

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
факультет медико-фармацевтичних технологій  
кафедра фізичної реабілітації і здоров'я**

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
на тему: **«ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ ПІДЛІТКІВ З ІДІОПАТИЧНИМ  
СКОЛІОЗОМ II СТУПЕНЯ»**

**Виконав:** здобувач вищої освіти групи ТРм24(1,10д)-02  
спеціальності 227 Терапія та реабілітація  
спеціалізації 227.01 Фізична терапія  
освітньої програми Терапія та реабілітація  
Роман СОТНИК

**Керівник:** доцент закладу вищої освіти кафедри фізичної  
реабілітації і здоров'я, PhD доктор філософії з освітніх,  
педагогічних наук, доцент  
Валерія ГАЛАШКО

**Рецензент:** доцент закладу вищої освіти кафедри  
клінічної лабораторної діагностики, к.мед.н., доцент  
Ганна ЛИТВИНЕНКО

## **АНОТАЦІЯ**

У кваліфікаційній роботі проведено порівняльний аналіз ефективності восьмижневої програми фізичної терапії за методом Шрот у підлітків з ідіопатичним сколіозом II ступеня, виконаної під наглядом фізичного терапевта та самостійно. Розроблена програма включала специфічні вправи на деротацію, осьову елонгацію та силову стабілізацію. Доведено, що професійний супровід фізичного терапевта є критичним фактором успіху, оскільки забезпечує точність виконання вправ, запобігає патологічним компенсаціям та гарантує правильну реалізацію дихального компонента для зупинки прогресування деформації. Робота складається із вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел, додатку. Робота ілюстрована 4 таблицями та 7 рисунками, викладені на 58 сторінках.

Ключові слова: підлітковий ідіопатичний сколіоз, фізична терапія, метод Шрот, кут Кобба, кут обертання тулуба, респіраторна функція, професійний контроль.

## **ABSTRACT**

The qualification work conducted a comparative analysis of the effectiveness of an eight-week physical therapy program using the Schroth method in adolescents with idiopathic scoliosis of the II degree, performed under the supervision of a specialist and independently. The developed program included specific exercises for derotation, axial elongation and force stabilization. It was proven that professional support from a physical therapist is a critical factor in success, as it ensures the accuracy of exercise performance, prevents pathological compensations and guarantees the correct implementation of the respiratory component to stop the progression of the deformity. The work consists of an introduction, three sections, conclusions, a list of sources used, an appendix. The work is illustrated with 4 tables and 7 figures, presented on 58 pages.

Keywords: adolescent idiopathic scoliosis, physical therapy, Schroth method, Cobb angle, trunk rotation angle, respiratory function, professional control.

## ЗМІСТ

|                                                                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ, СИМВОЛІВ І ТЕРМІНІВ                                                                           | 4  |
| ВСТУП                                                                                                                    | 5  |
| РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ПІДХОДИ ДО ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ПРИ ІДІОПАТИЧНОМУ СКОЛІОЗІ В ПІДЛІТКОВОМУ ПЕРІОДІ                       | 10 |
| 1.1 Етіологія, патогенез та особливості клінічного перебігу ідіопатичного сколіозу у підлітковому віці                   | 10 |
| 1.2 Роль фізичного огляду у діагностиці клінічно значущого сколіозу                                                      | 14 |
| 1.3 Сучасні методи фізичної терапії та лікування ідіопатичного сколіозу у підлітків                                      | 19 |
| Висновки до розділу 1                                                                                                    | 22 |
| РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ                                                                              | 24 |
| 2.1 Методи дослідження                                                                                                   | 24 |
| 2.2 Організація дослідження                                                                                              | 26 |
| Висновки до розділу 2                                                                                                    | 28 |
| РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ                                                                                         | 29 |
| 3.1 Складання програми фізичної терапії дівчат із підлітковим ідіопатичним сколіозом                                     | 29 |
| 3.2 Загальна характеристика та вихідні клінічні показники учасників дослідження                                          | 32 |
| 3.3 Результати застосування програми фізичної терапії на основі вправ Шрот у дівчат з підлітковим ідіопатичним сколіозом | 39 |
| Висновки до розділу 3                                                                                                    | 43 |
| ВИСНОВКИ                                                                                                                 | 44 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ                                                                                               | 46 |
| ДОДАТКИ                                                                                                                  | 57 |

## **ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ**

|      |                                                                                 |
|------|---------------------------------------------------------------------------------|
| ДГ   | досліджувана група                                                              |
| ЖЄЛ  | життєва ємність легень                                                          |
| ІМТ  | індекс маси тіла                                                                |
| КГ   | контрольна група                                                                |
| КОТ  | кут обертання тулуба                                                            |
| МКФ  | Міжнародна класифікація функціонування, обмежень<br>життєдіяльності та здоров'я |
| ОФВ1 | об'єм форсованого видиху за першу секунду                                       |
| ПІС  | підлітковий ідіопатичний сколіоз                                                |
| СВПС | специфічні вправи при сколіозі                                                  |
| ФЖЄЛ | форсована життєва ємність легень                                                |

## ВСТУП

**Актуальність роботи.** Ідіопатичний сколіоз визначається як складна структурна деформація хребта, що розвивається у трьох площинах і призводить до появи фронтальних вигинів, фіксованої ротації хребців та деформації фізіологічних вигинів у сагітальній площині [1]. У випадках, коли патологія маніфестує у віці від 10 років до моменту завершення скелетного росту, її класифікують як підлітковий ідіопатичний сколіоз (ПІС) [2]. Попри проведення численних клінічних та фундаментальних наукових досліджень, етіопатогенез ПІС досі залишається остаточно не з'ясованим. Проте виражена сімейна історія захворювання переконливо свідчить про наявність значущого генетичного компонента [3]. Поширеність ПІС у загальній популяції сягає 2–3 %, при цьому близько 10 % пацієнтів потребують консервативного лікування, а до 0,1 % випадків завершуються хірургічним втручанням [4]. Основними детермінантами, що визначають ризик прогресування викривлення, є стать пацієнта, потенціал подальшого росту та величина деформації на момент діагностики [5, 6]. Чим більшим є залишковий потенціал скелетного росту, який об'єктивно оцінюється за прогресом кісткового зрощення клубового апофізу за шкалою Ріссера, тим вищою є ймовірність критичного збільшення кута викривлення [7].

Рання діагностика сколіозу є фундаментом для початку своєчасної терапії, що дозволяє запобігти респіраторним порушенням, психологічним розладам та соціальній дезадаптації підлітків [8]. Залежно від ступеня деформації, консервативне лікування включає застосування специфічних вправ та корсетування [9]. Головними цілями фізичної терапії є зупинка прогресування викривлення в період статевого дозрівання, корекція дихальної дисфункції, купірування больового синдрому та покращення естетики постави. Серед сучасних науково обґрунтованих підходів (SEAS, метод Ліона, стабілізація кора) особливе місце посідає метод Шрот, розроблений Катаріною Шрот ще у 1920 році [10].

В основу методу Шрот покладено принципи активної тривимірної корекції, що базуються на поділі тіла на функціональні блоки [11]. Терапія спрямована на деротацію, подовження та стабілізацію хребта через індивідуальні вправи, адаптовані до конкретного типу вигину. Ключовим інноваційним компонентом методу є «обертальне кутове дихання» — спеціалізована техніка, що сприяє розширенню увігнутих зон грудної клітки. У поєднанні з сенсомоторним тренуванням це дозволяє не лише покращити функцію легень та рухливість ребер, а й розвинути у пацієнта свідоме усвідомлення положення свого тіла для підтримки виправленої постави у повсякденному житті. Ефективність даного підходу підтверджена численними міжнародними дослідженнями [12, 13].

Дане дослідження фокусується на оцінці впливу структурованої програми Шрот на ключові клінічні параметри: кут Кобба, кут обертання тулуба (КОТ) та функціональні показники легень. Важливою науковою складовою роботи є порівняння результатів контрольованої терапії під безпосереднім керівництвом фізичного терапевта із самостійним виконанням вправ, що дозволить визначити роль професійного нагляду у досягненні максимального терапевтичного ефекту.

**Зв'язок роботи з науковими планами, темами.** Кваліфікаційна робота виконана відповідно до тем Національного фармацевтичного університету на 2026-2030 рр. «Науково-методичні аспекти фізичної терапії при захворюваннях різних систем організму» (номер державної реєстрації 0121u110208).

**Особистий внесок магістранта.** Самостійне опрацювання наукової літератури, розробка категорійного профілю пацієнта за стандартами Міжнародної класифікації функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров'я (МКФ), адаптація та безпосередня реалізація програми вправ Шрот для досліджуваної групи, проведення статистичного аналізу (ANOVA) та інтерпретація отриманих результатів.

**Мета дослідження** — оцінити ефективність восьми тижневої програми фізичної терапії на основі методу Шрот для підлітків з ідіопатичним сколіозом II ступеня та провести порівняльний аналіз результатів керованого фізичним терапевтом втручання із самостійним виконанням вправ.

**Завдання роботи:**

1. Проаналізувати наукову літературу щодо сучасних підходів до консервативного лікування підліткового ідіопатичного сколіозу у фізичній терапії.
2. Оцінити вихідний функціональний стан дівчат з підлітковим ідіопатичним сколіозом II ступеня за визначеними клінічними та інструментальними показниками.
3. Розробити та застосувати восьми тижневу програму фізичної терапії на основі вправ за методом Шрота для підлітків з ідіопатичним сколіозом.
4. Порівняти ефективність виконання програми під наглядом терапевта та самостійного виконання вправ.
5. Проаналізувати зміни досліджуваних показників після завершення програми фізичної терапії та визначити її ефективність.

**Об'єкт дослідження** — процес фізичної терапії підлітків з ідіопатичним сколіозом II ступеня.

**Предмет дослідження** — показники деформації хребта та функціонального стану дихальної системи підлітків під впливом вправ за методом Шрот.

**Методи дослідження.** Теоретичні: аналіз та узагальнення наукових джерел. Клініко-інструментальні: рентгенографія (кут Кобба), сколіометрія (КОТ), спірометрія, соматоскопія та антропометрія (екскурсія грудної клітки). Методи математичної статистики: змішаний дисперсійний аналіз ANOVA, розрахунок величини ефекту  $\eta^2$  за Коеном.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Доведено високу ефективність поєднання тривимірної корекції хребта за Шрот із активним постуральним контролем для підлітків саме з II ступенем сколіозу.

Встановлено, що специфічні деротаційні вправи мають виражений позитивний вплив на мобільність ребер, що перевищує темпи корекції власне дуги викривлення. Обґрунтовано пропорційність покращення легеневих об'ємів, що підтверджено стабільністю індексу Тіффно на фоні загального зростання життєвої ємності легень (ЖЄЛ).

**Практичне значення одержаних результатів.** Розроблено та апробовано структурований протокол вправ Шрот, який може бути впроваджений у роботу реабілітаційних центрів та поліклінік. Використання МКФ-профілю дозволяє фахівцям проводити більш точну постановку цілей та моніторинг стану пацієнта.

**Публікації.** Результати наукового дослідження були апробовані в матеріалах наукових конференцій у вигляді 1 статті, 1 тез та доповіді.

1. Сотник Р. П., Галашко В. В. Сучасні стратегії реабілітації ідіопатичного сколіозу у підлітковому віці. Мультидисциплінарний підхід у фізичній реабілітаційній медицині : зб. наук. пр. : матеріали V Всеукр. конф. (Харків, 20 берез. 2026 р.). Харків, 2026. Вип. 5. С. 177-178. (Додаток А).

2. Сотник Р. П., Галашко В. В. Застосування засобів фізичної терапії при ідіопатичному сколіозі II ступеня у підлітковому віці. Сучасні тенденції спрямовані на збереження здоров'я людини : зб. наук. пр. Харків, 2026. Вип. 7. С. 174–177. (Додаток Б).

Виступ з доповіддю: «Сучасні стратегії реабілітації ідіопатичного сколіозу у підлітковому віці». Доповідач: Сотник Р. П., здобувач вищої освіти II курсу магістерського рівня, спеціальності 227 «Терапія та реабілітація», Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна. Науковий керівник: Галашко В. В., Ph.D з освітніх, педагогічних наук, доцент ЗВО кафедри фізичної реабілітації і здоров'я, Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна. (Додаток А).

<https://health.nuph.edu.ua/v-vseukrainska-konferentsiia-multydystrylinarnyj-pidkhyd-u-fizychnij-reabilitatsijnij-medytsyni/>



**Обсяг і структура роботи.** Робота складається із вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел, додатку. Бібліографічний список містить 53 джерел. Робота ілюстрована 4 таблицями та 7 рисунками, викладені на 58 сторінках.

## РОЗДІЛ 1

### ТЕОРЕТИЧНІ ПІДХОДИ ДО ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ПРИ ІДІОПАТИЧНОМУ СКОЛІОЗІ В ПІДЛІТКОВОМУ ПЕРІОДІ

#### 1.1. Етіологія, патогенез та особливості клінічного перебігу ідіопатичного сколіозу у підлітковому віці

Підлітковий ідіопатичний сколіоз постає як деструктивне захворювання хребетного стовпа, що маніфестує у дитячому та пубертатному віці, супроводжуючись формуванням S-подібної деформації, реберного горба та вираженою асиметрією грудної клітки. Попри статус однієї з найбільш розповсюджених причин дитячої інвалідизації, етіологічні чинники виникнення ПІС досі не мають остаточного наукового підтвердження. Сучасні дослідницькі гіпотези вказують на потенційну роль адипоцитів, остеобластів, міобластів та вісцеральної білої жирової тканини у патогенезі захворювання, що спричиняє асинхронний ріст нейрокісткових структур, охоплюючи передні й задні опорні комплекси хребців та спинний мозок [14].

