є фізична культура, але нажаль більшість хворих веде малорухливий спосіб життя. Ця тема є актуальною, тому що значну частку наслідків при захворюванні на діабет можна попередити не тільки завдяки правильному харчуванню, медикаментозному лікуванню, але й за допомогою фізичної реабілітації та підтримки маси тіла.

Цукровий діабет – одне з найбільш поширених захворювань, пов’язане з порушенням вуглеводного обміну через недостатність вироблення інсуліну підшлунковою залозою. Ефективним засобом при цукровому діабеті є фізична реабілітація, яка діє не лише симптоматично, а й може бути спрямована на окремі ланки патогенезу.

Під впливом дозованого фізичного навантаження у хворих зменшується гіперглікемія і глюкозурія, підсилюється дія інсуліну. Разом з цим встановлено, що значні навантаження викликають різке підвищення вмісту цукру у крові [3, 4].

У хворих з надмірною вагою під впливом фізичних вправ нормалізується жировий обмін і зменшується жировідкладення. При легкій формі цукрового діабету у заняттях лікувальною фізичною культурою використовуються вправи для всіх м’язових груп.

Рухи виконуються з великою амплітудою, у повільному і середньому темпі, а для дрібних м’язових груп – у швидкому. Тривалість заняття – 30-45 хв. Крім лікувальної гімнастики необхідно використовувати дозовану ходьбу, поступово збільшуючи відстань з 5 до 10-12 км, спортивні вправи (ходьбу на лижах, катання на ковзанах, плавання, веслування, біг), ігри (волейбол, бадмінтон, теніс) при строгому контролі лікарів в процесі занять.

При діабеті середньої тяжкості заняття лікувальною фізичною культурою і регламентація рухового режиму сприяють стабілізації дозування лікарських препаратів. Застосовуються вправи помірної і малої інтенсивності для всіх м’язових груп. Тривалість заняття 25-30 хв. Крім лікувальної гімнастики слід широко застосовувати дозовану ходьбу на 2-7 км [2].

При важкій формі захворювання загальне навантаження на організм невелике або помірне. Широко використовуються вправи для дрібних і середніх м’язових груп. Вправи для великих груп м’язів включаються поступово і обережно по мірі адаптації організму до навантаження.

При дозуванні навантаження необхідно враховувати, що тривало виконувані в повільному темпі фізичні вправи знижують вміст цукру в крові, оскільки при цукровому діабеті витрачається не тільки глікоген м’язів, але і цукор крові. Вважається, що при лікуванні діабету дуже важливий фактор – регулярність занять із використанням фізичних навантажень, тому що більш ніж 2-денна перерва в тренуваннях приводить до зниження підвищеної чутливості м’язових клітин до інсуліну, досягнутої попередніми тренуваннями [5].

Оскільки заняття фізичними вправами займають незначне місце в житті сучасної молоді, було проведено анкетне опитування серед 12 молодих людей, які хворіють на цукровий діабет 1-го та 2-го типу, щодо проведення ними фізичної реабілітації. На питання «Чи займаються лікувальною фізкультурою?», більша частина (50%) опитуваних хворих відповіла, що лікувальна фізкультура – невід’ємна частка їх дня, а 17% опитуваних – не проводять свою фізичну реабілітацію.

Ті, хто займається фізичними вправами регулярно, розповіли, що їх стан покращився та рівень цукру значно нормалізувався, а також це дало значний влив на їх емоційний стан. Так як, при цукровому діабеті потрібно тримати свою вагу у нормі, то ми вирішили знайти комплекс лікувальних вправ, який буде сприяти підтримці ваги та допоможе тим, у кого вона перевищує фізіологічну норму на 10-30%.

Приклади лікувальних вправ:

1. Ходьба з високим підніманням стегна (2 хвилини).

2. Ноги на ширині плечей, руки вздовж тулуба. Колові рухи головою вправо і вліво.

3. Ноги разом, руки вздовж тулуба. Підняти руки вгору, ногу відставити назад на носок (почергово праву і ліву), прогнутися – вдих, повернутися в вихідне положення. – видих.

4. Сидячи на стільці, відкинувшись на спинку. Енергійно втягувати живіт, потім розслабляти. Дихання повільне.

5. Сидячи, одна нога попереду другої на відстані великого кроку ізігнута в колінному суглобі, руки підняти вгору. Нахиляючи тулуб, одночасно відвести руки назад – вдих, повернутися в вихідне положення. – видих. 6. Лежачи на підлозі, ноги разом, руки в сторони. Швидко підняти ноги вгору, потім повільно їх опустити і розвести в сторони.

7. Вихідне положення те ж саме, руки за головою. Підняти ноги до прямого кута по відношенню до тулуба, повільно опустити їх на підлогу.

8. Сидячи на підлозі. Виконувати нахили вперед, руками торкнутися п’яток. 9. Лежачи на підлозі з легким предметом на животі. При вдихі припідняти його, при видихі опускати. Вправа на статичне діафрагмальне дихання.

10. Стоячи на руках і колінах. Підняти праву ногу і ліву руку паралельно підлозі. Потім поміняти руку і ногу.

11. Стоячи на колінах, ноги разом. Сідати на підлогу без допомоги рук почергово вправо і вліво.

12. Лежачи на животі. Спираючись на витягнуті руки, припідняти верхню частину тулуба.

13. Ходьба на носках, на п’ятках, на повній ступні [6].

По закінченню дослідження можна констатувати, що фізична реабілітація у житті хворого на діабет займає дуже значне положення.

Адже вона сприяє покращенню загального, емоційного стану хворого, сприяє профілактиці ускладнень діабету та допомагає підтримати вагу, що є немало важливим при цьому захворюванні.

Отже, діабет – це не вирок, а рух – це життя, тому люди з хворобою – діабет повинні займатися фізичними вправами, але попередньо порадившись з лікарем.

**РОЗДІЛ 2. ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ фізичної реабілітації при цукровому діабеті**

**2.1. Методи й організація дослідження**

Для вирішення поставлених завдань в роботі були використані наступні методики дослідження:

1. Аналіз та узагальнення літературних джерел.

2. Аналіз медичної документації.

3. Метод суб'єктивної оцінки скарг хворого.

4. Шкала невропатичних порушень.

5. Метод реовазографії.

6. Методи математичної статистики.

Шкала невропатичних порушень

Кількісна оцінка периферичної полінейропатії. Для визначення ступеня важкості периферичної полінейропатії проводиться кількісна оцінка наявних розладів. Кількісна оцінка сенсомоторної нейропатії може проводитися у відповідності зі шкалою NІS (Neuropathy Impairment Score), що рекомендована до застосування Європейською Асоціацією по Вивченню Діабету. Шкали невропатичних порушень (NIS) застосовується для об'єктивної оцінки поразки периферичної іннервації (табл. 2.1.1).

Згідно з NIS оцінюється наступне:

> м'язова сила оцінюється в такий спосіб: 0 - норма, 1 - зниження на 25 %, 2 - зниження на 50 %, 3 - зниження на 75 % (3,25 - рух з розвитком зусилля, 3,5 - рух без розвитку зусилля, 3,75 - скорочення м'язів без руху), 4 - параліч.

> рефлекси оцінюються як: 0 - норма, 1 - зниження, 2 - відсутність. Для пацієнтів у віці 50 років і більше зниження ахіллова рефлексу оцінюється як 0, відсутність ахіллова рефлексу оцінюється як 1 бал.

> чутливість градирується в такий спосіб: 0 - норма, 1 - зниження, 2 -відсутність.

Значення шкали NІS >2 означає можливість клініко-інструментального підтвердження діагнозу сенсомоторної нейропатії.

Метод реовазографії

Реовазографія (РВГ) - метод оцінки стану периферичного кровообігу, судинного тонусу, ступеня розвитку колатерального кровообігу, а також стану клапанів поверхневих і глибоких вен верхніх і нижніх кінцівок.