Оскільки зазначені клітинні популяції мають гетерогенне ембріологічне походження (зокрема мезенхімальні стовбурові клітини, соматичний міотом та мезодерму латеральної пластинки), припускається, що патологічні зміни закладаються ще під час антенатального розвитку плода [15]. Зокрема, останні результати досліджень Зайдмана та співавт. [16] свідчать про те, що порушення міграції клітин нервового гребеня, пов'язане з експресією гена *Rax3*, може виступати ембріологічною першопричиною розвитку ПІС, що створює підґрунтя для подальшого вивчення генетичних та епігенетичних детермінант цієї патології.

На сучасному етапі наукових дискусій патогенез розглядається як мультифакторний процес, що об'єднує низку взаємозалежних теорій. Оскільки ключовим елементом деформації при ПІС є торсія, висунуто гіпотезу, згідно з якою асиметрична осифікація нейроцентрального хряща провокує нерівномірний ріст ніжок хребців, що стає пусковим механізмом ротаційної

аномалії. Акцентування уваги на порушеннях не лише у фронтальній, а й у сагітальній площині дозволило припустити наявність генералізованого надмірного росту передньої колони хребта [17].

Важлива роль відводиться факторам росту, особливо в період препубертатного стрибка, коли інтенсивне збільшення довжини тіла може негативно впливати на постуральний контроль і координацію, зумовлюючи прогресування викривлення. Хоча зв'язок дефіциту мелатоніну зі сколіозом був підтверджений на тваринних моделях, відсутність аналогічної кореляції у людей змістила фокус дослідників на вивчення підвищеного рівня кальмодуліну — антагоніста мелатоніну та регулятора актин-міозинової взаємодії в скелетних м'язах. Додатковими механізмами посилення деформації вважаються біомеханічні та біохімічні наслідки зниження мінеральної щільності кісткової тканини, формування клиноподібної деформації тіл хребців та структурні зміни міжхребцевих дисків. Попри очевидну наявність генетичної складової, що підтверджується сімейною кластеризацією та дослідженнями близнюків, багаторічні пошуки специфічних відтворюваних генних мутацій залишаються безрезультатними [16]. Наразі перспективним напрямком вважається вивчення епігенетичних чинників та аномалій міграції клітин нервового гребеня, що відкриває нові вектори для розуміння етіології даної патології [18].

Згідно з сучасними епідеміологічними даними, поширеність ПС у загальній популяції варіює в межах від 0,47% до 5,2%, при цьому спостерігається чітка гендерна диференціація: співвідношення між особами жіночої та чоловічої статі становить від 1,5:1 до 3:1. Слід підкреслити, що зі збільшенням важкості деформації цей розрив стає значно суттєвішим — при величині дуги викривлення понад 40° за Коббом співвідношення жінок і чоловіків зростає до 7,2:1 [19]. Важливо зауважити, що більшість статистичних показників поширеності ПС базуються на результатах масових шкільних скринінгів, проведених у різних країнах. Попри певні методологічні відмінності у процедурах обстеження, отримані результати демонструють

високу ступінь узгодженості, що дозволяє об'єктивно оцінити масштаб патології у глобальному вимірі.

У дослідженні Цю [20] було встановлено, що показники поширеності сколіозу серед населення Китаю варіюють у межах від 0,6 % до 2,0 %, при цьому переважна більшість випадків (близько 90 %) припадає саме на ПІС. Аналогічні дані наводять Чжен та співавт. [21], зазначаючи, що загальна розповсюдженість ПІС у китайській популяції становить 2,4 %. При цьому автори підкреслюють гендерну специфіку патології, вказуючи на достовірно вищу частоту діагностування викривлень хребта у дівчат порівняно з хлопцями [19].

Період пубертатного стрибка росту є найбільш критичним етапом у клінічному перебігу ПІС, оскільки саме в цей час спостерігається найвища інтенсивність прогресування деформації хребта. Досягнення скелетної зрілості корелює зі значним уповільненням темпів росту, що, своєю чергою, суттєво мінімізує ризик подальшого збільшення кута викривлення. У клінічній практиці для оцінки ступеня зрілості скелета у пацієнтів із ПІС найчастіше застосовують тест Ріссера, який базується на визначенні стадії осифікації апофізів клубових кісток за даними рентгенографічного дослідження. Цей показник вимірюється за шкалою від 1 до 5, де 5-та стадія свідчить про повне завершення процесів окостеніння, характерне для дорослого віку та зрілих підлітків. Поряд із цим, для об'єктивізації етапу розвитку використовують й інші біологічні маркери, зокрема вік настання менархе у дівчат, що дозволяє точніше спрогнозувати подальшу динаміку патологічного процесу [22].

Динаміка прогресування деформації спостерігається приблизно у двох третин пацієнтів із незавершеним процесом осифікації скелета до моменту досягнення ними повної зрілості (що у більшості наукових праць верифікується як ознака Ріссера  $\geq 4$  для жінок або 5 для чоловіків). Водночас лише у третини пацієнтів фіксується збільшення кута викривлення понад  $10^{\circ}$ , а критичне погіршення стану на  $30^{\circ}$  і більше характерне менш ніж для 10 % випадків [23]. Ризик посилення деформації є варіабельним показником, що

залежить від статевої приналежності, первинної величини та локалізації дуги, а також біологічної зрілості та залишкового ростового потенціалу організму [24].

Взаємозв'язок між ступенем деформації хребта та виникненням вторинних негативних наслідків для здоров'я залишається предметом дискусій. Переважна частина пацієнтів із легкими формами викривлення не виявляє вираженої клінічної симптоматики протягом пубертатного періоду. Проте результати сучасних досліджень вказують на те, що наявність навіть незначних дуг (від  $6^0$  до  $10^0$ ) у 15-річному віці достовірно підвищує ризик виникнення дорсалгії до моменту досягнення 18 років порівняно з особами без патології хребта [25].

Крім того, у підлітків із більшими кутами відхилення спостерігається вища частота пропусків занять у навчальних закладах та свідоме обмеження фізичної активності у ранньому дорослому віці. Попередні лонгітюдні дослідження нелікованих груп пацієнтів описували високу поширеність хронічного болю в спині та розвиток серцево-легеневої недостатності, що призводило до інвалідизації. Однак варто враховувати, що до таких вибірок часто залучали осіб із неїдіопатичними формами сколіозу або патологіями, що маніфестували у ранньому дитинстві [26]. Натомість новіші наукові праці, присвячені виключно ПІС, демонструють більш сприятливий і доброякісний характер природного перебігу захворювання.

Дорослі з ПІС характеризуються вищою схильністю до виникнення дорсалгій та дегенеративно-дистрофічних змін міжхребцевих дисків порівняно зі здоровими особами. Наукові дані щодо впливу цих факторів на загальну функціональність залишаються суперечливими. Окремі роботи вказують на те, що інтенсивність та частота болю в спині у дорослих з ПІС є вищою, ніж у середньому в популяції, що суттєво обмежує їхню життєдіяльність. На противагу цьому, інші дослідження не підтверджують наявності значної інвалідизації, попри вищу поширеність больового синдрому, або ж констатують, що частота скарг на біль у цій групі пацієнтів ідентична

показникам загальної популяції [27]. Примітно, що вираженість болю не має прямої кореляції з величиною сколіотичної дуги [28], а наявні дані не демонструють переконливого впливу лікування ППС на ймовірність розвитку больового синдрому в майбутньому [29].

Порушення респіраторної функції тісно детерміноване величиною деформації у грудному відділі хребта, проте клінічно вагомі кардіопульмональні ускладнення маніфестують переважно при важких формах патології. Пацієнти, у яких кут викривлення перевищує  $50^{\circ}$ , мають підвищений ризик розвитку задишки у віддаленому періоді, тоді як при деформаціях понад  $70^{\circ}$  фіксується об'єктивне зниження легневих об'ємів [30].

Об'єктивна оцінка психосоціального впливу сколіозу на пацієнтів підліткового віку наразі залишається предметом наукового пошуку. Крім очевидного занепокоєння щодо естетичних дефектів та сприйняття власного тіла, дорослі особи з ППС часто демонструють нижчі показники самооцінки стану здоров'я та труднощі в соціальній інтеграції порівняно зі здоровими однолітками. Водночас вираженість психологічного дискомфорту та наявність психоемоційних розладів не завжди мають пряму кореляцію з амплітудою сколіотичної дуги за Коббом [31].

## **1.2. Роль фізичного огляду у діагностиці клінічно значущого сколіозу**

Виявлення пацієнтів із ППС зазвичай відбувається в межах програм шкільного моніторингу або під час візуального огляду опікунами чи фахівцями, які фіксують наявність вигину чи морфологічних асиметрій (зокрема асиметрію плечового поясу, грудних залоз, передньої грудної стінки або спини). Характерною особливістю сколіозу є відсутність специфічних фізичних симптомів на ранніх стадіях. Виражений больовий синдром у спині є нетиповим для ППС і зустрічається переважно при важких деформаціях, його наявність потребує від клініциста диференціальної діагностики для

виключення альтернативних станів, таких як інфекційні процеси, запальні захворювання або новоутворення [32].

Тяжкі форми сколіозу можуть призводити до розвитку рестриктивних або обструктивних порушень дихальної функції, проте такі прояви рідко виступають первинною причиною звернення за медичною допомогою. Клінічне обстеження відіграє вирішальну роль у відборі пацієнтів, які потребують подальшої променевої діагностики для точного розрахунку кута Кобба або динамічного спостереження за станом хребетного стовпа.

Найбільш розповсюдженим інструментом скринінгу для виявлення клінічно значущих форм сколіозу є тест Адамса (нахил тулуба вперед), який часто застосовується у поєднанні зі сколіометрією або топографією Муаре. Під час виконання тесту пацієнт перебуває у вертикальному положенні, а фізичний терапевт проводить візуальний огляд ззаду для виявлення очевидних ознак викривлення (рис. 1.1) [33].

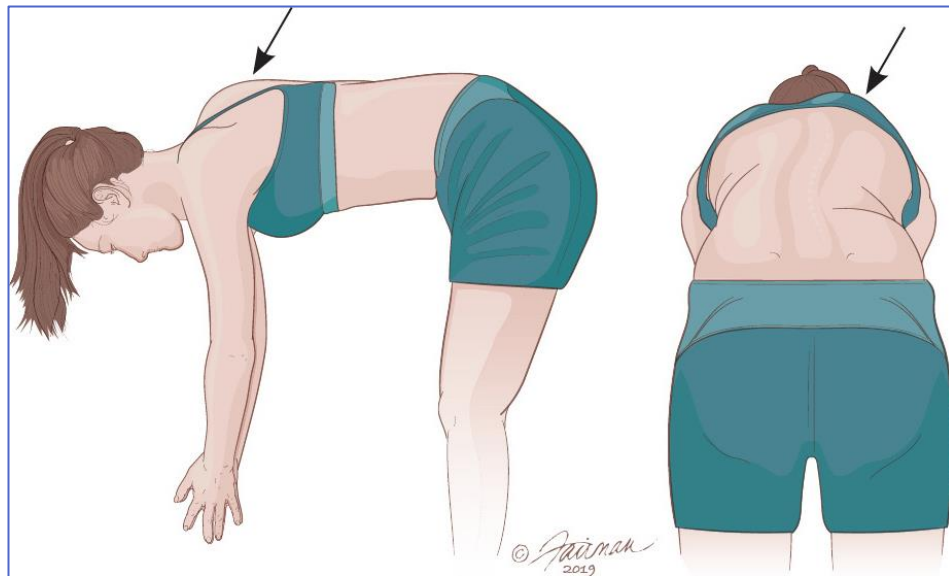


Рис. 1.1 Тест на нахил вперед для скринінгу сколіозу. Будь-які аномалії спини або грудної клітки, такі як горб ребер (стрілки), можуть бути ознакою сколіозу.

<https://www.aafp.org/content/dam/brand/aafp/pubs/afp/issues/2020/0101/p19-f1.jpg>

Далі пацієнта просять нахилитися вперед до моменту, коли лінія хребта стане паралельною підлозі, при цьому руки мають вільно звисати з притиснутими одна до одної долонями, а коліна залишатися випрямленими. Клініцист оцінює наявність грудних або поперекових випинань (реберного чи м'язового горба), що свідчать про ротаційний компонент сколіозу.

Даний тест демонструє високу чутливість (від 92 % до 100 %) при діагностиці грудного сколіозу у випадках, коли кут Кобба перевищує  $20^{\circ}$  [34].

Проте для виявлення деформацій у поперековому відділі цей метод вважається менш надійним. У разі підозри на викривлення доцільно застосовувати сколіометр, який допомагає визначити необхідність призначення рентгенографії для верифікації діагнозу. За допомогою сколіометра вимірюється кут ротації тулуба, значення якого дозволяють орієнтовно оцінити величину кута Кобба, що пізніше уточнюється рентгенологічно (рис. 1.2).

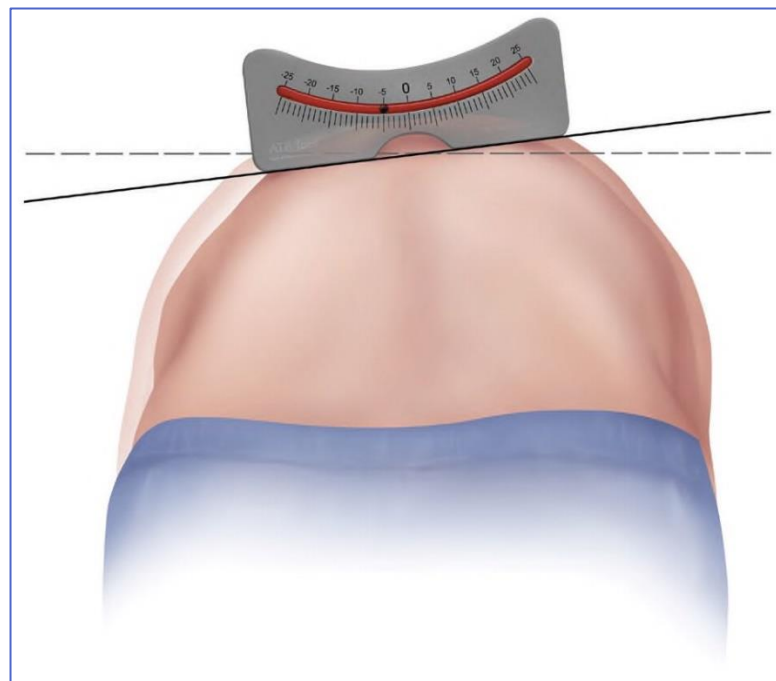


Рис. 1.2 Сколіометр.

<https://www.aafp.org/content/dam/brand/aafp/pubs/afp/issues/2020/0101/p19-f2.jpg>



Сколіометр за своєю конструкцією нагадує будівельний рівень і наразі доступний як у вигляді спеціалізованого портативного пристрою, так і як мобільний застосунок для смартфонів [35].

Вибір порогових значень для призначення рентгенографії зазвичай коливається в межах від  $5^{\circ}$  до  $7^{\circ}$  кута ротації тулуба, виміряного за допомогою сколіометра [36]. Слід зауважити, що математична конвертація показників сколіометрії у кут Кобба не є абсолютно точною, зокрема, у пацієнтів із нормальною масою тіла ротація у  $7^{\circ}$  приблизно відповідає куту Кобба у  $20^{\circ}$ . При використанні порогу в  $7^{\circ}$  для виявлення викривлень із кутом Кобба понад  $10^{\circ}$  чутливість та специфічність методу становлять близько 83 % та 87 % відповідно. Зниження порогового значення до  $5^{\circ}$  дозволяє досягти 100 % чутливості, проте суттєво знижує специфічність — до 47 %. Нижчий поріг ( $5^{\circ}$  ротації) доцільно застосовувати для обстеження пацієнтів, чий індекс маси тіла (ІМТ) відповідає 85-му перцентилу або перевищує його [37].

Рентгенографічне дослідження є обов'язковим для підлітків із візуально підтвердженою деформацією під час фізикального огляду або за наявності чіткої асиметрії в грудному чи поперековому відділах хребта у поєднанні з обтяженим сімейним анамнезом щодо сколіозу. Також рентгенологічний контроль є критично важливим для моніторингу динаміки прогресування у пацієнтів із вже встановленим діагнозом [38].

*Цифрова рентгенографія* є «золотим стандартом» первинної діагностики та моніторингу сколіозу. Дослідження проводиться у вертикальному положенні (фронтальна та латеральна проєкції). Основним кількісним критерієм оцінки є метод Кобба [39], який, попри свою простоту та високу відтворюваність, має певні обмеження: він відображає лише нахил кінцевих хребців і не дає повної інформації про обертання хребців чи бічне зміщення вершини дуги [40]. Для оцінки ротаційного компонента (торсії) на рентгенограмах традиційно застосовують метод Неша-Мое, що базується на аналізі тіні ніжок хребців [41].

*Комп'ютерна томографія* вважається найбільш точним методом вивчення ротації хребців навколо поздовжньої осі, що є критичним для розуміння біомеханіки сколіозу [42]. Проте метод має суттєве обмеження: сканування зазвичай виконується в положенні лежачи, що може спотворювати реальну величину кута Кобба та параметри ротації через відсутність гравітаційного навантаження [43]. Основні показання: оцінка вроджених аномалій, травматичних пошкоджень та передопераційне планування. Переваги: можливість 3D-реконструкції дозволяє просторово візуалізувати деформації хребетного каналу та точно розрахувати траєкторії для встановлення імплантатів [44].

*Магнітно-резонансна томографія* є провідним методом нейроаксіальної візуалізації завдяки високому тканинному контрасту та відсутності іонізуючого випромінювання. Роль у діагностиці: магнітно-резонансна томографія не є рутинним методом для всіх пацієнтів з ПС, але рекомендована при атипових викривленнях (наприклад, лівобічний грудний сколіоз), патологічних неврологічних знахідках або інтенсивному больовому синдромі. Переваги: дозволяє детально оцінити стан спинного мозку, краніоцервікального переходу та виключити такі патології, як пухлини, інфекції або мальформації [45]. Обмеження: висока вартість, тривалість процедури та наявність артефактів від металевих конструкцій у післяопераційному періоді.

*Ядерна медицина.* Методи ядерної медицини мають вузькоспеціалізоване застосування. Ізотопне сканування кісток використовується переважно для диференціальної діагностики з метою виключення інфекційних процесів або пухлин, а також для виявлення прихованих ускладнень (наприклад, псевдоартрозів) у післяопераційному періоді [46].

### 1.3. Сучасні методи фізичної терапії та лікування ідіопатичного сколіозу у підлітків

Після верифікації діагнозу ППС тактика ведення пацієнта може включати динамічне спостереження, специфічні вправи, корсетування або хірургічну корекцію [47]. Вибір конкретного методу детермінується ризиком прогресування деформації, який прямо пропорційно залежить від величини кута Кобба та обернено — від ступеня зрілості скелета за шкалою Ріссера [32].

Для пацієнтів із кутом Кобба в межах  $20^{\circ}$ – $25^{\circ}$  (що відповідає II ступеню) стандартним підходом є активне спостереження, яке передбачає проведення контрольної рентгенографії кожні 4–6 місяців [38]. У разі документально підтвердженого прогресування викривлення стратегію лікування переглядають на користь інтенсифікації консервативних заходів (зокрема, призначення жорстких корсетів) або розгляду можливості оперативного втручання.

#### *Нехірургічні втручання та специфічна фізична терапія*

У сучасній реабілітаційній практиці нехірургічні втручання при ППС поділяють на вузькоспеціалізовані методики та загальну фізичну активність.

#### *Специфічні вправи при сколіозі (СВПС).*

Цей підхід базується на використанні індивідуально адаптованих вправ, навчання яким проводиться у спеціалізованих центрах. На відміну від стандартних комплексів, СВПС розробляються на основі детальної клінічної та біомеханічної оцінки конкретного пацієнта. Протокол лікування персоналізується відповідно до типу дуги, ступеня ротації та скелетної зрілості. Ключовими елементами таких вправ (наприклад, за методами Шрот) є тривимірна самокорекція, деротація хребців та формування стабілізаційних навичок для утримання виправленого положення в повсякденному житті.

#### *Звичайна (узагальнена) фізична терапія.*

На противагу специфічним вправам, загальна фізична терапія має більш універсальний і менш диференційований характер. Вона зазвичай включає:

- ✓ Вправи на розтяжку (стретчинг) для покращення гнучкості.

- ✓ Зміцнювальні вправи з низьким рівнем осьового навантаження.
- ✓ Елементи йоги або пілатесу, спрямовані на загальне зміцнення м'язового корсета.

Хоча такі заняття сприяють підтримці загального рівня фізичної підготовленості та зменшенню м'язового дискомфорту, вони не містять механізмів специфічної тривимірної корекції деформації. Згідно з рекомендаціями SOSORT, загальна фізична терапія не може бути самостійною заміною СВПС у пацієнтів із високим ризиком прогресування, проте може виступати як допоміжний засіб для покращення якості життя [1].

Корсетування (фіксація) визначається як застосування зовнішніх ортопедичних опор до тулуба. Зазвичай це жорсткі конструкції, основною метою яких є досягнення максимальної тривимірної корекції патологічної дуги [48]. Рішення про початок корсетотерапії приймається у двох випадках: коли діагностовано активне прогресування викривлення або коли величина кута Кобба перевищує порогове значення у  $30^0$ . Для досягнення терапевтичного ефекту фіксацію необхідно використовувати протягом тривалого часу — щонайменше 20 годин на добу. Такий режим підтримується протягом кількох років до повного завершення росту скелета, що зазвичай припадає на 16 років у дівчат та 18 років у хлопців. Варто зауважити, що тривале носіння жорстких конструкцій чинить суттєвий негативний вплив на психосоціальний стан та загальну якість життя дітей і підлітків [29].

#### *Хірургічні втручання*

Хірургічне втручання розглядається як необхідний крок у випадках, коли консервативні методи (специфічні вправи та корсетування) не забезпечують стабілізації стану, і деформація продовжує прогресувати. Основним клінічним показанням до операції у пацієнтів із незавершеним ростом скелета є досягнення куту Кобба критичних значень у  $40^0$ – $50^0$  [49].

Пріоритетні цілі оперативного лікування:

- ✓ Механічна стабілізація: повна зупинка подальшого збільшення деформації.

- ✓ Корекція балансу: оптимізація сагітального та фронтального профілів хребта для фізіологічного розподілу навантаження.
- ✓ Естетична корекція: усунення реберного горба та відновлення симетрії тулуба.
- ✓ Покращення якості життя: мінімізація хронічного больового синдрому та запобігання розвитку важких серцево-легеневих ускладнень у майбутньому [50].

Сучасні хірургічні стратегії:

Спондилодез: класичний метод, що передбачає випрямлення хребта за допомогою металевих конструкцій (стрижнів та гвинтів) з подальшим зрощенням хребців у єдиний блок. Це «золотий стандарт» для зрілих підлітків, проте він обмежує рухливість фіксованого відділу.

Модуляція росту: новітній напрямок (наприклад, метод — Vertebral Body Tethering), що використовується переважно у дітей з високим ростовим потенціалом. Замість жорсткої фіксації на хребці встановлюється гнучкий трос, який стримує ріст на опуклій стороні дуги, дозволяючи хребту «самокорегуватися» в процесі природного росту дитини [51].

## **Висновки до розділу 1**

Підлітковий ідіопатичний сколіоз є складним мультифакторним захворюванням хребта, що проявляється у пубертатному періоді у формі S-подібної деформації, реберного горба та вираженої асиметрії тулуба. Патогенез захворювання пов'язаний із генетичними детермінантами, порушенням міграції клітин нервового гребеня та асинхронним ростом нейрокісткових структур, що призводить до торсії хребців. Найвищий ризик прогресування деформації припадає на період пубертатного стрибка росту, тому критично важливим є моніторинг скелетної зрілості за тестом Ріссера та біологічними маркерами.

Ефективна діагностика базується на поєднанні клінічного огляду (тест Адамса, сколіометрія) та «золотого стандарту» візуалізації — цифрової

рентгенографії для точного розрахунку кута Кобба. Вибір тактики лікування безпосередньо залежить від величини викривлення та залишкового ростового потенціалу: при кутах  $20^{\circ}$ – $25^{\circ}$  (II ступінь) рекомендовано активне спостереження з контролем кожні 4–6 місяців, тоді як при прогресуванні або досягненні кута  $30^{\circ}$  призначається жорстке корсетування.

Специфічна фізична терапія, зокрема методи Шрота або СВПС, є пріоритетною над загальними вправами, оскільки забезпечує необхідну тривимірну самокорекцію та деротацію хребців. У випадках неефективності консервативних заходів або досягнення критичних значень у  $40^{\circ}$ – $50^{\circ}$  показане хірургічне втручання (спондилодез або модуляція росту) для стабілізації хребта та покращення якості життя пацієнта. Своєчасна терапія дозволяє мінімізувати ризики виникнення дорсалгій, респіраторних порушень та психосоціальної дезадаптації у дорослому віці.

## РОЗДІЛ 2

### МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

#### 2.1. Методи дослідження

Для досягнення мети кваліфікаційної роботи, спрямованої на розробку та обґрунтування програми фізичної терапії для підлітків з ідіопатичним сколіозом II ступеня, було використано комплексний підхід, що включає такі методи дослідження:

- 1) Теоретичний аналіз та узагальнення науково-методичної літератури.
- 2) Клінічні методи, зокрема збір анамнезу та візуальну оцінку постуральних асиметрій.
- 3) Клінічно-інструментальні методи, що охоплюють сколіометрію та аналіз рентгенологічних параметрів.
- 4) Методи математичної статистики для кількісної та якісної обробки отриманих результатів.

#### *Аналіз та узагальнення науково-методичної літератури*

З метою всебічного вивчення сучасних підходів до фізичної терапії при ПС II ступеня було проведено поглиблений аналіз фахових джерел. Пошук здійснювався у міжнародних наукових базах даних, таких як PubMed, MEDLINE, PEDro, Google Scholar та Cochrane Library.

Особлива увага приділялася доказовим протоколам SOSORT та результатам лонгітюдних досліджень, що стосуються природного перебігу захворювання, ризиків його прогресування та ефективності СВПС. На основі проведеного аналізу було сформульовано наукову гіпотезу, визначено об'єкт і предмет дослідження, а також сплановано етапи реалізації реабілітаційних втручань.

#### *Вимірювання результатів*

*Кут Кобба.* Ключовим параметром для оцінки ефективності проведеної фізичної терапії в даному дослідженні було обрано кут Кобба, який є загальновизнаним кількісним критерієм ступеня викривлення хребта.

Верифікація цього показника здійснювалася на основі аналізу стандартних цифрових рентгенограм у передньо-задній проєкції, виконаних у вертикальному положенні дівчини (стоячи) з охопленням усіх відділів хребетного стовпа.

Використання саме ортостатичних знімків (у повний зріст) є принциповим для об'єктивізації деформації під впливом гравітаційного навантаження, що дозволяє точно визначити найбільш нахилені хребці та розрахувати кут між ними. Такий методологічний підхід забезпечує високу відтворюваність результатів та можливість прецизійного моніторингу динаміки стану підлітків протягом усього курсу реабілітації.