РВГ здійснюється шляхом послідовної реєстрації реограм нижніх кінцівок або їхніх сегментів (гомілки, стопи). Застосовують циркулярні електроди, які накладають на проксимальний і дистальний ділянки досліджуваного відділу кінцівки по її периметру строго симетрично (з метою зіставлення реограмм правої й лівої кінцівок). Реєстрацію реовазограмм проводили на реопроцесорі „Реограф РГ 4-5С Кредо" у положенні обстежуваних сидячи. Аналіз реограми проводився автоматично з розрахунком наступних показників [53, 54]:

> реографічний індекс (PІ, Ом) - відношення амплітуди реографічної хвилі до величини стандартного калібрувального сигналу (у відносних одиницях) - є інтегральним показником, що характеризує сумарне кровонаповнення досліджуваної ділянки кінцівки, ступінь розкриття судин і інтенсивність кровообігу (норма 0,7-0,9 в.о.);

> діастолічний індекс (ДІ, %) - відношення амплітуди на рівні верхівки дикротичного зубця до максимальної амплітуди (у відсотках); характеризує стан венозного тонусу, стан відтоку крові (норма 60-75 %), при затрудненні венозного відтоку збільшується;

> дикротичний індекс (ДКІ, %) - відношення амплітуди на рівні інцизури до максимальної амплітуди (у відсотках); характеризує стан периферичного опору, тонус дрібних артерій, артеріол (норма 40-60 %);

> тривалість катакроти (в, с), що характеризує стан венозного тонусу, еластичності судинної стінки, відтоку (норма 0,66-0,74 с);

> тривалість анакроти (б, с), що характеризує стан артеріального кровоточу, тонус, еластичність артерій (норма 0,09-0,13 с);

> анакротно-катакротний показник (АКП, б/в, %) - відносний параметр, що характеризує стан тонусу судинної стінки, її еластичність, пружність, здатність вертатися до вихідного стану після проходження по судині систолічної хвилі. Величина АКП зростає при атеросклерозі й збільшенні периферичного опору току крові (норма 14-19 %).

Методи математичної статистики

Всі отримані в представленій роботі експериментальні дані були оброблені за програмою Microsoft Excel з розрахунком наступних показників: середнє арифметичне (М); середнє квадратичне відхилення (&); помилка середньої арифметичної (м); критерій вірогідності Ст'юдента (t).

У відповідності з метою та завданнями експерименту дослідження проводилося в три етапи. На першому етапі здійснювався аналіз літературних даних по темі дослідження, уточнювалися задачі експерименту, контингент досліджуваних і методики для адекватного визначення функціонального стану нижніх кінцівок у хворих з ускладненими формами цукрового діабету І типу. На другому етапі з метою формування основної й контрольної груп був проведений аналіз медичних карт хворих, що знаходились на диспансерному обліку в ендокринологічному кабінеті поліклініки, щомісячно проходили диспансерний огляд. Для подальшої участі в дослідженні були відібрані 22 жінок віком від 30 до 40 років з діагнозом „Цукровий діабет І типу, діабетична ангіопатія, діабетична полінейропатія нижніх кінцівок, сенсорно-моторна форма".

З метою вивчення ефективності застосування комплексних реабілітаційних заходів в профілактиці розвитку ускладнень у хворих з інсулінозалежним ЦД, жінки, за власним бажанням, були поділені на основну і контрольну групи (12 і 11 осіб відповідно). По основних клінічних параметрах - статі, віку, важкості плину цукрового діабету, тривалості захворювання, форми судинних та неврологічних ускладнень групи - основна й контрольна група були репрезентативні.

Протягом другого етапу дослідження у жінок обох груп проводилися реабілітаційні заходи відповідно до розроблених програм, індивідуально адаптованих до кожного хворого.

Реабілітаційний комплекс включав: фармакологічну корекцію (базисна інсулінотерапія), дієтотерапію, масаж, фізіотерапевтичні процедури, дозовану ходьбу. Жінки основної групи додатково тричі на тиждень на базі кабінету лікувальної фізкультури виконували комплекс вправ спеціальної лікувальної гімнастики, який самостійно повторювали в домашніх умовах у дні, вільні від занять.

Результати застосування реабілітаційної програми визначались за динамікою наступних тестів:

аналіз суб'єктивних скарг хворого;

оцінка неврологічного статусу (тактильної, больової, температурної чутливості, колінних і ахіллових рефлексів), результати якого підсумовували за Шкалою невропатичних порушень (NІS);

стан периферичного кровообігу оцінювали методом реовазографії з аналізом показників - реографічний індекс (PІ, в.о.), діастолічний індекс (ДІ, %), дикротичний індекс (ДКІ, %), тривалість катакроти (в, с), тривалість анакроти (б, с), анакротно-катакротний показник (АКП, б/в, %).

На третьому етапі проводилася математична обробка отриманих даних і їхній аналіз, формулювалися висновки.

Розглянуто й узагальнено дані щодо фізичної реабілітації підлітків, які страждають на цукровий діабет І типу, питання етіології і патогенезу захворювання.

Показано роль рухової активності в терапії цукрового діабету, вплив засобів і методів фізичної реабілітації для профілактики діабетичних ускладнень і супутніх захворювань.

Аналіз і узагальнення даних літератури свідчать про необхідність пошуку ефективних методів фізичної реабілітації підлітків, які страждають на цукровий діабет І типу.

Встановлено, що за допомогою традиційних методів лікування в більшої кількості хворих, особливо з інсулінозалежною формою захворювання, і насамперед у дітей, неможливо досягти того ступеня компенсації, що дає змогу сподіватись на попередження чи сповільнення розвитку ускладнень, у першу чергу судинних розладів.

У зв’язку з цим необхідно створити ефективну програму фізичної реабілітації, спрямовану на підвищення ефективності медикаментозного підтримувального лікування хворих на цукровий діабет І типу, яка сприяла б профілактиці розвитку ускладнень, пов’язаних з основним захворюванням.

Описано та обґрунтовано систему взаємодоповнюючих методів дослідження, адекватних об’єкту, предмету, меті й завданням дослідження.

Контингент випробуваних – підлітки 12-17 років, які страждають на цукровий діабет I типу в стадії компенсації й субкомпенсації.

Загальна кількість обстежених – 105 юнаків віком 12-17 років. Дослідження проводили за особистої участі лікаря-ендокринолога.

Для оцінювання фізичної працездатності підлітків використовували ТШХ, функціональну пробу Руф’є.

Оцінювання відчуття інтенсивності виконання фізичного навантаження залежно від величини випробовуваного зусилля хворим проводили за шкалою Борга.

Глюкозу в крові визначали натощак до і після фізичного навантаження. Глікозильований гемоглобін (Hb1 чи Hb1c) − важливий параметр, що є усередненим показником концентрації глюкози за останні 60−90 діб.

Визначення цього показника давало змогу забезпечити тривалий контроль за характером перебігу захворювання, тому що його рівень є стабільнішим порівняно з показниками рівня глюкози в крові.

Обробку результатів дослідження проводили методами математичної статистики.

На першому етапі було проведено аналіз наукової і методичної літератури вітчизняних і закордонних авторів, що дало змогу оцінити загальний стан проблеми.

Було опановано адекватні цілі і завданням роботи клінічні методи оцінки стану хворих на цукровий діабет І типу. Обґрунтовано мету і поставлено конкретні завдання роботи.

На другому етапі було проведено констатуючий експеримент і отримано фактичні дані, що дають змогу оцінити функціональні можливості підлітків, які страждають на цукровий діабет І типу, вплив рухової активності оздоровчої спрямованості на їхній функціональний стан і основні біохімічні показники крові (рівень глюкози у крові, наявність кетонових тіл у сечі), які визначають дозу інсуліну.

Сформовано групи підлітків для педагогічного експерименту. На підставі виявлених функціональних можливостей було науково обґрунтовано, розроблено й апробовано програму реабілітації підлітків, які страждають на цукровий діабет І типу.

На третьому етапі було завершено педагогічний експеримент, визначено ефективність запропонованої програми фізичної реабілітації, проведено аналіз і узагальнення отриманих результатів, оформлено дисертаційну роботу.

Представлено результати обстеження підлітків 12-17, які страждають на цукровий діабет І типу, для вивчення впливу рухової активності на функціональний стан і основні біохімічні показники крові, що характеризують перебіг основного захворювання (рівень глюкози в крові, наявність кетонових тіл у сечі), дозу інсуліну.

Діагноз «цукровий діабет I типу» у обстежуваних підлітків ставився лікарем ендокринологом відповідно до сучасних критеріїв ВООЗ (1999) на підставі клінічних і лабораторних проявів: полідипсії, поліурії, підвищення рівня глюкози в крові натощак й протягом дня, втрата маси тіла, глюкозурія. Тривалість хвороби варіювала від 1 до 12 років.

Базисну терапію підлітків, хворих на цукровий діабет I типу, проводили з урахуванням клінічних показників, а також індивідуальних особливостей кожного з них.

Вона включала дієтотерапію (стіл № 9); інсулінотерапію комбінацією препаратів ультракороткої, короткої або пролонгованої дії з введенням інсуліну від 3 до 6 разів на добу. Всі хворі одержували людський інсулін новорапід, левемір, протофан («Novo-Nordisk») або хумулін Р й Н («Lilly»), лантус («Aventis Pharma Deutschland GmbH»).

Добова доза інсуліну в перерахуванні на 1 кг маси тіла варіювала від 0,53 до 1,55 ОД, у середньому – 1,00 ± 0,08 ( x ± S) ОД.