*Кут обертання тулуба.* Для оцінки ротаційного компонента деформації у вертикальній площині використовувався КОТ, вимірювання якого проводилося за допомогою сколіометра Баннелла (рис. 2.1).



Рис. 2.1 Сколіометр.

Процедура вимірювання передбачала виконання тесту Адамса (нахил тулуба вперед до паралелі з підлогою), при цьому діагностичний пристрій розміщували центрально над остистими відростками хребців у зоні найбільшої вираженості реберного або м'язового випинання.

Показник КОТ фіксувався у градусах, що дозволяло клініцисту отримати об'єктивні дані про ступінь осьового скручування хребта та асиметрію грудної клітки. Такий підхід є неінвазивним і високонадійним



методом моніторингу ротаційних змін у підлітків із ідіопатичним сколіозом протягом усього курсу фізичної терапії [52].

*Респіраторна функція.* Для оцінки респіраторної функції та рухливості грудної клітки, що є критично важливим при ПС II ступеня, застосовувався комплекс спірометричних та антропометричних вимірювань. Стан зовнішнього дихання аналізували за допомогою портативного цифрового спірометра, фіксуючи такі ключові показники, як ЖЄЛ, форсована життєва ємність легень (ФЖЄЛ) та об'єм форсованого видиху за першу секунду (ОФВ1).

Вимірювання проводилися у вертикальному положенні дівчат. Для мінімізації похибок кожен тест виконувався тричі, після чого розраховувалося середнє арифметичне значення. Додатково оцінювали екскурсію грудної клітки — цей показник вимірювали мануально за допомогою сантиметрової стрічки на рівні мечоподібного відростка, що дозволило об'єктивізувати динаміку рухливості ребер та ефективність дихальних вправ у межах програми фізичної терапії.

*Статистичний аналіз.* Статистична обробка даних проводилася в програмі SPSS Statistics (v. 26.0). Спершу за допомогою тесту Шапіро-Вілка було підтверджено нормальність розподілу, що дозволило використовувати параметричні методи. Для порівняння груп на старті застосовували незалежний t-тест (кількісні показники), хі-квадрат Пірсона (категоріальні) та тест Манна-Вітні (порядкові). Оцінку ефективності втручання в часі проводили методом змішаного дисперсійного аналізу (ANOVA). Рівень значущості для всіх тестів становив  $p < 0,05$ .

## **2.2. Організація дослідження**

Дослідження проводилося на базі КОМУНАЛЬНОГО НЕКОМЕРЦІЙНОГО ПІДПРИЄМСТВА «ОБЛАСНА КЛІНІЧНА ЛІКАРНЯ ІМ. О. Ф. ГЕРБАЧЕВСЬКОГО» ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ РАДИ.

Теоретико-експериментальне дослідження здійснювалось у три етапи з січня 2026 року по квітень 2026 року.

Процес виконання магістерської роботи було структуровано за трьома послідовними фазами, що забезпечило системний підхід до розробки реабілітаційної стратегії:

*Підготовчий етап.* Ця фаза була присвячена детальному вивченню проблематики ПІС крізь призму сучасної науки. У межах етапу здійснювався критичний аналіз наукових джерел, формулювалися мета та завдання роботи, а також закладався теоретичний фундамент для алгоритму фізичної терапії. Особливу увагу приділено вибору методів оцінки стану пацієнтів відповідно до стандартів МКФ, що дозволило чітко спланувати подальші практичні кроки.

*Організаційно-методичний етап.* На цьому етапі було фіналізовано структуру програми фізичної терапії, адаптовану для підлітків із ідіопатичним сколіозом. Сформовано організаційну модель дослідження, а також чітко визначено параметри включення та виключення учасників для гарантування репрезентативності результатів.

*Підсумковий етап.* Заключна фаза передбачала статистичну обробку отриманих даних та їхню якісну інтерпретацію. Результатом роботи стало формулювання науково обґрунтованих висновків, апробація результатів через публікацію статті та тез, а також загальне узагальнення ефективності розробленої програми.

Розподіл учасників дослідження здійснювався шляхом випадкової вибірки на дві групи: досліджувану, де пацієнти виконували специфічні вправи за методом Шрот під безпосереднім контролем фізичного терапевта в умовах клініки (досліджувана група – ДГ), та контрольну, учасники якої реалізовували аналогічну програму самостійно (контрольна група — КГ). В кожній групі було по 7 пацієнтів.

Програма фізичної терапії тривала вісім тижнів і охоплювала 24 терапевтичні сеанси. Учасники ДГ займалися за методом Шрот під

безпосереднім супроводом фізичного терапевта. Тренування тривалістю 90 хвилин проводилися тричі на тиждень у клінічних умовах.

Комплекс вправ був індивідуалізований для корекції асиметрії тулуба та включав поєднання таких специфічних технік:

- ✓ активне витягнення хребта (елонгація);
- ✓ тривимірна деротація хребців;
- ✓ спрямоване обертальне дихання для мобілізації ввігнутих ділянок грудної клітки;
- ✓ симетричне зміцнення м'язового корсета;
- ✓ вправи на гнучкість та функціональне згинання [53].

Натомість пацієнти КГ пройшли лише первинний інструктаж у того самого фізичного терапевта щодо техніки виконання вправ. Надалі вони реалізовували програму самостійно, отримавши рекомендації щодо максимально суворого дотримання встановленого графіка та послідовності занять.

Для забезпечення рівномірності груп процес рандомізації був стратифікований за величиною кута Кобба та реалізований за допомогою програмного забезпечення Microsoft Excel 2016. З метою дотримання принципу прихованості розподілу використовувалися непрозорі запечатані конверти, що відкривалися лише під час офіційної реєстрації підлітків. Об'єктивність отриманих результатів гарантувалася методом «засліплення»: первинне та підсумкове обстеження проводив незалежний дослідник, який не мав доступу до інформації про приналежність пацієнтів до тієї чи іншої групи протягом усього періоду наукової роботи.

Організація дослідження передбачала обов'язкове отримання письмової інформованої згоди від батьків або законних представників усіх підлітків до моменту їхнього залучення до наукової роботи. Формування вибірки здійснювалося на основі чітко визначених критеріїв включення, згідно з якими до дослідження увійшли діти віком 10–18 років із офіційно підтвердженим діагнозом ПС. Клінічними та рентгенологічними вимогами до учасників були

наявність викривлення з кутом Кобба понад  $10^\circ$  та показники скелетної зрілості за шкалою Ріссера в діапазоні від 0 до 5.

Для забезпечення чистоти дослідження було розроблено систему критеріїв виключення: з дослідження вилучалися пацієнти, які раніше отримували будь-який вид специфічного лікування сколіозу. Також до вибірки не включали осіб із медичними протипоказаннями до виконання фізичних навантажень, діагностованими психологічними відхиленнями, супутніми нервово-м'язовими патологіями або наявністю хірургічних операцій на хребті в анамнезі. Важливою умовою спостереження була відсутність використання корсетів чи інших ортопедичних пристроїв протягом усього періоду проведення дослідження

Проведене наукове дослідження ґрунтувалося на суворому дотриманні міжнародних етичних стандартів та національного законодавства у сфері біоетики. Методологія та процедури взаємодії з учасниками повністю відповідали принципам Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації, яка регламентує захист прав, безпеки та благополуччя людей під час проведення медико-біологічних досліджень. Окрему увагу було приділено дотриманню положень Закону України «Основи законодавства України про охорону здоров'я», що гарантує етичне поводження, конфіденційність персональних даних та право на добровільну участь.

## **Висновки до розділу 2**

У другому розділі кваліфікаційної роботи представлено комплексний методологічний підхід до організації дослідження фізичної терапії підлітків із ПІС II ступеня, що базується на поєднанні теоретичного аналізу профільної літератури (PubMed, MEDLINE, SOSORT) та практичних клініко-інструментальних методів оцінки.

Ключовими діагностичними критеріями визначено рентгенологічне вимірювання кута Кобба, визначення скелетної зрілості за шкалою Ріссера та оцінку ротації тулуба за допомогою сколіометра Баннелла, а стан дихальної

системи проаналізовано через показники спірометрії (ЖЄЛ, ФЖЄЛ, ОФВ1) та екскурсії грудної клітки.

Дослідження, проведене на базі КНП «ОБЛАСНА КЛІНІЧНА ЛІКАРНЯ ІМ. О. Ф. ГЕРБАЧЕВСЬКОГО» у Житомирі, охоплювало три етапи (підготовчий, організаційний та підсумковий) і базувалося на порівнянні результатів 14 дівчат, розподілених на дві групи. Терапевтична програма тривалістю 8 тижнів включала 24 заняття за методом Шрот із застосуванням технік елонгації, деротації та обертального дихання під наглядом фізичного терапевта, тоді як контрольна група виконувала вправи самостійно. Об'єктивність висновків гарантувалася дотриманням етичних норм Гельсінської декларації, використанням методів рандомізації та «засліплення», а також ретельним статистичним аналізом у програмі SPSS Statistics із застосуванням тестів Шапіро-Вілка, ANOVA та критерію Піллаї.

## РОЗДІЛ 3

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

#### 3.1. Складання програми фізичної терапії дівчат із підлітковим ідіопатичним сколіозом

Перед початком безпосереднього проектування індивідуалізованої програми фізичної терапії нами було розроблено детальний категорійний профіль пацієнта з ПІС. В основу цього профілю покладено базовий набір доменів МКФ, що дозволило забезпечити системний та багатогранний аналіз стану здоров'я підлітка. Такий підхід передбачав не лише оцінку структурних змін хребта, а й аналіз функціональних можливостей організму, активності пацієнта та ступеня його участі в повсякденному житті. Використання стандартів МКФ дало змогу чітко верифікувати проблеми пацієнта на рівні «Структур та функцій організму» (наприклад, дихальна функція та асиметрія тулуба), а також врахувати вплив контекстуальних чинників, що стало фундаментом для встановлення реалістичних цілей реабілітації та вибору найбільш адекватних методів втручання (табл. 3.1).

*Таблиця 3.1*

**Категоріальний профіль досліджуваних пацієнтів**

| <b>Компонент МКФ</b>     | <b>Код МКФ</b> | <b>Визначення домену</b>            | <b>Клінічний показник / Інструмент оцінки</b> |
|--------------------------|----------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Функції організму</b> | <b>b710</b>    | Функції рухливості суглобів         | Обсяг рухів хребта, гнучкість                 |
|                          | <b>b760</b>    | Керування функціями довільного руху | Якість виконання вправ<br>Шрот, самокорекція  |
|                          | <b>b440</b>    | Функції дихання                     | Показники ЖЄЛ, ФЖЄЛ, ОФВ1 (спірометрія)       |

Продовження табл. 3.1

|                             |              |                            |                                                  |
|-----------------------------|--------------|----------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>Структури організму</b>  | <b>s760</b>  | Структура тулуба (хребет)  | Кут Кобба (рентгенографія)                       |
|                             | <b>s7601</b> | М'язи тулуба               | Кут обертання тулуба (сколіометрія)              |
| <b>Активність та участь</b> | <b>d415</b>  | Підтримання положення тіла | Статична витривалість м'язів спини               |
|                             | <b>d450</b>  | Ходьба                     | Симетрія кроку, постава під час руху             |
|                             | <b>d820</b>  | Шкільна освіта             | Здатність висидіти уроки, участь у фізкультурі   |
| <b>Фактори середовища</b>   | <b>e310</b>  | Найближча родина           | Підтримка батьків, контроль вправ удома (для КГ) |
|                             | <b>e580</b>  | Служби охорони здоров'я    | Доступ до сертифікованого фізичного терапевта    |

Для забезпечення ефективності та контрольованості процесу фізичної терапії підлітків із ППС, на підготовчому етапі було сформульовано SMART-цілі дослідження. Такий підхід дозволив трансформувати загальну мету кваліфікаційної роботи у конкретні, вимірювані та обмежені в часі завдання:

**S (Specific)** — Конкретність, розробка та впровадження індивідуалізованої програми фізичної терапії на основі методу Шрот для підлітків із кутом Кобба понад  $10^\circ$  та ротацією тулуба.

**M (Measurable)** — Вимірюваність, досягнення об'єктивно фіксованих змін у куті Кобба (рентгенографія), куті обертання тулуба (сколіометрія) та показниках функції легень (ЖЄЛ, ФЖЄЛ).

**A (Achievable)** — Досяжність, реалізація 24 терапевтичних сеансів тривалістю 90 хвилин кожен за участю фізичного терапевта на базі центру реабілітації.

R (Relevant) — Доречність, відповідність програми категорійному профілю пацієнта за МКФ для покращення симетрії тулуба та респіраторної функції підлітків.

T (Time-bound) — Обмеженість у часі, повне виконання терапевтичного втручання та підсумкова оцінка результатів протягом восьми тижневого періоду з січня по квітень 2026 року.

Використання цієї методології у поєднанні з категорійним профілем МКФ забезпечило наукову обґрунтованість кожного етапу дослідження та дозволило чітко верифікувати реабілітаційний прогноз для учасників досліджуваної групи.

На основі сформульованих SMART-цілей та категорійного профілю МКФ, очікувані результати дослідження для дівчат із ПІС можна структурувати за наступними напрямками.

#### *Очікувані результати втручання.*

Рентгенологічна стабілізація, досягнення зменшення або стабілізації кута Кобба, що підтверджується порівняльним аналізом передньо-задніх рентгенограм у положенні стоячи до та після 8-тижневого курсу.

Корекція ротаційного компонента, статистично значуще зниження показника КОТ, виміряного за допомогою сколіометра під час тесту Адамса.

Покращення респіраторної функції, збільшення значень ЖЄЛ та ОФВ1, зафіксованих портативним спірометром.

Оптимізація екскурсії грудної клітки, підвищення мобільності ребер та рухливості грудної стінки, виміряної мануально на рівні мечоподібного відростка.

Формування навички самокорекції, розвиток здатності ДГ самостійно підтримувати симетрію тулуба за допомогою вивчених технік елонгації та деротації.

Достовірність терапевтичного ефекту, підтвердження переваги контрольованих 90-хвилинних занять під наглядом фізичного терапевта над



самостійними вправами через аналіз розміру ефекту та рівня значущості  $p < 0,05$ .

Ці результати дозволять повноцінно оцінити ефективність розробленої програми та сформулювати науково обґрунтовані висновки щодо доцільності впровадження методу Шрот у практику фізичної терапії підлітків.

Програма фізичної терапії, представлена у дослідженні, базується на адаптованих принципах методики Катаріни Шрот і спрямована на тривимірну корекцію сколіотичної деформації. Основний акцент втручання зроблено на поєднанні активної елонгації (витяжіння) хребта, специфічної деротації та формування м'язового корсета, що здатний утримувати виправлене положення тулуба. Програма структурована таким чином, щоб залучати дівчат до усвідомленого контролю над своєю поставою у різних вихідних положеннях (сидячи, стоячи, лежачи), що сприяє кращій інтеграції отриманих навичок у повсякденне життя (табл. 3.2).

Нижче наведено перелік ключових вправ та технік, що склали основу терапевтичного курсу.

*Таблиця 3.2*

### **Програма фізичної терапії**

| <b>Етап заняття</b> | <b>Назва вправи, час виконання</b> | <b>Вихідна позиція</b> | <b>Опис та терапевтична мета</b>                                                                                            |
|---------------------|------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I.<br>Підготовчий   | Розминка, 10–15 хв                 | Різні позиції          | Загальна мобілізація суглобів, активація кровообігу та підготовка м'язово-зв'язкового апарату до специфічного навантаження. |

## Продовження табл. 3.2

|                               |                                                             |                                          |                                                                                                                                        |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| II.<br>Специфічна<br>корекція | Бічний вигин, 3<br>підходи по 10<br>повторів                | Сидячи                                   | Активне латеральне<br>згинання тулуба, що<br>забезпечує розкриття<br>ввігнутих зон дуги сколіозу<br>та корекцію бічного<br>відхилення. |
|                               | Деротація<br>вентрального<br>виступу, 5–8 хв (з<br>паузами) | Лежачи на<br>спині                       | Специфічне втручання для<br>корекції ротаційного<br>компонента, що зменшує<br>випинання грудної клітки з<br>передньої сторони.         |
|                               | Контртяга плеча<br>(серія), 12–15<br>повторів               | На спині,<br>на боці,<br>лежачи<br>нижче | Комплексна робота над<br>стабілізацією плечового<br>поясу; використання сили<br>тяги для протидії торсії<br>хребта в грудному відділі. |
|                               | Між двома<br>полюсами, 3–5 хв                               | Сидячи                                   | Вправа на осьову елонгацію<br>(витяжіння хребта вгору),<br>що формує навичку<br>правильного<br>самосприйняття постави.                 |

## Продовження табл. 3.2

|                                |                                                  |                    |                                                                                                                              |
|--------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| III.<br>Стабілізація<br>(Core) | М'язовий<br>циліндр, 3<br>підходи по<br>45–60 с  | На<br>колінах      | Силові тренування глибоких<br>м'язів тулуба для фіксації<br>хребта у максимально<br>скоригованому положенні.                 |
|                                | Бічна планка<br>мала, 3<br>підходи по<br>30–45 с | Боково<br>лежачи   | Ізометричне навантаження на<br>косі м'язи живота та<br>стабілізатори кора, що критично<br>важливо для підтримки<br>корекції. |
|                                | Мертвий жук,<br>15–20<br>повторів                | Лежачи<br>на спині | Динамічна стабілізація<br>поперекового відділу при рухах<br>кінцівок, що запобігає<br>патологічним компенсаціям.             |
| IV.<br>Заключний               | Фінальна<br>розтяжка,<br>5-10 хв                 | Різні<br>позиції   | Зняття м'язової напруги,<br>покращення загальної гнучкості<br>та психофізичне розслаблення<br>після інтенсивної роботи.      |

Основні акценти програми:

- ✓ *Тривимірність*, вправи спрямовані одночасно на витягіння (елонгацію), деротацію та вирівнювання у фронтальній площині.
- ✓ *Дихальний компонент*, більшість вправ (особливо деротаційні) супроводжуються специфічним обертальним диханням для розправлення запалих ділянок грудної клітки.
- ✓ *Постуральний контроль*, мета програми — навчити підлітка самостійно коригувати положення тіла без зовнішньої допомоги.

Запропонований комплекс дозволяє комплексно впливати на структуру деформації, що підтверджується позитивною динамікою показників кута Кобба та респіраторної функції.

### 3.2 Загальна характеристика та вихідні клінічні показники учасників дослідження

Процес формування репрезентативної вибірки розпочався з клінічного скринінгу 17 респондентів із діагнозом ППС. За результатами ретельної перевірки на відповідність критеріям включення та виключення (вік 10–18 років, кут Кобба  $> 10^\circ$ , скелетна зрілості за Ріссером 0–5), до участі в дослідженні було відібрано 14 особи. Після завершення етапу відбору та рандомізації, дівчата були розподілені на дві групи: ДГ ( $n = 7$ ) та КГ ( $n = 7$ ).

Варто відзначити високий рівень комплаєнсу в обох групах: усі 14 учасників, які розпочали восьмижневий курс фізичної терапії, повністю завершили заплановану програму лікування без жодного випадку вибуття з дослідження.

При порівнянні базових клініко-демографічних показників було встановлено, що сформовані групи є практично ідентичними за такими ключовими параметрами, як вік, маса тіла, вихідна величина кута Кобба та ступінь окостеніння апофізів клубових кісток за тестом Ріссера. Така однорідність вибірки за основними прогностичними факторами гарантує високу достовірність подальшого статистичного аналізу. Водночас, за результатами антропометрії було зафіксовано статистично значущу різницю між групами за показниками зросту та ІМТ, що було враховано при проведенні змішаного дисперсійного аналізу ANOVA для забезпечення об'єктивності висновків (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

#### Демографічні та базові клінічні характеристики

| Характеристика | КГ ( $n = 7$ )   | ДГ ( $n = 7$ )   | Порівняння, $p$ |
|----------------|------------------|------------------|-----------------|
| 1              | 2                | 3                | 4               |
| Вік (роки)     | $13,31 \pm 1,53$ | $14,21 \pm 1,12$ | 0,13            |

Продовження табл. 3.3

| 1                       | 2              | 3             | 4    |
|-------------------------|----------------|---------------|------|
| Зріст (см)              | 164,12 ± 12,47 | 171,94 ± 8,62 | 0,03 |
| Вага (кг)               | 54,32 ± 11,21  | 54,26 ± 8,03  | 0,98 |
| ІМТ                     | 19,77 ± 2,56   | 18,26 ± 1,99  | 0,04 |
| Стать (чоловіча/жіноча) | 2 (5)          | 2 (5)         | 1    |
| Тест Ріссера            | 1,55 ± 1,45    | 2,1 ± 1,27    | 0,22 |
| Кут Кобба               | 30,25 ± 6,52   | 30,19 ± 8,18  | 0,99 |
| КОТ                     | 10,05 ± 2,96   | 11,23 ± 4,19  | 0,35 |
| ЖЄЛ                     | 2,59 ± 0,54    | 2,71 ± 0,65   | 0,54 |
| ФЖЄЛ                    | 2,35 ± 0,48    | 2,61 ± 0,56   | 0,43 |
| ОФВ1                    | 2,12 ± 0,38    | 2,19 ± 0,48   | 0,22 |
| ОФВ1/ФЖЄЛ               | 0,85 ± 0,02    | 0,87 ± 0,01   | 0,01 |
| РГК                     | 6,12 ± 0,78    | 6,25 ± 0,88   | 0,65 |

Примітки: КГ — контрольна група; ДГ — досліджувана група; КОТ — кут обертання тулуба; ЖЄЛ — життєва ємність легень; ФЖЄЛ — форсована життєва ємність легень; ОФВ1 — об'єм форсованого видиху за першу секунду; РГК — розширення грудної клітки.

Аналіз вихідних даних, представлених у таблиці 3.3, демонструє порівняльну характеристику КГ та ДГ на початку втручання. Статистичний аналіз підтвердив високий ступінь однорідності вибірки за більшістю

клінічних показників. Аналіз антропометричних та демографічних показників показав, що середній вік учасників у ДГ був на 6,8 % вищим, ніж у КГ, проте ця різниця не була статистично значущою ( $p = 0,13$ ). Розподіл за статтю в обох групах ідентичний: 28,6 % чоловіків та 71,4 % жінок.

Показник зросту в ДГ виявився на 4,8 % більшим порівняно з КГ ( $p = 0,03$ ). При майже однаковій вазі (різниця менше 0,1 %,  $p = 0,98$ ), ІМТ у КГ був на 8,3 % вищим, ніж у ДГ ( $p = 0,04$ ).

За тестом Ріссера показник ДГ був на 35,5 % вищим за показник КГ, що вказує на дещо більшу скелетну зрілість, хоча різниця не досягла рівня значущості ( $p = 0,22$ ).

Вихідний кут Кобба в обох групах був практично ідентичним (різниця становить лише 0,2 %,  $p = 0,99$ ) і складав приблизно  $30,2^\circ$ . КОТ у ДГ був на 11,7 % більшим, ніж у КГ, проте групи залишалися порівнянними ( $p = 0,35$ ).

Показники ЖЄЛ та ФЖЄЛ у ДГ були вищими на 4,6 % та 11,1 % відповідно. Співвідношення ОФВ1/ФЖЄЛ у ДГ було на 2,4 % вищим порівняно з КГ, що є статистично значущою відмінністю ( $p = 0,01$ ). Показник РГК у ДГ перевищував значення КГ на 2,1 %.

Отже, аналіз вихідних даних підтвердив високу однорідність груп. Ключовий показник деформації — кут Кобба — в обох групах був практично ідентичним (різниця 0,2 %,  $p = 0,99$ ). Попри статистичну різницю у зрості (4,8 %,  $p = 0,03$ ) та ІМТ (8,3 %,  $p = 0,04$ ), основні клінічні параметри (вага, вік, тест Ріссера, КОТ та більшість показників спірометрії) не мали достовірних розбіжностей ( $p > 0,05$ ). Це дозволяє об'єктивно порівнювати ефективність подальшого втручання.

### **3.3 Результати застосування програми фізичної терапії на основі вправ Шрот у дівчат з підлітковим ідіопатичним сколіозом**

Аналіз результатів за допомогою змішаного дисперсійного аналізу ANOVA виявив високу статистичну значущість та клінічну ефективність застосованої програми. Зокрема, для основного показника деформації — кута

Кобба — взаємодія між факторами групи та часу продемонструвала розмір ефекту  $\eta^2 = 0,56$ , що за класифікацією Коена відповідає великому розміру ефекту та підтверджується даними рис. 3.1.

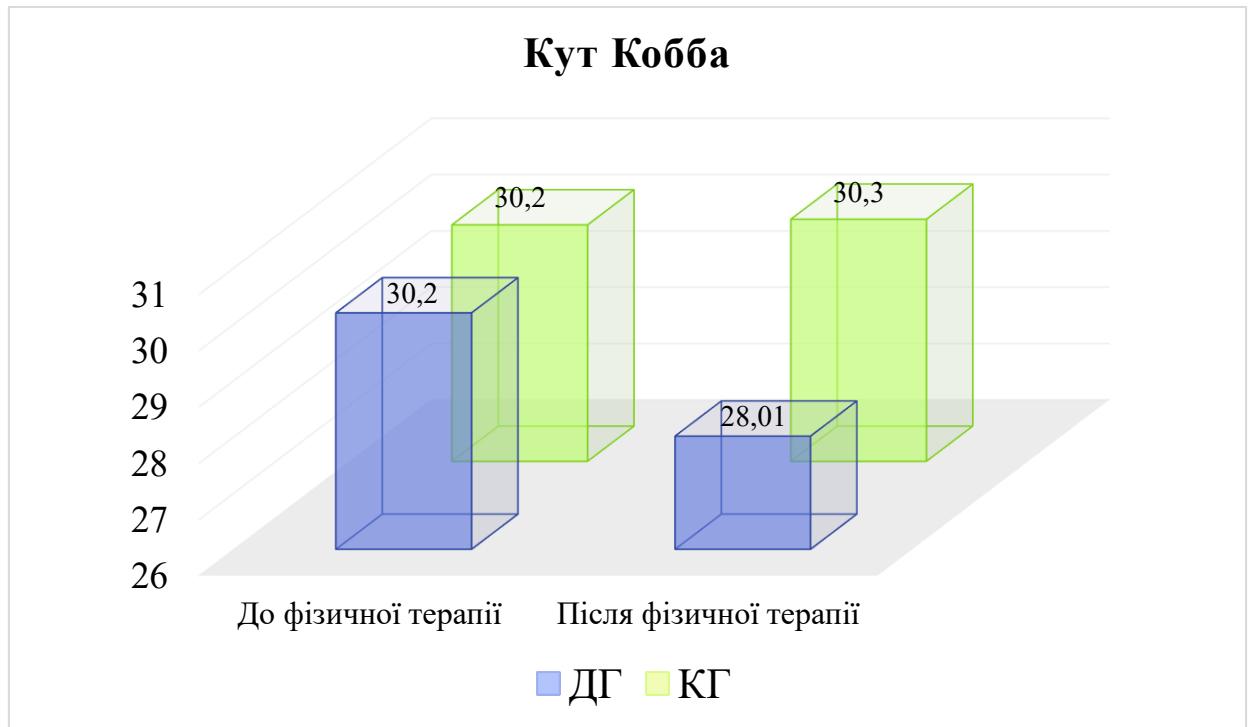


Рис. 3.1 Кут Кобба у дівчат з ПС. Вказані показники середнього значення у групі.