Обстеження хворих з метою одержання даних про фізичний і функціональний стан проводилося після досягнення компенсації й субкомпенсацїї захворювання, про що судили по гарному самопочутті, рівному адекватному настрою, високому рівні фізичної й інтелектуальної фізичної працездатності, відсутності гіпоглікемічних станів, нормальних розмірах печінки, стабільному перебігу хвороби з добовими коливаннями показників глікемії (у межах 4—8 ммоль ⋅ л-л –1).

Для обстеження включали підлітків із тривалістю захворювання цукровим діабетом більше 1 року в ступені компенсації або субкомпенсації.

Аналіз історій хвороби свідчить про наявність ускладнень цукрового діабету у 31 підлітка (29,5 %), у яких тривалість захворювання складала понад 5 років.

Ангіоретинопатію (непроліферативну ретинопатію) виявлено у 17 підлітків (16,2 %).

У 16 підлітків (15,2 %) були прояви полінейропатії, у 4 (3,8 %) – ангіопатія нижніх кінцівок. Рівень глікозильованного гемоглобіну в підлітків основної групи 12-літнього віку на клінічному етапі лікування становив 8,21±0,92 %, 13-16-літнього віку - 8,42±1,12 %, 17-літнього віку - 8,09 ±1,04 % (при р < 0,05), а на санаторнокурортному етапі в підлітків основної групи 12-літнього віку становив 8,05±0,68 %, 16-літнього віку – 7,36 ± 0,67 %, 17-літнього віку – 7,77 ±1,13 % (при р < 0,05).

Показники спірометрії вказують на низький рівень ЖЄЛ у підлітків 13-16 й 17 років, що хворіють на цукровий діабет І типу, а у підлітків 12 років ми спостерігали нормальні показники ЖЄЛ.

За результатами проби Руф’є встановлено, що фізична працездатність цих підлітків, які страждають на цукровий діабет І типу, добра у 12,3 %, посередня − у 43,9 %, задовільна − у 33,3 %, незадовільна − у 10,5 %. Антропометричні дослідження підлітків 12−17 років, які страждають на цукровий діабет І типу, дали змогу оцінити їхній фізичний розвиток у цілому як гармонійний, а статуру − як пропорційну з перевагою дигестивного типу конституції.

Оцінка статури за значеннями росто-вагового індексу розподілило випробуваних (n = 105) таким чином: до дигестивного типу статури належало 52,38 % підлітків, до м’язового − 30,48 %, до торакального − 17,14 %. Усе вище викладене стало підставою для побудови програми реабілітаційних заходів для хворих на цукровий діабет І типу у суворій відповідності до ступеня тяжкості клінічних проявів і адаптаційних можливостей пацієнтів.

**2.2. Програма фізичної реабілітації осіб, які страждають на цукровий діабет**

Підставою для розробки програми фізичної реабілітації підлітків, які страждають на цукровий діабет І типу, були результати аналізу наукової і науковометодичної літератури, анкетування з вивченням клінічного стану пацієнтівпідлітків, результати клініко-фізіологічних досліджень, тестування фізичної працездатності.

У процесі розробки програми фізичної реабілітації ми проаналізували історії хвороби пацієнтів, форму захворювання і ступінь його компенсації (субкомпенсації чи субкомпенсації), біохімічні дослідження крові й сечі, показники рівня глюкози в крові, глікозильованого гемоглобіну. Аналізували добові дози інсуліну, показники фізичного розвитку (довжина і маса тіла), показники спірометрії зовнішнього дихання (ЖЄЛ, дихальний об’єм, резервний об’єм видиху і вдиху), показники кистьової динамометрії.

Функціональні проби було представлено ТШХ, про суб’єктивну оцінку сприйняття хворими інтенсивності виконаного фізичного навантаження судили за шкалою Борга.

Реабілітаційні заходи для хворих на цукровий діабет I типу було спрямовано на загальне зміцнення здоров’я; регуляцію рівня глюкози в крові; поліпшення функціонального стану серцево-судинної і дихальної систем; попередження розвитку гострих і хронічних діабетичних ускладнень; розширення діапазону адаптаційних можливостей хворого до фізичних навантажень; поліпшення психоемоційного стану пацієнтів, забезпечення підвищення якості їхнього життя.

Під впливом рухової активності оздоровчої спрямованості рівень глюкози в крові може зменшитися нижче норми і тоді виникають можливі ускладнення у вигляді гіпоглікемії. Тому перед і після проведення комплексу вправ лікувальної гімнастики кожен пацієнт вимірював у себе рівень глюкози в крові на портативному глюкометрі (One Touch Ultra).

При побудові програми фізичної реабілітації ми врахували клінічний перебіг основного захворювання, ступінь компенсації діабету, наявність діабетичних ускладнень, що супроводжує патологію, руховий режим пацієнта, обґрунтування дозування фізичних навантажень, індивідуальні особливості хворого, реакцію організму на фізичне навантаження, послідовність і раціональне поєднання засобів і методів фізичної реабілітації, що застосовувалися.

З огляду на патогенез цукрового діабету І типу, особливості впливу рухової активності на функціональний стан організму підлітків і перебіг їх захворювання, ґрунтуючись також на принципах теорії і методики фізичного виховання, фізичної реабілітації, аналітичному огляді літератури з проблем реабілітації тематичних хворих, ми розробили програму фізичної реабілітації підлітків, які страждають на цукровий діабет І типу, з урахуванням тяжкості захворювання, рухового режиму і наявності ускладнень.

Обґрунтування програми фізичної реабілітації підлітків, які страждають на цукровий діабет:

– вибір і визначення раціональної спрямованості засобів фізичної реабілітації;

– обґрунтування регламентації різних засобів фізичної реабілітації;

– визначення критеріїв їх ефективності.

Визначення раціональної спрямованості засобів фізичної реабілітації й обґрунтування їх регламентації ґрунтувалось на підставі урахування функціональних можливостей організму підлітків, які страждають на цукровий діабет І типу, характері впливу на них рухової активності оздоровчої спрямованості.

Відмінність запропонованої нами програми реабілітації від стандартних наявних програм полягає у диференційованому підході до реабілітації підлітків, які страждають на цукровий діабет І типу, що включає засоби і методи, які впливають як на зниження рівня глюкози в крові, зменшення дози інсуліну, поліпшення загального стану пацієнтів, профілактику діабетичних ускладнень, так і на їх психоемоційний стан і фізичну працездатність.

Варто підкреслити, що при підборі засобів і методів реабілітації підлітків, які страждають на діабет, враховували клінічний стан пацієнта, ступінь компенсації захворювання, наявність кетоацидозу, рівень глюкози в крові в момент проведення реабілітаційних заходів, руховий режим, етап реабілітації, наявність супутньої патології і діабетичних ускладнень, вік.

У зв’язку з переліченим при призначенні фізичних вправ пацієнтам з цим захворюванням деякі з них модифікували з урахуванням рухового режиму і клінічного стану.

При розробці реабілітаційних заходів для підлітків, які страждають на цукровий діабет І типу, ми дотримувались таких критеріїв:

-рівень глікемії (понад 5 ммоль ⋅ л –1 і менш 14 ммоль ⋅ л –1 );

-тяжкість захворювання; рівень фізичної працездатності;

-корекція дози інсуліну (зменшення дози інсуліну при тривалих, близько 30 хв, навантажень середньої інтенсивності, а також у разі вживання їжі з низьким вмістом вуглеводів перед фізичним тренуванням на 10−15 % від дози інсуліну, що працює в години фізичного навантаження);

-навчання хворого проведенню самоконтролю до фізичного тренування, під час і після нього (контроль за відповідністю дози інсуліну кількості й якості вживаної їжі до планованого фізичного навантаження, введення додаткового прийому вуглеводів під час і після нього);

-планування часу занять лікувальною гімнастикою в режимі дня хворого.

Основною формою рухового режиму на клінічному етапі реабілітації було заняття лікувальною гімнастикою. У загальний обсяг рухової активності включали також ранкову гігієнічну гімнастику, самостійні заняття за індивідуальними завданнями залежно від етапу реабілітації і загального стану пацієнта.

Особливостями методики лікувальної гімнастики стало суворе дотримання дозування фізичних вправ залежно від рухового режиму і стану підлітка. Дозування фізичних вправ проводили диференційовано з використанням різних вихідних положень; характеру вправ, що включають різну кількість м’язових груп, темпу їх виконання; тривалості, кількості дихальних вправ, пауз для відпочинку.

Спеціальні фізичні вправи чергувались із загально зміцнювальними. Підлітки виконували рухи в повільному і середньому темпі, тривалістю 15−20 хв. за частоти виконання 1−3 рази на день.

З появою ознак гіпоглікемії, слабкості й болісних відчуттів заняття припиняли. У зв’язку з тим, що заняття лікувальною гімнастикою включали велику кількість фізичних вправ для м’язів нижніх кінцівок і черевного преса для профілактики гіпоглікемічних станів і прискорення всмоктування інсуліну ми рекомендували робити ін’єкції інсуліну в ділянку плеча, для продовження його дії під час виконання реабілітаційних заходів.