Такий високий показник свідчить про те, що саме специфічне втручання за методом Шрота забезпечило суттєву корекцію викривлення хребта в ДГ, демонструючи значну перевагу над результатами КГ. Крім того, було встановлено потужний окремий вплив фактора часу ( $F = 34,50$ ;  $p = 0,000$ ;  $\eta^2 = 0,51$ ), що вказує на наявність динамічних змін у дівчат протягом періоду спостереження. Сукупність цих статистичних даних доводить, що інтеграція тривимірної корекції за Шротом у процес фізичної терапії є визначальним чинником у зменшенні ступеня сколіотичної деформації у підлітків.

Результати аналізу КОТ, виміряного за допомогою сколіометрії, продемонстрували надзвичайно високу терапевтичну ефективність розробленої програми. Показник розміру ефекту взаємодії групи та часу склав

$\eta^2 = 0,60$ , що за класифікацією Коена впевнено належить до категорії великих ефектів і детально відображено в рис. 3.2.

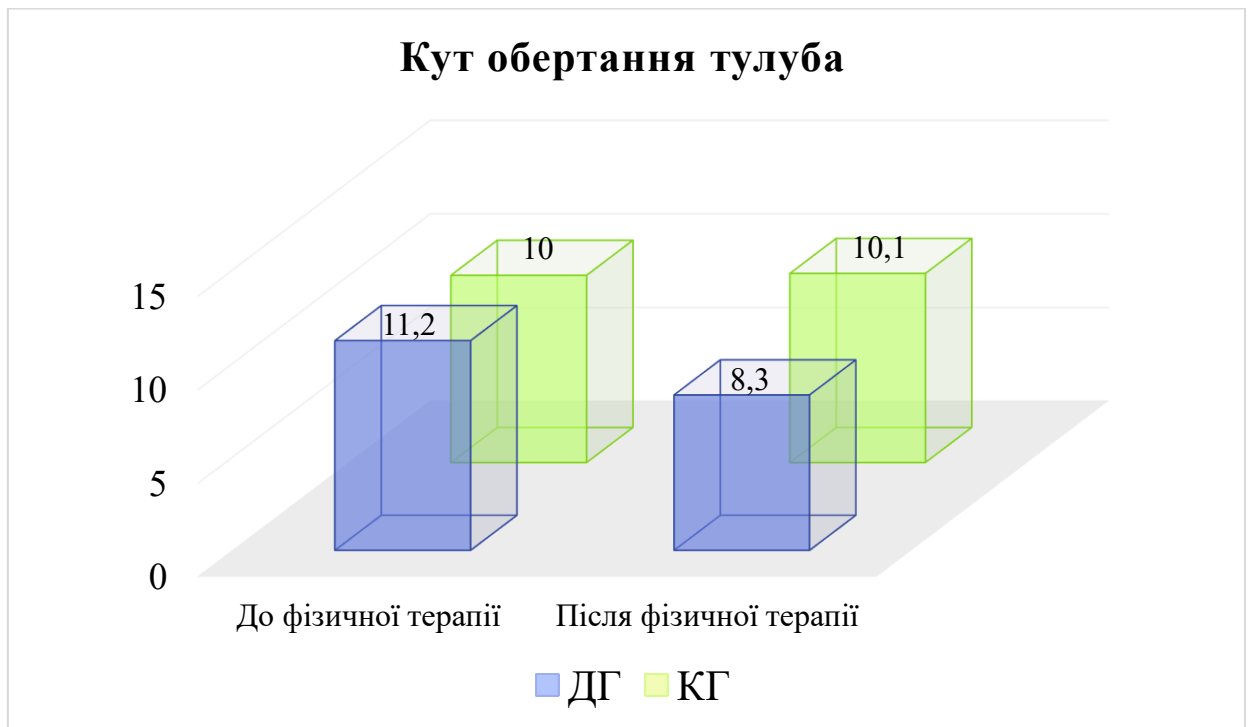


Рис. 3.2 КОТ у дівчат з ПС. Вказані показники середнього значення у групі.

Таке статистично підтверджене зниження ротації тулуба в ДГ свідчить про те, що специфічні вправи за методом Шрота забезпечують не лише механічне вирівнювання хребта, а й суттєву корекцію постурального балансу за рахунок активної деротації та стабілізації м'язового корсета. Паралельно було зафіксовано потужний окремий вплив фактора часу ( $F = 45,43$ ;  $p = 0,000$ ;  $\eta^2 = 0,58$ ), що вказує на значну динаміку змін показника КОТ протягом усього восьмижневого курсу. Отримані дані підкреслюють, що цілеспрямоване використання тривимірної корекції з фізичним терапевтом є значно ефективнішим інструментом для усунення реберного випинання та покращення естетики тіла підлітків порівняно з самостійним виконанням вправ, що застосовувалися у КГ.



Дослідження функціонального стану респіраторної системи показало, що програма фізичної терапії мала такий же позитивний і потужний вплив, як і на корекцію постави. Зокрема, аналіз показника ЖЄЛ виявив, що розмір ефекту взаємодії групи та часу склав  $\eta^2 = 0,52$ , що згідно з науковою класифікацією визначається як великий розмір ефекту рис. 3.3.

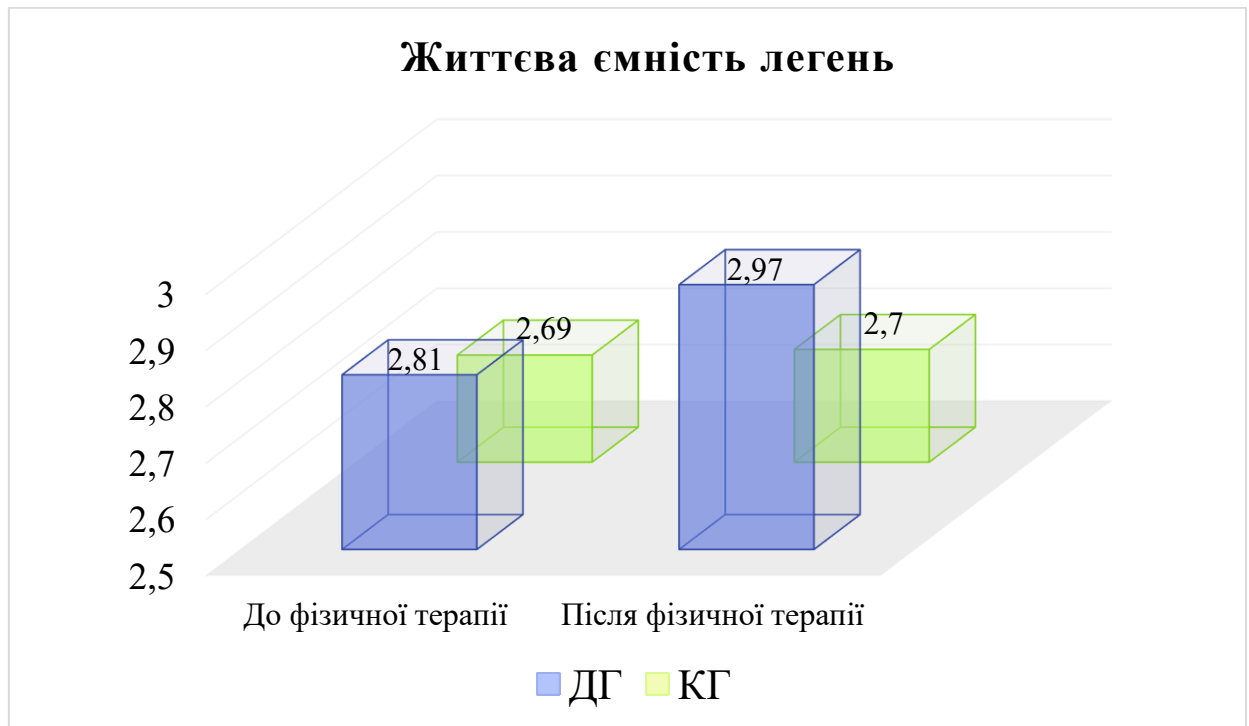


Рис. 3.3 ЖЄЛ у дівчат з ПС. Вказані показники середнього значення у групі.

Це свідчить про те, що специфічні дихальні вправи за методом Шрота, які базуються на принципах асиметричного обертального дихання, призводять до значного розширення грудної клітки та збільшення об'єму повітря, яке дівчина може вдихнути. Паралельно було зафіксовано суттєвий окремий вплив фактора часу ( $F = 50,72$ ;  $p = 0,000$ ;  $\eta^2 = 0,62$ ), що підкреслює стійку позитивну динаміку покращення функції легень у підлітків протягом усього восьмижневого курсу. Такі результати доводять, що метод Шрота є ефективним не лише для вирівнювання хребта, а й для подолання рестриктивних порушень дихання, які часто виникають при сколіотичній

деформації II ступеня, забезпечуючи кращу вентиляцію легень та загальне оздоровлення організму.

Аналіз динаміки показників зовнішнього дихання під впливом програми фізичної терапії виявив глибокі позитивні зміни, що підтверджуються високими значеннями статистичних параметрів.

ФЖЄЛ продемонструвала вражаючий розмір ефекту взаємодії групи та часу ( $\eta^2 = 0,65$ ), що згідно з класифікацією Коена є значним показником. Це свідчить про те, що специфічне втручання за методом Шрот суттєво підвищує загальну ефективність дихального циклу дівчат. Паралельно зафіксовано потужний окремий вплив фактора часу ( $F = 78,55$ ;  $p = 0,000$ ;  $\eta^2 = 0,69$ ), що вказує на прогресуюче покращення вентиляційної здатності легень протягом восьми тижнів занять (табл. 3.4).

Аналогічно високі результати отримано для ОФВ1 (див. табл. 3.4). Розмір ефекту  $\eta^2 = 0,66$  підтверджує, що регулярні вправи на деротацію та корекцію пози сприяють зміцненню дихальної мускулатури. Вплив часового фактора тут також був визначальним ( $F = 72,85$ ;  $p = 0,000$ ;  $\eta^2 = 0,71$ ), що свідчить про стабільний розвиток силових характеристик дихання в експериментальній групі.

*Таблиця 3.4*

**Динаміка показників зовнішнього дихання під впливом програми  
фізичної терапії**

| Показник | Група      | До терапії  | Після терапії | Різниця значень |
|----------|------------|-------------|---------------|-----------------|
| 1        | 2          | 3           | 4             | 5               |
| ФЖЄЛ     | КГ (n = 7) | 2,35 ± 0,48 | 2,36 ± 0,46   | -0,01 ± 0,01    |
|          | ДГ (n = 7) | 2,50 ± 0,55 | 2,62 ± 0,54   | 0,13 ± 0,01     |

Продовження табл. 3.4

| 1         | 2          | 3               | 4               | 5                |
|-----------|------------|-----------------|-----------------|------------------|
| ОФВ1      | КГ (n = 7) | $2,01 \pm 0,37$ | $2,01 \pm 0,36$ | $-0,00 \pm 0,00$ |
|           | ДГ (n = 7) | $2,1 \pm 0,48$  | $2,29 \pm 0,47$ | $-0,1 \pm 0,01$  |
| ОФВ1/ФЖЄЛ | КГ (n = 7) | $0,85 \pm 0,02$ | $0,85 \pm 0,02$ | $0,00 \pm 0,00$  |
|           | ДГ (n = 7) | $0,87 \pm 0,01$ | $0,83 \pm 0,01$ | $0,01 \pm 0,00$  |

Примітки: КГ — контрольна група; ДГ — досліджувана група; ФЖЄЛ — форсована життєва ємність легень; ОФВ1 — об'єм форсованого видиху за першу секунду.

Водночас співвідношення ОФВ1/ФЖЄЛ (індекс Тіффно) не виявило значущої взаємодії між групою та часом (див. табл. 3.4). Розмір ефекту  $\eta^2 = 0,04$  за Коеном класифікується як відсутність ефекту. Це вказує на те, що хоча метод Шрот значно нарощує абсолютні об'єми дихання (ФЖЄЛ та ОФВ1), він робить це пропорційно, не змінюючи саму структуру механіки видиху та співвідношення між цими параметрами.

Найбільш виражений прогрес спостерігався у показнику РГК. Величина ефекту  $\eta^2 = 0,77$  суттєво перевищує поріг «великого ефекту», що акцентує увагу на винятковій дієвості методу Шрот для відновлення рухливості ребер та грудної стінки. Потужність часового впливу ( $F = 165,75$ ;  $p = 0,000$ ;  $\eta^2 = 0,85$ ) підкреслює, що мобільність грудної клітки є одним із найбільш адаптивних показників до механічної корекції сколіозу (рис. 3.4).

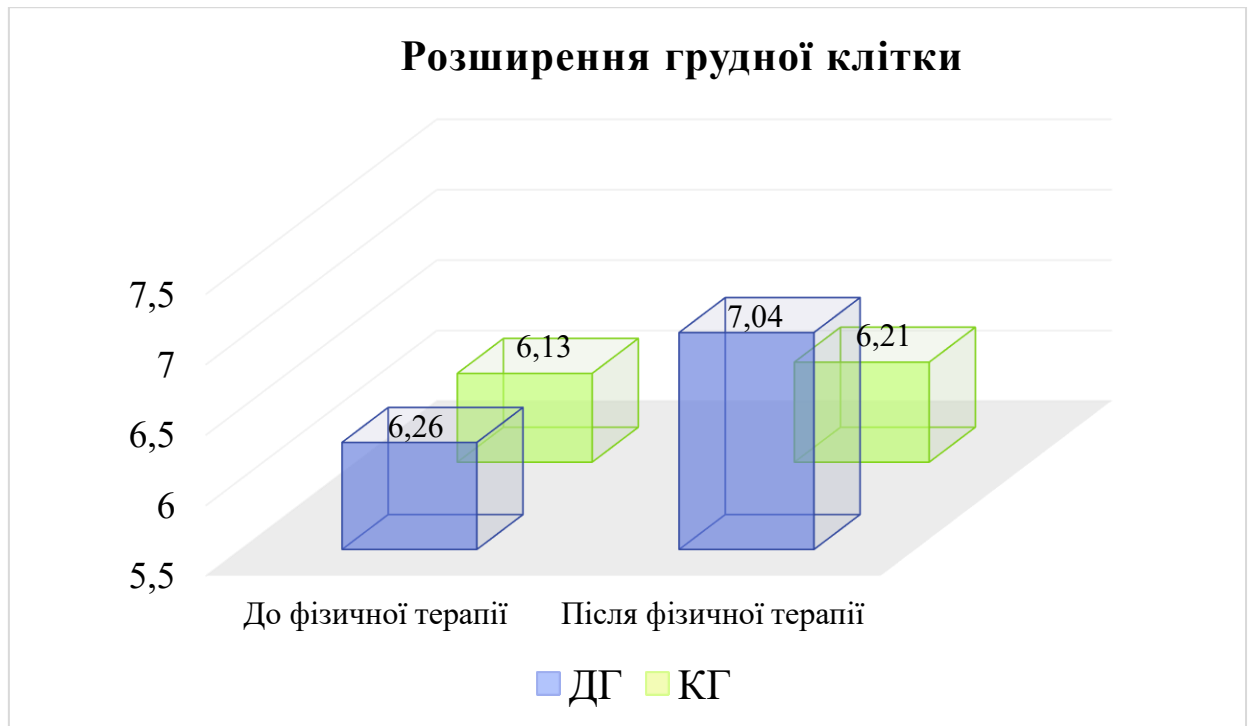


Рис. 3.4 РГК у дівчат з ПІС. Вказані показники середнього значення у групі.

Таким чином, застосування програми фізичної терапії на основі вправ Шрот продемонструвало високу клінічну ефективність у корекції ПІС. Статистичний аналіз підтвердив значне покращення ключових показників у ДГ порівняно з контрольною, зокрема великий розмір ефекту для кута Кобба та кута обертання тулуба, що свідчить про успішну тривимірну корекцію деформації та стабілізацію постурального балансу. Одночасно зафіксовано суттєве покращення респіраторної функції: зростання ЖЄЛ, показників ФЖЄЛ та ОФВ1, що вказує на зміцнення дихальної мускулатури та подолання рестриктивних порушень. Найбільш виражений прогрес спостерігався у РГК що підкреслює виняткову дієвість методу для відновлення мобільності ребер. Попри загальне зростання об'ємів, співвідношення ОФВ1/ФЖЄЛ залишилося без значних змін, підтверджуючи пропорційний розвиток дихальної системи під впливом терапії.

### **Висновки до розділу 3**

Результати проведеного дослідження підтверджують, що впровадження індивідуалізованої програми фізичної терапії за методом Шрот забезпечує статистично значущу та клінічно виражену корекцію ППС. Ключовим фактором успіху стало поєднання тривимірної корекції хребта з активним постуральним контролем та специфічним диханням. Основні наукові та практичні результати розділу полягають у наступному. У ДГ досягнуто великого розміру ефекту для кута Кобба та кута обертання тулуба, що вказує на ефективну деротацію хребців та стабілізацію симетрії тулуба. Зафіксовано суттєве покращення ЖЄЛ та показників форсованого видиху, що свідчить про зміцнення дихальної мускулатури та подолання рестриктивних порушень. Найвищий прогрес спостерігався у показнику РГК, що підтверджує виняткову дієвість методу Шрот у відновленні рухливості ребер. Встановлено, що терапія збільшує абсолютні об'єми легень пропорційно, оскільки співвідношення ОФВ1/ФЖЄЛ залишилося без значних змін.

Таким чином, запропонована програма продемонструвала перевагу над стандартними підходами, забезпечуючи не лише рентгенологічну стабілізацію хребта, а й комплексне оздоровлення респіраторної системи та покращення естетики тіла підлітків.

## ВИСНОВКИ

У ході виконання кваліфікаційної роботи було проведено комплексне дослідження, результати якого дозволяють сформулювати наступні висновки:

1. Проаналізовано наукову літературу щодо сучасних підходів до консервативного лікування ПІС. Теоретичний аналіз наукових джерел засвідчив, що ПІС є складною тривимірною деформацією, яка потребує не лише механічної корекції хребта, а й системного впливу на дихальну та м'язову системи підлітка. Встановлено, що серед існуючих консервативних підходів метод Шрот має найбільш ґрунтовну доказову базу завдяки поєднанню специфічного обертального дихання та активної 3D-самокорекції постави. З'ясовано, що для підлітків із II ступенем сколіозу критично важливим є початок терапії в період активного росту (тест Ріссера 0-3) для запобігання прогресуванню дуги та покращення респіраторної функції.

2. Оцінено вихідний функціональний стан дівчат з ПІС. Перед початком втручання було проведено детальну оцінку стану дівчат за визначеними клінічними та інструментальними показниками (кут Кобба, КОТ, показники спірометрії). Для забезпечення системного аналізу було використано категорійний профіль на основі стандартів МКФ, що дозволило верифікувати проблеми на рівні структур та функцій організму (асиметрія тулуба, рестриктивні порушення дихання) та встановити реалістичні цілі реабілітації.

3. Розроблено та застосовано восьмитижневу програму фізичної терапії на основі вправ за методом Шрота. На основі категоріального профілю МКФ було впроваджено протокол втручання, що включав специфічні вправи: «Між двома полюсами» для осьової елонгації, «М'язовий циліндр» для силової стабілізації та деротаційні вправи («Контртяга плеча», «Деротація вентрального виступу»). Програма була адаптована до конкретних типів викривлення дівчат та поєднувалася із навчанням свідомому контролю постави у повсякденній діяльності.

4. Порівняно ефективність виконання програми під наглядом фізичного терапевта та самостійного виконання вправ. Встановлено фундаментальну

різницю у динаміці відновлення залежно від рівня професійного супроводу. У ДГ, яка займалася під керівництвом фізичного терапевта, зафіксовано статистично значуще покращення всіх показників, тоді як у КГ при самостійних заняттях спостерігалася лише стабілізація процесу. Це пояснюється забезпеченням постійного тактильного та візуального зворотного зв'язку від фізичного терапевта, що дозволило уникнути патологічних компенсацій та мікропомилочок у техніці складних 3D-вправ, які часто виникали при самостійній роботі.

5. Проаналізовано зміни досліджуваних показників після завершення програми та визначено її ефективність. Аналіз результатів після восьми тижневого курсу підтвердив високу ефективність керованої терапії Шрот (ДГ):

- Для кута Кобба встановлено великий розмір ефекту, зменшення на  $2,12^\circ$ , а для КОТ —  $2,88^\circ$ , що вказує на реальне виправлення основної дуги та покращення симетрії тулуба.
- Зафіксовано значне зростання ЖЄЛ (на 0,15 л) та показників форсованого видиху (ФЖЄЛ (на 0,13 л) та ОФВ1 (на 0,1 л)).
- Найвищий прогрес спостерігався у показнику РГК (збільшення на 0,78 см), що свідчить про відновлення рухливості ребер під впливом специфічного дихання.

Отже, результати дослідження доводять, що для досягнення клінічно значущого результату при сколіозі II ступеня самостійних занять недостатньо. Провідна роль у зупинці прогресування деформації та покращенні якості життя підлітка належить саме фізичному терапевту, який забезпечує точність виконання вправ та правильність реалізації дихального компонента.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. 2016 SOSORT guidelines: Orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth / S. Negrini et al. *Scoliosis Spinal Disord.* 2018. Vol. 13. P. 3. DOI: 10.1186/s13013-017-0145-8.
2. Asher M. A., Burton D. C. Adolescent idiopathic scoliosis: Natural history and long-term treatment effects. *Scoliosis.* 2006. Vol. 1. P. 2. DOI: 10.1186/1748-7161-1-2.
3. Kesling K. L., Reinker K. A. Scoliosis in twins: A meta-analysis of the literature and report of six cases. *Spine.* 1997. Vol. 22. P. 2009–2015. DOI: 10.1097/00007632-199709010-00014.
4. Lonstein J. E. Scoliosis: Surgical versus nonsurgical treatment. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2006. Vol. 443. P. 248–259. DOI: 10.1097/01.blo.0000198725.54891.73.
5. Effects of Corrective Exercises on Lumbar Lordotic Angle Correction: A Systematic Review and Meta-Analysis / V. Dimitrijević et al. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2022. Vol. 19. P. 4906. DOI: 10.3390/ijerph19084906.
6. Фізична терапія дітей віком 10–12 років зі сколіозом II ступеня / Т. В. Гамма та ін. *Rehabilitation and Recreation.* 2022. Vol. 11. P. 10–17. DOI: 10.32782/2522-1795.2022.11.1.
7. Why do we treat adolescent idiopathic scoliosis? What we want to obtain and to avoid for our patients. SOSORT 2005 Consensus paper / S. Negrini et al. *Scoliosis.* 2005. Vol. 1. P. 4. DOI: 10.1186/1748-7161-1-4.
8. Adolescent idiopathic scoliosis screening: Could a school-based assessment protocol be useful for an early diagnosis? / D. Scaturro et al. *J. Back Musculoskelet. Rehabil.* 2021. Vol. 34. P. 301–306. DOI: 10.3233/BMR-200215.
9. 2011 SOSORT guidelines: Orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth / S. Negrini et al. *Scoliosis.* 2012. Vol. 7. P. 3. DOI: 10.1186/1748-7161-7-3.



10. The efficacy of three-dimensional Schroth exercises in adolescent idiopathic scoliosis: A randomised controlled clinical trial / T. Kuru et al. *Clin. Rehabil.* 2016. Vol. 30. P. 181–190. DOI: 10.1177/0269215515575745.
11. Weiss H. R. The method of Katharina Schroth—history, principles and current development. *Scoliosis*. 2011. Vol. 6. P. 17. DOI: 10.1186/1748-7161-6-17.
12. Mohamed R. A., Yousef A. M. Impact of Schroth three-dimensional vs. proprioceptive neuromuscular facilitation techniques in adolescent idiopathic scoliosis: A randomized controlled study. *Eur. Rev. Med. Pharmacol. Sci.* 2021. Vol. 25. P. 7717–7725. DOI: 10.26355/eurrev\_202112\_27618.
13. Effects of three-dimension Schroth exercises and kinesio taping on general mobility of vertebrae, angle of trunk rotation, muscle strength and endurance of trunk, and inspiratory and expiratory muscle strength in children with idiopathic scoliosis / R. Duangkeaw et al. *Walailak J. Sci. Technol.* 2019. Vol. 16. P. 965–973.
14. Adolescent idiopathic scoliosis (AIS): a multifactorial cascade concept for pathogenesis and embryonic origin / R. G. Burwell et al. *Scoliosis Spinal Disord.* 2016. Vol. 11. P. 8. DOI: 10.1186/s13013-016-0063-1.
15. Association between components of body composition and scoliosis: a prospective cohort study reporting differences identifiable before the onset of scoliosis / E. M. Clark et al. *J. Bone Miner Res.* 2014. Vol. 29(8). P. 1729–1736. DOI: 10.1002/jbmr.2207.
16. Etiopathogenesis of adolescent idiopathic scoliosis: Review of the literature and new epigenetic hypothesis on altered neural crest cells migration in early embryogenesis as the key event / A. M. Zaydman et al. *Med. Hypotheses*. 2021. Vol. 151. P. 110585. DOI: 10.1016/j.mehy.2021.110585.
17. Schlösser T. P. C. C. D., Castelein R. M. Etiology and pathogenesis of adolescent idiopathic scoliosis. *Seminars Spine Surg.* 2015. Vol. 27(1). P. 2–8. DOI: 10.1053/j.semss.2015.01.003.
18. From genetics to epigenetics to unravel the etiology of adolescent idiopathic scoliosis / G. Perez-Machado et al. *Bone*. 2020. Vol. 140. P. 115563. DOI: 10.1016/j.bone.2020.115563.