Методичні рекомендації:

– фізичні вправи застосовували для всіх м’язових груп у різних вихідних положеннях із предметами і без них;

– при виконанні фізичних вправ використовували повільний і середній темп з обсягом рухів, що поступово зростав;

– динамічні вправи чергувалися з дихальними вправами і вправами на розслаблення;

– для профілактики і лікування діабетичних ускладнень використовували спеціальні вправи;

– при виборі часу доби для занять фізичною культурою звертали увагу на рівень глікемії у ці години і передбачуваний рівень інсулінемії, тобто активність введеного інсуліну у цей час. У передбачуваний час проведення занять у пацієнта не повинно було бути схильності до гіпоглікемічного стану або гіперглікемії (14 ммоль ⋅ л –1 і вище);

– рівень глікемії контролювали до і після закінчення фізичних вправ; 10 – при оцінці даних враховували, що в деяких хворих після занять руховою активністю оздоровчої спрямованості підвищення рівня глікемії і поява ацетонурії можуть стати результатом не дефіциту, а надлишкової дози інсуліну (постгіпоглікемічна гіперглікемія і кетоз).

У зв’язку з цим ми ретельно аналізували стан пацієнта під час фізичного навантаження, виявляли симптоми прихованої гіпоглікемії і вимірювали рівень глікемії під час фізичного навантаження;

– заняття фізичними вправами проводилися 1−3 рази на день; моторна щільність заняття становила 55−65 %.

Метод проведення занять − індивідуальний.

Програма реабілітації хворих з діабетичною полінейропатією.

Застосовувана нами комплексна реабілітаційна програма для хворих з ускладненими формами ЦД І типу включала:

1. Дієтотерапія, спрямована на збереження інсулярного апарата, зокрема на усунення аліментарних порушень, які сприяють гіперглікемії, глюкозурії, на корекцію обмінних розладів, підвищенню захисних сил організму і працездатності при обов'язковому забезпеченні організму життєво важливими елементами харчування.

2. Класичний і сегментарно-рефлекторний масаж рефлексогенних зон на попереково-крижову область і нижні кінцівки, щодня, тривалість процедури 30 мінут, на курс призначали 12-15 сеансів [45].

3. Фізіотерапевтичні процедури [46]:

- електрофорез лікарських речовин (нікотинова кислота, еуфілін, прозерин) подовжньо на кінцівки, щодня, , тривалість впливу 15-20 хвилин, на курс 10-12 процедур.

- ампліпульстерапія (сінусоідально модульовані струми) сприяє зниженню рівня глюкози в крові (у всіх хворих), зменшує виразність больового синдрому, набряклість, нормалізує тонус судинної стінки, поліпшує засвоєння глюкози всіма клітками організму.

Методика передбачає вплив паравертебрально (Th, - L5; 1- е поле) і поперечно на стопи ( 2-е і 3-е поля) при декількох режимах, загальна тривалість 15 хвилин, щодня 15 процедур.

- діадинамічні струми застосовуються аналогічно: 1-е і 2-е поля - область симпатичних вузлів відповідного сегментам хребта, 4-ті поля - поперечно на стопи.

- магнітотерапія магнітним полем низької частоти (на апаратах типу „Полюс"), доза крови, що опромінюється на 10 процедурах - 0,7-1,0 мл/кг маси тіла, 10-15 хвилин на поле

- парафіно-озокеритові аплікації на область голеній та стоп, 30-40 хвилин;

**2.3. Ефективність застосування програми фізичної реабілітації осіб, які страждають на цукровий діабет**

Усього обстежено 105 підлітків віком від 12 до 17 років, які страждають на інсулінзалежну форму цукрового діабету (цукровий діабет І типу) і знаходились на клінічному етапі лікування у відділенні ендокринології

Усіх хворих було поділено на три основні вікові групи: друге дитинство (12 років) – 40 хлопчиків, підлітковий вік (13−16 років) – 33 підлітків, юнацький вік (17 років) – 32 підлітка. До контрольної групи увійшли 33 підлітки, яким проводили відновлювальне лікування за загальноприйнятою методикою.

До основної групи увійшли 72 підлітка, яким відновлювальне лікування проводили за запропонованою нами програмою. Групи формували методом випадкової вибірки, вірогідних відмінностей між групами підлітків за досліджуваними показниками на початку педагогічного експерименту не спостерігали (р < 0,05).

Тестування пацієнтів для оцінки ефективності запропонованої програми фізичної реабілітації проводили у три етапи:

− І етап (1−3-й день) − комплекс клінічних і функціональних досліджень;

− ІІ етап (30−33-й день) − оцінка ефективності запропонованої нами програми фізичної реабілітації;

− ІІІ етап (60−63-й день) − оцінка динаміки основних показників функціонального стану підлітків, які страждають на цукровий діабет І типу, після курсу реабілітації.

На підставі проведених досліджень встановлено інформативність низки параметрів, до яких належить в першу чергу ступінь зниження глікемії під впливом фізичних навантаженнь.

В основних групах підлітків, які виконували фізичні вправи за запропонованою нами програмою, встановлено вірогідне зниження (p≤0,05).

Показники рівня глікемії у підлітків основної групи 13-16 років на клінічному етапі лікування при фізичному навантаженні (ФН) (n = 12):

– рівень глюкози до ФН, 1-й день;

– рівень глюкози до ФН, 30-й день;

– рівень глюкози до ФН, 60-й день;

– рівень глюкози до ФН, 1-й день;

– рівень глюкози до ФН, 30-й день;

– рівень глюкози до ФН, 60-й день.

Зниження рівня глікозильованого гемоглобіну у підлітків 12-річного віку основної групи на санаторно-курортному етапі становило 19,3 % (t = 9,86; р < < 0,004), 13−16-річного − 17,9 % (t = 10,81; р < 0,001), 17-річного − 18,7 % (t = 11,61; р < 0,001).

На відміну від основних у контрольних групах не спостерігали значимих змін цих показників. Тому високу фізична працездатність не продемонстрував жоден підліток 12-17 років на клінічному етапі лікування.

Під час першого тестування за результатами проби Руф’є встановлено, що фізична працездатність підлітків, які страждають на цукровий діабет І типу, добра у 12,3 %, посередня − у 43,9 %, задовільна − у 33,3 %, незадовільна − у 10,5 %.

На другому етапі тестування, після 30 днів щоденних занять за запропонованою нами програмою фізична працездатність підлітків, які страждають на цукровий діабет, зросла. Так, оцінка фізичної працездатності «добре» зросла у 15,8 % підлітків, «посередньо» - у 52,6 % , «задовільно» - у 31,6 %.

На третьому етапі тестування, після 60 днів щоденних занять фізична працездатність підлітків достовірно продовжувала зростати, про що свідчать результати проби Руф’є − оцінку «добре» отримали 33,3 %, «посередньо» − 50,9 %, «задовільно» − 15,8 % підлітків. Варто підкреслити, що нижчі середньостатистичні показники проби Руф’є були характерні для підлітків з м’язовим типом статури (при р < 0,05).

Збільшення адаптаційних можливостей організму до здійснення запропонованого дозованого навантаження під час виконання розробленої нами реабілітаційної програми у підлітків, які знаходилися під спостереженням, можна пояснити природним удосконаленням функцій систем зростаючого організму, що особливо виявлялося у підтримці гомеостазу глюкози в крові з подальшим зменшенням необхідних доз інсуліну для хворих на цукровий діабет І типу.

Кореляційний аналіз ми використали для проведення аналізу наявності зв’язку між показниками зменшення дози інсуліну і результатами проби Руф’є.

Під час тестування встановлено незначний лінійний взаємозв’язок між показниками зменшення дози інсуліну і результатами проби Руф’є у підлітків основної групи 12-річного віку: не значимі в 1-й день — r = 0,44 (при р > 0,05), 30-й день — r = 0,75 і високо значимі на 60-й день — r = 0,93 при (р < 0,05). Ми відзначили, що за відсутності поліпшення показників фізичної працездатності не спостерігали явного зменшення доз інсуліну, що можна простежити за даними коефіцієнтів кореляції (r = 0,42; r = 0,29; r = 0,46), це вказує на слабкий взаємозв’язок між показниками дози інсуліну і результатами проби Руф’є у підлітків 12 років контрольної групи. Підвищення результатів ТШХ у підлітків 12-річного віку основної групи на клінічному етапі становило 12,1 % (t = –8,75; р < 0,001), 13−16-річного − 13,8 % (t = –6,85; р < 0,003), 17-річного − 18,4 % (t = –17,78; р < 0,001).

Оцінювання відчуття інтенсивності виконання фізичного навантаження залежно від величини випробовуваного зусилля хворим проводили за шкалою Борга: у підлітків 12-річного віку основної групи досліджуваний показник становив 27,1 % (t = 9,42; р < 0,001), 13−16-річного − 18,7 % (t = 4,79; р < 0,001), 17-річного − 24,7 % (t = 6,17; р < 0,001).

Вірогідне поліпшення результатів за даними шкали Борга спостерігали у підлітків 12-річного віку основної групи на санаторно-курортному етапі лікування, що становило 39,4 % (t = 8,13; р < 0,002), 13−16-річного − 27,2 % (t = = 5,05; р < 0,005), 17-річного − 34 % (t = 5,71; р < 0,002).

Отримані дані свідчать про те, що після проведення реабілітаційних заходів із підлітками за запропонованою нами програмою нам вдалося домогтися того, що пацієнти не відчували дискомфорту при виконанні фізичних навантажень під час занять.

Аналіз історій хвороби свідчить про наявність ускладнень цукрового діабету у 31 підлітка (29,5 %), у яких тривалість захворювання складала понад 5 років. Ангіоретинопатію (непроліферативну ретинопатію) виявлено у 17 підлітків (16,2 %).

У 16 підлітків (15,2 %) були прояви полінейропатії, у 4 (3,8 %) – ангіопатія нижніх кінцівок. Після проходження курсу фізичної реабілітації спостерігалась тенденція до припинення розвитку патологічного процесу, що свідчить про ефективність реабілітаційних заходів. Дослідження респіраторної системи у підлітків 12−17 років, які страждають на цукровий діабет І типу, свідчать про підвищення показників зовнішнього дихання у процесі проведення фізичної реабілітації за запропонованою нами програмою.

Так, величина дихального об’єму (при диханні у стані спокою)в основній групі підлітків 12-річного віку на клінічному етапі достовірно зросла і становила 14,5 % (t = –2,75; р < 0,01), 13−16-річного − 12,8 % (t = –3,22; р < 0,01), 17-річного − 21,9 % (t = –3,46; р < 0,01).

Вірогідне збільшення життєвої ємності легень (ЖЄЛ) у групі підлітків 12 років становило 13,7 % (t = –6,14; р < 0,001), 13−16 років − 9,8 % (t = –9,57; р < 0,001), 17 років − 7 % (t = –6,64; р < 0,001).

Результати проведених досліджень дали 14 нам змогу встановити ефективність застосування запропонованої програми фізичної реабілітації хворих на цукровий діабет І типу, про що свідчить вірогідне поліпшення показників зовнішнього дихання.

Всім пацієнтам перед початком та наприкінці реалізації реабілітаційної програми проводилося комплексне клініко-лабораторне обстеження, яке включало огляд ендокринолога, невропатолога, огляд нижніх кінцівок. Водночас здійснювали вимірювання морфо-функціональних показників (ваги і довжини тіла, силовий показник, АТ, ЧСС, ЧД, тривалість затримки дихання на вдиху і видиху, визначення індексу ваги тіла, силового та життєвого індексів).

Лабораторне обстеження складалося з проведення загальноклінічних досліджень, визначення показників рівня глікемії натщесерце, глікозильованого гемоглобіну. Діагностику ДНП проводили за допомогою загальноприйнятих шкал [19, 20].

Шкалу Модифікованого Нейропатичного Дисфункціонального Рахунку (НДРм, NDS), використовували для дослідження чутливості (тактильної, больової, температурної (чутливість збережена – 0 балів, знижена – 1 бал, відсутня – 2 бали) на рівні тильної поверхні першого пальця стопи. НДРм від 0 до 1 бал характеризує відсутність або наявність початкових ознак ДПН, НДРм від 2 до 4 балів – помірно вираженої нейропатії, НДРм>5 балів – вираженої діабетичної периферичної полінейропатії.

Хворі були розподілені на дві групи: основну – 15 пацієнтів, які на фоні базисного лікування займалися лікувальною фізичною культурою, і контрольну – 15 хворих, які отримували медикаментозну терапію та електропроцедури за призначеннями ендокринолога.

Курс фізичної терапії тривав 3 місяці і складався з 45 занять, що проводилися через день. Заняття відбувалися у малих групах по 5 пацієнтів тривалістю 25–30 хвилин (приріст ЧСС – 25% від вихідного рівня, ввідна частина – 4–5 хв, основна частина – 15– 20 хв, заключна частина – 4–5 хв).

Окрім занять, що проводилися під контролем, хворі додатково протягом дня виконували релаксаційні, а також здійснювали дозовану ходьбу по рівнинній місцевості в повільному темпі довжиною дистанції 1–1,5 км протягом 30 хвилин щоденно з приростом ЧСС до 25%.

Отримані дані опрацьовані методами математичної статистики з визначенням середньої арифметичної величини (М), середньої похибки середньої арифметичної величини (m), а також критерію Ст’юдента. Математичну обробку отриманих даних проводили за допомогою програмного комплексу Statistica 6.0 for Windows, Excel.

Результати дослідження і дискусія. Перед початком проведення реабілітаційних заходів у всіх хворих були виявлені ознаки ДПН у вигляді скарг на наявність болю ниючого характеру в нижніх кінцівках при ходьбі або у спокої, локалізовані в області гомілок та стоп.

Швидку стомлюваність нижніх кінцівок при фізичних навантаженнях відчували 24 хворих (80%), відчуття мерзлякуватості в ногах 16 пацієнтів (53,33%), судоми, які виникали переважно в нічний період, турбували 22 хворих (73,33%), сенсорні порушення (парестезії, оніміння, печіння в гомілках та стопах) виявлялися у 26 хворих (86,67%).

У більшості пацієнтів скарги носили постійний характер, із наростання больового синдрому в нічний час, що істотно погіршувало їх сон та якість життя. Таким чином, в усіх обстежуваних пацієнтів діагностовано виражену ДПН із наявним больовим синдромом, сенсорними та моторними порушеннями. Виразність клінічних проявів ДПН була вищою у хворих із більшою тривалістю ЦД та гіршою компенсацією порушень вуглеводного обміну.

Враховуючи те, що ЦД є одним із провідних факторів ризику розвитку серцевосудинних захворювань, спостереження за функціональним станом ССС у хворих основної і контрольної груп для оцінки впливу фізичної терапії набувало особливого значення.

При порівнянні отриманих показників стану ССС до та після проведеного курсу фізичної терапії, встановлено їх вірогідне покращення у хворих основної групи, а саме: зниження ЧСС, систолічного та діастолічного АТ на відміну від показників контрольної групи, в яких дані фізіологічні показники були вірогідно не змінними, порівняно зі станом до початку реабілітації.

Так, середня ЧСС в основній групі зменшилась на 11,22%, систолічний АТ – на 8,39%, діастолічний артеріальнтий тиску на 10,21% порівняно зі станом перед проведенням фізичної терапії. Отримані результати свідчать по істотний позитивний вплив проведеного комплексу заходів фізичної терапії на функціональний стан ССС хворих на ЦД із ДПН. При порівнянні показників стану дихальної системи встановлено, що ЧД у хворих основної груп знизилася на 15,72%, показник проби Штанге зріс на 31,67%, а проби Генчі на 22,86%.

Отримані результати у хворих основної групи свідчать про наявність істотного позитивного впливу курсу проведеної фізичної терапії на функціональний стан дихальної системи хворих на ЦД із ДПН.

Оцінку впливу фізичної терапії проводили також, враховуючи зміни показників індексу маси тіла хворих та їх життєвого і силового індексів.

Наведені результати свідчать про наявність суттєвих позитивних змін у морфо-функціональному стані хворих основної групи (індекс ваги тіла зменшився на 5,12%, ЖІ зріс на 8,10%, а СІ на 11,58%.

Для аналогічних показників хворих контрольної групи вірогідних змін не виявлено.

У ході дослідження здійснювали оцінку виразності проявів ДПН у досліджуваних хворих за наявністю окремих симптомів та за вище зазначеними шкалами (НСР та НДРм) перед початком фізичної терапії, а також після завершення запропонованого курсу фізичної реабілітації.

Виявлено суттєве (до 50%) зниження інтенсивності проявів суб’єктивної симптоматики ДПН у хворих основної групи на фоні відсутності позитивних змін у хворих контрольної групи, які отримували тільки медикаментозну терапію порушень вуглеводного балансу, навіть на фоні покращення лабораторних показників глікемії, глюкозурії та глікозильованого гемоглобіну у цих хворих. Отримані дані свідчать про наявність додаткового позитивного впливу фізичної терапії, включеної до комплексного лікування, на стан гемодинаміки та периферичної нервової системи у хворих на ЦД із ДПН у порівнянні з виключно медикаментозним лікуванням. При цьому, найбільший регрес скарг хворих спостерігався при меншій тривалості ЦД (від 6 до 8 років).