19. Konieczny M. R., Senyurt H., Krauspe R. Epidemiology of adolescent idiopathic scoliosis. *J. Child. Orthop.* 2013. Vol. 7(1). P. 3–9. DOI: 10.1007/s11832-012-0457-4.
20. Qiu G. X. Scoliosis in China: history and present status. *Chin. Med. J.* 2017. Vol. 130. P. 2521–2523. DOI: 10.4103/0366-6999.217081.
21. Epidemiological study of adolescent idiopathic scoliosis in Eastern China / Y. Zheng et al. *J. Rehabil. Med.* 2017. Vol. 49. P. 512–519. DOI: 10.2340/16501977-2240.
22. Standardization of criteria for adolescent idiopathic scoliosis brace studies: SRS Committee on Bracing and Nonoperative Management / B. S. Richards et al. *Spine.* 2005. Vol. 30(18). P. 2068–2075.
23. Bunnell W. P. The natural history of idiopathic scoliosis before skeletal maturity. *Spine.* 1986. Vol. 11(8). P. 773–776.
24. Associations between curve severity and revised Scoliosis Research Society-22 and scoliosis Japanese Questionnaire-27 scores in female patients with adolescent idiopathic scoliosis: a multicenter, cross-sectional study / T. Doi et al. *BMC Musculoskelet Disord.* 2021. Vol. 22(1). P. 312. DOI: 10.1186/s12891-021-04189-6.
25. Screening for Adolescent Idiopathic Scoliosis: A Systematic Evidence Review for the U.S. Preventive Services Task Force [Internet] / J. Dunn et al. *Agency for Healthcare Research and Quality (US)*. 2018. Jan. Report №: 17-05230-EF-1.
26. Clark E. M., Tobias J. H., Fairbank J. The Impact of Small Spinal Curves in Adolescents Who Have Not Presented to Secondary Care: A Population-Based Cohort Study. *Spine.* 2016. Vol. 41(10). P. E611-617. DOI: 10.1097/BRS.0000000000001330.
27. Tsirikos A. I., García-Martínez S. Long-Term Health-Related Quality of Life (QOL) after Paediatric Spinal Deformity Surgery and Comparison with the General Population. *J. Clin. Med.* 2023. Vol. 12(22). P. 7142. DOI: 10.3390/jcm12227142.
28. Adolescent idiopathic scoliosis / S. L. Weinstein et al. *Lancet.* 2008. Vol. 371(9623). P. 1527–1537.

29. Surgical versus non-surgical interventions in people with adolescent idiopathic scoliosis / J. Bettany-Saltikov et al. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2015. Vol. 2015(4). P. CD010663. DOI: 10.1002/14651858.CD010663.pub2.
30. Correlation of preoperative deformity magnitude and pulmonary function tests in adolescent idiopathic scoliosis / C. E. Johnston et al. *Spine*. 2011. Vol. 36(14). P. 1096–1102.
31. What is the relationship between health-related quality of life among scoliosis patients and their caregiver burden? A cross-sectional study in China / Z. Shi et al. *BMC Psychol.* 2023. Vol. 11(1). P. 346. DOI: 10.1186/s40359-023-01375-0.
32. Horne J. P., Flannery R., Usman S. Adolescent idiopathic scoliosis: diagnosis and management. *Am. Fam. Physician.* 2014. Vol. 89(3). P. 193–198.
33. Reamy B. V., Slakey J. B. Adolescent idiopathic scoliosis: review and current concepts. *Am. Fam. Physician.* 2001. Vol. 64(1). P. 111–116.
34. A study of the diagnostic accuracy and reliability of the scoliometer and Adam's forward bend test / P. Côté et al. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1998. Vol. 23(7). P. 796–802.
35. Validity and reliability of the iPhone to measure rib hump in scoliosis / F. Balg et al. *J. Pediatr. Orthop.* 2014. Vol. 34(8). P. 774–779.
36. Hamad A., Ahmed E. B., Tsirikos A. I. Adolescent idiopathic scoliosis: a comprehensive approach to aetiology, diagnostic assessment and treatment. *Orthop Trauma*. 2017. Vol. 31(6). P. 343–349.
37. Body mass hides the curve: thoracic scoliometer readings vary by body mass index value / A. Margalit et al. *J. Pediatr. Orthop.* 2017. Vol. 37(4). P. e255–e260.
38. Kuznia A. L., Hernandez A. K., Lee L. U. Adolescent Idiopathic Scoliosis: Common Questions and Answers. *Am. Fam. Physician.* 2020. Vol. 101(1). P. 19–23.
39. A survey of methods and technologies used for diagnosis of scoliosis / I. Karpiel et al. *Sensors*. 2021. Vol. 21(24). P. 8410.
40. A review of the methods on cobb angle measurements for spinal curvature / C. Jin et al. *Sensors*. 2022. Vol. 22(9). P. 3258.

41. Nash C. L. Jr, Moe J. H. A study of vertebral rotation. *J. Bone Jt. Surg. Am.* 1969. Vol. 51(2). P. 223–229.
42. Glaser D. A., Doan J., Newton P. O. Comparison of 3-dimensional spinal reconstruction accuracy biplanar radiographs with EOS versus computed tomography. *Spine*. 2012. Vol. 37(16). P. 1391–1397.
43. Upright, prone, and supine spinal morphology and alignment in adolescent idiopathic scoliosis / R. C. Brink et al. *Scoliosis Spinal Disord.* 2017. Vol. 12(1). P. 6.
44. CT-based study of vertebral and intravertebral rotation in right thoracic adolescent idiopathic scoliosis / R. C. Brink et al. *Eur. Spine J.* 2019. Vol. 28(12). P. 3044–3052.
45. Atypical idiopathic scoliosis: MR imaging evaluation / P. D. Barnes et al. *Radiology*. 1993. Vol. 186(1). P. 247–253.
46. Advances in examination methods for adolescent idiopathic scoliosis / D. Li et al. *Pediatr Discov.* 2025. Vol. 3(1). P. e2518. DOI: 10.1002/pdi3.2518.
47. Minimally Invasive Versus Standard Surgery in Idiopathic Scoliosis Patients: A Comparative Study / V. Sarwahi et al. *Spine*. 2021. Vol. 46(19). P. 1326–1335. DOI: 10.1097/BRS.0000000000004011.
48. SOSORT consensus paper on brace action: TLSO biomechanics of correction (investigating the rationale for force vector selection) / M. Rigo et al. *Scoliosis*. 2006. Vol. 1(1). P. 11.
49. Addai D., Zarkos J., Bowey A. J. Current concepts in the diagnosis and management of adolescent idiopathic scoliosis. *Child's Nerv. Syst. ChNS*. 2020. Vol. 36(6). P. 1111–1119. DOI: 10.1007/s00381-020-04608-4.
50. Idiopathic Scoliosis in Children and Adolescents: Emerging Techniques in Surgical Treatment / Z. B. Cheung et al. *World Neurosurg.* 2019. Vol. 130. P. e737–42. DOI: 10.1016/j.wneu.2019.06.207.
51. Hresko M. T. Clinical practice. Idiopathic scoliosis in adolescents. *New. England J. Med.* 2013. Vol. 368(9). P. 834–841. DOI: 10.1056/NEJMc1209063.

52. Bunnell W. P. Selective screening for scoliosis. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2005. Vol. 434. P. 40–45. DOI: 10.1097/01.blo.0000163242.92733.66.
53. Lehnert-Schroth C. Three-Dimensional Treatment for Scoliosis: A Physiotherapeutic Method for Deformities of the Spine. Hong Kong : Martindale Press, 2007. 292 p.

## **ДОДАТКИ**



## СУЧАСНІ СТРАТЕГІЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ ІДІОПАТИЧНОГО СКОЛІОЗУ У ПІДЛІТКОВОМУ ВІЦІ

*Сотник Р.П., Галашко В.В.*

*Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна  
valeriasikoral@gmail.com*

**Вступ.** Лікування підліткового ідіопатичного сколіозу (ПІС) є мультидисциплінарним завданням, що базується на індивідуальному прогнозуванні ризику прогресування. Ключовими прогностичними маркерами виступають величина кута Кобба та рівень скелетної зрілості за шкалою Ріссера. Своєчасна диференціація терапевтичних підходів дозволяє мінімізувати ризик тяжких деформацій та покращити якість життя пацієнтів.

**Мета.** Проаналізувати ефективність сучасних методів фізичної терапії, консервативного та хірургічного лікування підліткового ідіопатичного сколіозу залежно від ступеня деформації хребта та потенціалу росту скелета.

**Матеріали та методи.** Дослідження базується на аналізі актуальних клінічних протоколів та міжнародних рекомендацій товариства SOSORT. Пошук релевантної інформації здійснювався у наукометричних базах PubMed, Google Scholar та Cochrane Library. Основними ключовими словами для вибірки матеріалів слугували: «Adolescent Idiopathic Scoliosis», «Schroth method», «Physiotherapeutic Specific Scoliosis Exercises», «Cobb angle», «Bracing effectiveness» та «Vertebral Body Tethering». Проведено порівняльний аналіз результативності специфічних вправ, жорсткого корсетування та сучасних технік малоінвазивної хірургії.

**Результати.** Встановлено, що при деформаціях II ступеня доцільним є активний моніторинг із регулярним рентгенологічним контролем.

Специфічна фізична терапія. Методики типу Шрот, що базуються на тривимірній самокорекції та деротації, визнані найбільш ефективними серед нехірургічних втручань. На противагу їм, загальна гімнастика (йога, пілатес) є лише допоміжним засобом для зміцнення м'язового корсета.

У сучасній вертебродіагностиці проводиться чітка диференціація між загальною фізичною активністю та специфічними вправами при сколіозі, оскільки ці підходи мають фундаментально різну біомеханічну спрямованість. Специфічна терапія, зокрема методика Шрот та її модифікації, розглядає патологію як складну тривимірну деформацію у фронтальній, сагітальній та горизонтальній площинах, що потребує відповідного комплексного впливу. Ключовим елементом такої терапії є тривимірна самокорекція, під час якої пацієнт за допомогою візуального та пропріоцептивного контролю активно виводить хребет у максимально нейтральне положення. Важливою складовою є унікальне

## Продовження ДОДАТКУ А

Міністерство охорони здоров'я України  
Національний фармацевтичний університет  
Кафедра фізичної реабілітації і здоров'я  
Навчально-науковий інститут терапії та  
реабілітації Національного фармацевтичного  
університету (Філія)

Громадська організація реабілітологів  
Медичний центр фізичної реабілітації  
«FIZIO»



## СЕРТИФІКАТ

Цим засвідчується, що

**Сотник Р.П.**

брав(ла) участь у V Всеукраїнській конференції  
«МУЛЬТИДИСЦИПЛІНАРНИЙ  
ПІДХІД У ФІЗИЧНІЙ РЕАБІЛІТАЦІЙНІЙ МЕДИЦИНІ»

20 березня 2026 року, м. Харків



Ректор Національного фармацевтичного університету,  
доктор фармацевтичних наук, професор

Керівник Медичного центру фізичної реабілітації «FIZIO»

Олександр КУХТЕНКО

Назар КОЦ



Сучасні тенденції  
спрямовані на збереження здоров'я людини

УДК: 616.711-007.5:615.825:616.74-089.8-053.6

## ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ПРИ ІДІОПАТИЧНОМУ СКОЛІОЗІ II СТУПЕНЯ У ПІДЛІТКОВОМУ ВІЦІ

### THE USE OF PHYSICAL THERAPY IN IDIOPATHIC SCOLIOSIS OF THE SECOND DEGREE IN ADOLESCENCE

Сотник Р. П., Галашко В. В.

Sotnyk R. P., Galashko V. V.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна  
National University of Pharmacy of the Ministry of Health of Ukraine, Kharkiv

**Анотація.** У дослідженні представлено результати порівняльного оцінювання восьми тижневого курсу фізичної терапії за методикою Шрот серед підлітків із ідіопатичним сколіозом II ступеня. Порівнювалися групи, що займалися під контролем фахівця та самостійно. Програма базувалася на деротаційних вправах, осьовому розтягненні та силовій стабілізації. Отримані дані підтверджують, що безпосередня участь фізичного терапевта є визначальною для ефективності лікування. Професійний нагляд дозволяє мінімізувати ризик патологічних компенсацій, забезпечує коректну техніку дихання та сприяє стабілізації деформації хребта.

**Ключові слова:** ідіопатичний сколіоз у підлітків, Шрот-терапія, реабілітаційний контроль, кут Кобба, деротація хребта, функція дихання, фізична реабілітація.

**Annotation.** The study presents the results of a comparative evaluation of an eight-week course of physical therapy according to the Schroth method among adolescents with idiopathic scoliosis of the II degree. The groups that were trained under the supervision of a specialist and independently were compared. The program was based on derotation exercises, axial stretching and force stabilization. The obtained data confirm that the direct participation of a physical therapist is decisive for the effectiveness of treatment. Professional supervision minimizes the risk of pathological compensations, ensures correct breathing technique and helps stabilize the spinal deformity.

**Key words:** idiopathic scoliosis in adolescents, Schroth therapy, rehabilitation control, Cobb angle, spinal derotation, respiratory function, physical rehabilitation.

**Вступ.** Ідіопатичний сколіоз — це складна тривимірна деформація хребта з вираженою ротацією хребців [1]. Патологія, що виникає у віці від 10 років до завершення росту, класифікується як підлітковий ідіопатичний сколіоз (ПІС) [2]. Попри нез'ясований етіопатогенез, доведено роль генетичного фактора [3]. ПІС охоплює 2–3% популяції; 10% пацієнтів потребують

консервативного лікування, а 0,1% — операції [4]. Ризик прогресування залежить від статі, величини викривлення та скелетної зрілості за шкалою Ріссера [5].

Рання діагностика є ключовою для запобігання респіраторним та психосоціальним порушенням [6]. Консервативний підхід включає специфічні вправи та корсетування [7]. Серед науково

## Продовження ДОДАТКУ Б



Міністерство охорони здоров'я України  
Національний фармацевтичний університет  
Кафедра фізичної реабілітації і здоров'я  
Навчальний-науковий інститут терапії та реабілітації Національного  
фармацевтичного університету (філія)

## СЕРТИФІКАТ

Цим засвідчується, що

**Сотник Роман Петрович**

*брав(ла) участь у VII науково-практичній internet-конференції з  
міжнародною участю, присвячена пам'яті професора О. В. Пешкової  
«Сучасні тенденції, спрямовані на збереження здоров'я  
людини»*



Ректор Національного фармацевтичного університету,  
доктор фармацевтичних наук, професор



*Олександр КУХТЕНКО*

**23-24 квітня 2026 року, м. Харків**