За допомогою запропонованих шкал оцінки наявності та виразності ДПН у хворих на ЦД (НСР та НДРм) виявлено вірогідне зниження інтенсивності проявів ураження периферичної нервової системи внаслідок застосування засобів фізичної терапії протягом дослідження у хворих основної групи.

Отже, базова медикаментозна терапія гіпоглікемічними препаратами із додатковим призначенням комплексної фізичної терапії за своєю ефективністю має суттєві переваги у досягненні компенсації порушень вуглеводного обміну, покращенні функціонального стану ССС та дихальної системи, загального фізичного стану, а також перебігу та прогресування діабетичної полінейропатії у хворих на ЦД у порівнянні із виключно медикаментозною терапією, яка застосовувалася при лікуванні хворих контрольної групи.

Проведене дослідження довело, що для хворих на ЦД 2-го типу з ДПН нижніх кінцівок характерна наявність суб’єктивних і об’єктивних ознак у вигляді порушень чутливості, зниження сухожильних рефлексів із загальною сумою за Шкалою симптоматичного нейропатичного рахунку 9,55±0,3 балів та за Модифікованою шкалою нейропатичного дисфункціонального рахунку 5,34±0,2 балів; виразність клінічних проявів ДПН була вищою у хворих із більшою тривалістю ЦД та гіршою компенсацією порушень вуглеводного обміну.

На основі вивчення зміни показників функціонального стану серцево-судинної, дихальної системи, лабораторної оцінки вуглеводного обміну встановлено, що запропонований комплекс заходів фізичної терапії сприяє підвищенню функціональних резервів м’язової і кардіореспіраторної систем, а відтак і запобіганню прогресування діабетичних ускладнень за рахунок зниження ЧСС в основній групі, систолічного і діастолічного, частоти дихання, й резистентності до гіпоксії на що вказують зміни показників проб Штанге та 3 Генчі.

В результаті проведення курсу фізичної терапії зафіксовані вірогідні позитивні зміни виразності клінічних проявів ДПН у хворих основної групи, що проявляється у зменшенні м’язової слабості на 43,55%, покращенні чутливості на 50,16%. Це знайшло своє відображення у зменшенні суми балів за Шкалою симптоматичного нейропатичного рахунку на 44,66%, за Модифікованою шкалою нейропатичного дисфункціонального рахунку – на 22,85%.

Таким чином, результати наших досліджень показали, що запропоновані засоби і методи фізичної реабілітації: кінезітерапія, погоджена з дієтотерапією й інсулінотерапією; різні види фізіотерапії і масажу, − значно підвищують ефективність медикаментозного підтримувального лікування цукрового діабету І типу, мають профілактичну дію на розвиток ускладнень, які пов’язані з основним захворюванням, що свідчить про ефективність запропонованої нами програми фізичної реабілітації підлітків, які страждають на цукровий діабет І типу.

У ході роботи було отримано три групи результатів: підтверджувальні, що доповнюють і нові. Результати наших досліджень підтверджують дані щодо позитивного впливу засобів і методів фізичної реабілітації на організм хворих на цукровий діабет І типу (Е.П. Касаткіна, А.С. Єфімов, Н.І. Громнацький, Н.Т. Старкова).

Доповнювальними є дані стосовно особливостей фізичного розвитку, функціонального стану підлітків, які страждають на цукровий діабет І типу (Е.П. Касаткіна, Ю.В. Рябухін, Т.М. Пахольчук, М.І. Балаболкін), і дані авторів, які характеризують особливості застосування засобів і методів фізичної реабілітації хворих на цукровий діабет (М.І. Балаболкін, Н.І. Івакущак, А.С. Єфімов, О. Бар-Ор). До нових даних належать такі: розроблена, науково обґрунтована і запатентована програма фізичної реабілітації підлітків, які страждають на цукровий діабет І типу (інсулінозалежна форма), на клінічному і санаторно-курортному етапах лікування, спрямована на компенсований перебіг цукрового діабету і профілактику ускладнень; визначена спрямованість впливу засобів і методів фізичної реабілітації, що застосовувалися, з урахуванням індивідуальних особливостей пацієнтів, наявності в них ускладнень і супутніх захворювань. Встановлено, що за відсутності поліпшення фізичної працездатності у процесі запропонованої фізичної реабілітації не спостерігали можливості зменшення доз інсуліну пацієнтам, які страждають на цукровий діабет І типу.

Отже, результати аналізу літературних джерел показали, що проблемі застосування фізичної реабілітації в комплексному лікуванні цукрового діабету I типу приділяється недостатньо уваги.

Більшість реабілітаційних програм для хворих на цукровий діабет спрямовано на хворих ІI типом цукрового діабету (інсулінонезалежна форма), мало уваги приділяється підліткам, у яких діабет має інсулінозалежну форму (І тип).

Відсутнє наукове обґрунтування програми комплексного застосування засобів і методів відновлювального лікування, спрямованого на профілактику діабетичних ускладнень, не визначені найдоступніші методи оцінювання результатів фізичної реабілітації.

Аналіз історій хвороби вказує на те, що особливістю протікання цукрового діабету у більшості підлітків були часті прояви декомпенсації захворювання, такі як гіпоглікемічні та гіперглікемічні стани с розвитком ацидозу, наявність ацидозу.

Ісходні дані рівня глікозильованного гемоглобіну в підлітків основної групи 12-літнього віку на клінічному етапі лікування становили 8,21±0,92 %, 16-літнього віку - 8,42±1,12 %, 17-літнього віку - 8,09 ±1,04 % (при р < 0,05), а на санаторнокурортному етапі в підлітків основної групи 12-літнього віку становили 8,05±0,68 %, 16-літнього віку – 7,36 ± 0,67 %, 17-літнього віку – 7,77 ±1,13 % (при р < 0,05).

За результатами проби Руф’є встановлено, що фізична працездатність підлітків, які страждають на цукровий діабет І типу, «добра» спостерігалась у 12,3 %, «посередня» − у 43,9 %, «задовільна» − у 33,3 %, «незадовільна» − у 10,5 %.

Антропометричні дослідження підлітків 12−17 років дали змогу оцінити їхній фізичний розвиток у цілому як гармонійний, а статуру − як пропорційну з перевагою дигестивного типу конституції. 3. На підставі аналізу літературних джерел, досвіду провідних спеціалістів й результатів попередніх наших досліджень була розроблена програма фізичної реабілітації хворих на цукровий діабет І типу, що побудована з урахуванням педагогічних принципів й спрямована на компенсацію захворювання у підлітків 12-17 років.

В програмі застосовували індивідуально підібрані комплекси лікувальної гімнастики, спеціальні вправи й інші методи фізичної реабілітації у суворій відповідності до ступеня тяжкості клінічних проявів і адаптаційних можливостей пацієнтів.

Встановлено, що розроблена і застосована нами програма фізичної реабілітації підлітків, які страждають на цукровий діабет I типу, дала змогу достовірно зменшити вміст глікозильованого гемоглобіну в крові, що в основній групі підлітків 12-річного віку на клінічному етапі становило 17 % (t = 10,4; р < 0,001), 13−16-річного − 16,3 % (t = 11,0; р < 0,001), 17-річного − 21,9 % (t = 9,7; р < 0,002). На санаторно-курортному етапі лікування в основній групі підлітків 12- річного віку цей показник становив 19,3 % (t = 9,86; р < 0,004), 13−16-річного − 17,9 % (t = 10,81; р < 0,001), 17-річного − 18,7 % (t = 11,61; р < 0,001).

Аналіз історій хвороби свідчить про наявність ускладнень цукрового діабету у 31 підлітка (29,5 %), у яких тривалість захворювання складала понад 5 років. Ангіоретинопатію (непроліферативну ретинопатію) виявлено у 17 підлітків (16,2 %). У 16 підлітків (15,2 %) були прояви полінейропатії, у 4 (3,8 %) – ангіопатія нижніх кінцівок. Після проходження курсу фізичної реабілітації спостерігалась тенденція до припинення розвитку патологічного процесу, що вказує на ефективність реабілітаційних заходів.

Досліджуючи фізичну працездатність підлітків, які страждали на цукровий діабет І типу і знаходилися на клінічному етапі дослідження, було встановлено: а) за даними проби Руф’є – добру оцінку своєї фізичної працездатності через 60 днів щоденних занять за запропонованою нами програмою фізичної реабілітації отримало 33,3 %, «посередньо» − 50,9 %, «задовільно» − 15,8 % підлітків.

Відзначено, що більш низькі (при р < 0,05) середньостатистичні значення проби Руф’є були у підлітків із м’язовим типом статури; 16 б) результати тесту шестихвилинної ходьби (ТШХ) також свідчать про покращення фізичної працездатності у підлітків, яких обстежували, що становило в основній групі 12-вічного віку на клінічному етапі – 12,1 % (t = –8,75; р < 0,001), 13−16-річного − 13,8 % (t = –6,85; р < 0,003), 17-річного − 18,4 % (t = –17,78; р < 0,001).

Встановлено, що зростання фізичної працездатності підлітків супроводжується достовірним зменшенням рівня глюкози в крові і, як наслідок, зменшенням дози інсуліну.

Коефіцієнти кореляції, що позначають взаємозв'язок між показниками зменшення доз інсуліну й результатами проби Руф'є в підлітків основної групи 12-літнього віку, незначимі в перший день (r = 0,44;), 30-й день (r = 0,75), і високо значимі 60-й день (r = 0,93) при р > 0,05. При відсутності поліпшення фізичної працездатності за результатами проби у підлітків основної групи 13- 16- літнього віку, середньо значимі в перший день (r = 0,59), значимі в 30-й день (r = 0,72) і досить високо значимі в 60-й день (r = 0,8) при р < 0,05, в 17-літньому віці, незначимі в перший день (r = 0,42), 30-й день (r = 0,73) і 60-й день (r = 0,91) при р < 0,05.

У результаті реабілітаційних заходів було відзначене зниження рівня глікемії, а після курсу лікування - підвищення фізичної працездатності у всіх групах.

Суб’єктивними показниками ефективності розробленої нами реабілітаційної програми стали підвищення психоемоційного стану: поліпшилися сон і настрій, зникли явища депресії і дратівливості, пригнобленого стану і плаксивості, почуття тривоги і страху, поліпшилися увага і пам’ять, з’явився інтерес до інтелектуальної та фізичної роботи. Підвищилась переносимість до зростаючих фізичних навантажень, о чому свідчать показники шкали Борга.

Суб’єктивна переносимість навантаження за запропонованою програмою фізичної реабілітації збільшилась у підлітків 12-річного віку основної групи на клінічному етапі на 27,1 % (t = 9,42; р < 0,001), 13−16-річного − на 18,7 % (t = 4,79; р < 0,0056), 17-річного − на 24,7 % (t = 6,17; р < 0,0011).

Запропонована нами програма фізичної реабілітації позитивно впливає засобами фізичних навантажень оздоровчої спрямованості на функціональний стан підлітків трьох основних груп, які страждають на цукровий діабет, про що свідчить достовірне зменшення показників глікозильованого гемоглобіну і дози інсуліну на тлі збільшення їх фізичної працездатності.

Програма може бути рекомендована як допоміжний засіб у комплексі медикаментозної підтримувальної терапії. Перспектива подальших досліджень пов’язана з розробкою науковообґрунтованої комплексної програми профілактики діабетичних ускладнень засобами фізичної реабілітації.

**висновки**

1. Встановлено, що при цукровому діабеті основним засобом корекції рівня глюкози у крові є застосування замісної терапії інсуліном, протидіабетичними препаратами та препаратами, що зменшують активність протиінсулярних позапанкреатичних чинників. Однак у роботах багатьох науковців зазначається, що сучасний комплексний підхід до лікування цукрового діабету включає також зміну способу життя (корекцію режиму харчування та маси тіла, збільшення фізичної активності), навчання хворих (здійснення самоконтролю рівня глікемії), проведення ранньої профілактики та лікування пізніх ускладнень. Проте, значна кількість ускладнень цукрового діабету обмежує призначення загальноприйнятого медикаментозного лікування хворим на  цукровий діабет і зумовлює необхідність застосування комплексної фізичної реабілітації, що повинна включати лікувальну фізичну культуру, дієтотерапію, лікувальну ходьбу, гідротерапію, фізіотерапію та інші засоби.

2. Лікування та реабілітація хворих на  цукровий діабет є не менш складним завданням, ніж терапія інших ендокринних захворювань або порушень обміну речовин. Вибір тактики лікування та реабілітації залежить від типу діабету, клінічного перебігу, стадії розвитку хвороби тощо. Завдяки правильній терапії діабету фахівці-реабілітологи не лише продовжують життя хворому, але й  затримують або попереджують розвиток пізніх ускладнень хвороби. Важливим у  лікуванні та реабілітації при цукровому діабеті у дорослих є узагальнення досвіду застосування засобів фізичної реабілітації. Незважаючи на наявні підтверджені факти того, що значну частину випадків діабету та його ускладнень можна попередити за допомогою раціонального харчування, регулярної фізичної активності, підтримання нормальної маси тіла, ці засоби фізичної реабілітації (лікувальна фізична культура (ЛФК), лікувальна ходьба, фізіотерапія) ще не мають широкого застосування.

3. Показано, що фізична реабілітація є ефективною, а її дія є не лише симптоматичною, а й може бути спрямована на окремі ланки патогенезу. Крім засобів лікувальної фізичної культури, застосовують лікувальний масаж, фізіотерапію. Наголошується на необхідності проведення комплексної терапії і дотриманні мультидисциплінарного підходу в реабілітації пацієнтів, які хворіють на цукровий діабет. Зʼясовано, що фізична активність підвищує загальну чутливість організму до інсуліну на 40 %. Найбільше зростання чутливості організму до інсуліну спостерігається у перші 48 годин після 45-хвилинних фізичних вправ і виражається у  двократному збільшенні інсулінстимульованого синтезу глікогену. Заняття лікувальною гімнастикою слід будувати з навантаженням, що поступово підвищується. Важливим фактором при лікуванні діабету вважається регулярність занять із  використанням фізичних навантажень, адже перерва у тренуваннях  понад 2 дні призводить до зниження підвищеної чутливості м’язових клітин до інсуліну, досягнутої попередніми тренуваннями. Починати фізичні тренування рекомендується з програми дозованої ходьби або роботи на велоергометрі (тредмілі). Ці види рухової активності адекватні навіть для літніх малорухливих людей. Вони дають змогу поступово долучитися до регулярних аеробних тренувань з використанням інших видів навантажень. Утім, одностайної думки щодо застосування засобів фізичної реабілітації при цукровому діабеті не існує, в науковій літературі приводяться різні дані про дозування та інтенсивність вправ на різних етапах фізичної реабілітації.

4. Дієвими є методики лікувальної гімнастики для хворих на  цукровий діабет у вигляді фізичних вправ циклічного характеру, які виконують із залученням великих м’язових груп у повільному і середньому темпі зі значною кількістю повторень в аеробній зоні інтенсивності. Внаслідок цього спостерігається підвищення витрат глюкози працюючими м’язами. При цьому застосовують фізичні вправи з вираженим м’язовим зусиллям, при яких витрата глікогену буде значно більшою, ніж при виконанні вільних вправ. Однак такі фізичні вправи зумовлюють посилене споживання глюкози працюючими м’язами, але не нормалізують інкреторну функцію підшлункової залози. Крім того, виконання фізичних вправ хворими на цукровий діабет тяжкого ступеня ускладнене наявністю супутніх патологій і можливістю розвитку гіпоглікемічного стану. Ефект зниження цукру в крові спостерігається тільки при систематичному, безперервному використанні засобів лікувальної фізичної культури. Дослідження показали, що в  комплексній реабілітації хворих на цукровий діабет доцільно використовувати гідротерапію (контрастний душ), бальнеотерапію (вживання мінеральних вод, зовнішнє застосування у  вигляді йодобромних і  вуглекислих ванн), теренкур, масаж, самостійні заняття фізичними вправами.

**СПИСОК використаної ЛіТЕРАТУРи**

1.Балаболкин М.И. Лечение сахарного диабета и  его осложнений / М.И. Балаболкин, Е.М. Клебанова, М.В. Креминская. — М. : ОАО «Изд-во “Медицина”», 2005. — 512 с.

2. Гордон Н.Ф. Диабет и  двигательная активность / Н.Ф.  Гордон.  — К.  : Олимпийская л-ра, 1999. — 143 с.

3. Епифанов В.А. Лечебная физическая культура и спортивная медицина : учеб. / В.А. Епифанов. — М. : Медицина, 1999. — 304 с.

4. Ефимов А.С. Клиническая диабетология / А.С.  Ефимов, Н.А.  Скробонская. — К. : Здоровье, 1998. — 320 с.

5. Калмиков С.А. Комплексна фізична реабілітація хворих на цукровий діабет 2-го типу / С.А. Калмиков. — Х. : ХДАФК, 2010. — 45 с.

6. Калмиков С.А. Сучасні підходи до використання засобів лікувальної фізичної культури в реабілітації хворих на цукровий діабет 2-го типу / С.А. Калмиков // Таврійський медико-біологічний вісник. — 2008. — Т. 11. — № 4 (44). — С. 206–210.

7. Мацегоріна Н.В. Застосування засобів фізичної реабілітації при набутому цукровому діабеті 2-го типу в дорослих / Н.В. Мацегоріна // Фізична, медична реабілітація людей. — К., 2014. — С. 240–256.

8. Панькив В.И. Эпидемиология сахарного диабета / В.И.  Панькив // Проблемы эндокринологии. — 1995. — Т. 41. — С. 44–46.

9. Тронько М.Д. Стандарти діагностики та лікування ендокринних захворювань / М.Д. Тронько. — К., 2005. — С. 67–136.

10. Тронько Н.Д. Методология немедикаментозного лечения, обучения и самоконтроля больных сахарным диабетом / Н.Д.  Тронько, Д.А.  Ефимов, Ю.В. Сахарова. — К. : Книга Плюс, 2008. — 88 с.

11. Фізичні методи в лікуванні та медичній реабілітації хворих і інвалідів / І.З. Самосюк, М.В. Чухраєв, С.Т. Зубкова та ін. ; за ред. І.З. Самосюка. — К. : Здоров’я, 2004. — 624 с.

12. Уніфікований клінічний протокол первинної та вторинної (спеціалізованої) медичної допомоги. Цукровий діабет 2-го  типу / розробники: Хобзей  М.К., Гульчій  М.В., Степаненко  А.В., Власенко  М.В.  — К., 2012.  — 118 с.

13.Балаболкин М.И. Лечение сахарного диабета и его осложнений / М.И.Балаболкин, Е.М. Клебанова, М.В.Креминская.— М.: ОАО «Изд-во “Медицина”», 2005. — 512 с.

14.Гордон Н.Ф. Диабет и двигательная активность / Н.Ф. Гордон. — К. : Олимпийская л-ра, 1999.— 143 с.

15.Епифанов В.А. Лечебная физическая культура и спортивная медицина: учеб. / В.А.Епифанов.— М.: Медицина, 1999.— 304 с.

16.Ефимов А.С. Клиническая диабетология / А.С. Ефимов, Н.А. Скробонская.— К.: Здоровье, 1998.— 320 с.

17.Калмиков С.А. Комплексна фізична реабілітація хворих на цукровий діабет 2-го типу / С.А.Калмиков.— Х.: ХДАФК, 2010.— 45с.

18.Калмиков С.А. Сучасні підходи до використання засобів лікувальної фізичної культури в реабілітації хворих на цукровий діабет 2-го типу / С.А.Калмиков // Таврійський медико-біологічний вісник.— 2008. — Т. 11. — № 4 (44). — С. 206–210.

19.Мацегоріна Н.В. Застосування засобів фізичної реабілітації при набутому цукровому діабеті 2-го типу в дорослих / Н.В. Мацегоріна // Фізична, медична реабілітація людей.— К., 2014.— С. 240–256.

20.Панькив В.И. Эпидемиология сахарного диабета / В.И. Панькив // Проблемы эндокринологии.— 1995.— Т.41.— С.44–46.

21.Вікулова О. Вплив фізичної активності на стан здоров’я підлітків з інсулінзалежною формою цукрового діабету / О. Вікулова // Молода спортивна наука України: зб. наук. пр. з галузі фіз. культури та спорту. — Львів, 2004. — Вип. 8, т. 2. — С. 55—58.

22.Трістан О. Особливості впливу рухової активності на перебіг цукрового діабету у підлітків 13—17 років / О. Трістан // Теорія і методика фізичного виховання і спорту. — К., 2008. — № 3. — С. 84—87.

23.Шахліна Л.Г. Эффективность применения программы физической реабилитации подростков с сахарным диабетом I типа / Л.Г. Шахліна, О.С. Трістан // Спортивна медицина. — 2010. — № 1—2. — С. 137—141.

24.Трістан О.С. Спосіб комплексної фізичної реабілітації в лікуванні підлітків з цукровим діабетом І типу і його ускладнень / О.С. Трістан // Офіційний бюлетень «Промислова власність», № 23, 2010.

25. Вікулова О. Вплив фізичної реабілітації в комплексному лікуванні підлітків з інсулінзалежною формою цукрового діабету / О. Вікулова // Материалы V открытой научно-методической конференции студентов факультета «Спортивной медицины и физической реабилитации». — К., 2002. — С. 61—65.

26. Викулова О. Влияние физической активности на функциональное состояние подростков 15—17 лет с инсулинзависимой формой сахарного диабета / О. Викулова // Материалы VІ открытой научно-методической конференции студентов факультета «Спортивной медицины и физической реабилитации». — К., 2003. — С. 74—76.

27. Тристан О.С. Роль физической реабилитации в комплексном лечении подростков с сахарным диабетом І типа / О. С. Тристан // Научное обоснование физического воспитания, спортивной тренировки и подготовки кадров по физической культуре, спорту и туризму: Материалы Международной научно-практической конференции. — Минск, 2009. — С. 565—567.

28. Тристан О.С. Использование физических нагрузок различной направленности в терапии сахарного диабета І типа / О. С. Тристан // Научное обоснование физического воспитания, спортивной тренировки и подготовки кадров по физической культуре, спорту и туризму: Материалы Международной научно-практической конференции. — Минск, 2010. — С. 305—308.

29. Антощук РЯ, Цукровий діабет: етіологія захворювання. Молодий вчений. 2016; 6 (33): 277-80.

30. Довідник основних показників діяльності ендокринологічної служби України за 2011 рік. Ендокринологія. 2012; 17(1): 36 с.

31. Ткаченко В.І. Аналіз поширеності та захворюваності на цукровий діабет серед населення світу та України за 2003–2013 рр. Клін. досл. 2014; 4: 55-9.

32. Цитовский М.Н., Статистичні, клінічні та морфологічні аспекти впливу цукрового діабету на стан серцево-судинної системи. Наук. вісник Ужгородського університету, серія “Медицина”. 2017; 1 (55): 168-77.

33. Наказ МОЗ України від 21.12.2012 №1118 “Про затвердження та впровадження медико-технологічних документів зі стандартизації медичної допомоги при цукровому діабеті 2 типу” [Текст]: наказ МОЗ України. Доступно: http://www.moz.gov.ua/ ua/portal/dn\_20121221\_1118.html. Fokkens SA. (2011). Structured diabetes care in general practice: effects on organization of care and clinical outcomes. Groningen; 2011.127 p.

34. Бісмак ОВ, Основні підходи до застосування засобів фізичної реабілітації при цукровому діабеті 2-го типу. Матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. Фізична культура і спорт у сучасному суспільстві: досвід, проблеми, рішення. 2015 Груд. 20-21; Київ; 94-9.

35. Калмиков С.А., Калмикова Ю.С. Сучасні погляди на використання методик лікувальної фізичної культури у фізичній терапії хворих на цукровий діабет 2 типу. Фіз. реабіл. та рекр.-озд. технол. 2017; 1: 10-5.

36. Гриненко М.Ф., Кальніболоцький В.А. Лікувальна фізкультура і самомасаж при цукровому діабеті. Валеологія. 2008; 15/16: 38-9.

37.Мацегоріна Н.В., Застосування засобів фізичної реабілітації при набутому цукровому діабеті 2-го типу в дорослих. Фізична, медична реабілітація людей. К., 2014: 240–56.

38. Галевська М.А., Проблема захворюваності цукровим діабетом та пошуки ефективних методів покращення фізичного стану хворих за допомогою лікувальної фізичної культури. Матеріали ІІІ Всеукр. наук.-практ. конф. Проблеми фізичного здоров’я фахівців ХХІ століття. 2009; Кіровоград; 96-8.

39.Страколист Г.М., Кальонова І.В., Кузнєцов А.О., Богдановська Н.А. Апробація програми фізичної реабілітації жінок 30-45 років, хворих на цукровий діабет 2-го типу. Фіз. реабіл. та рекр.-озд. технол. 2016; 1: 98-102.

40. Руденко Р.Є., Вяткіна К.С. Фізична реабілітація осіб, хворих на цукровий діабет. Здоровий спосіб життя : зб. наук. ст. Львів, 2008; 28: 41-5.

41. Уніфікований клінічний протокол первинної та вторинної (спеціалізованої) медичної допомоги. Цукровий діабет 2 типу. Діабет, ожиріння, метаболічний синдром. 2013; 1 (ІІ): 11–66.

42. Дедов И.И., Сахарный диабет — опаснейший вызов мировому сообществу. Вестник РАМН. 2012; 1: 7-13.

43. Белова А.Н., Шкалы, тесты и опросники в неврологии и нейрохирургии : рук. для врачей и научных работников. М.; 2004.432 с.

44. Papanas N., Ziegler D. New diagnostic tests for diabetic distal symmetric polyneuropathy. J Diabetes Complications. 2011 Jan-Feb;25(1): 44-51. https://doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2009.09.006.