

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

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

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

на тему: «**ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ ПІСЛЯ ХІРУРГІЧНОГО ЛІКУВАННЯ  
СКОЛІОЗУ У ДІТЕЙ СЕРЕДНЬОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ**»

Здобувачка вищої освіти  
другого (магістерського) рівня  
Бурлюк Владислава Юріївна

Науковий керівник:  
д.фіз. вих., доцент, Федоренко С.М.  
Рецензент:  
к.фіз. вих., доцент Юрченко О.А.

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



Київ – 2025

## ЗМІСТ

СПИСОК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	3
ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. СУЧАСНИЙ СТАН ПРОБЛЕМИ ВІДНОВЛЮВАЛЬНОГО ЛІКУВАННЯ СКОЛІОТИЧНОЇ ДЕФОРМАЦІЇ.....	7
1.1. Загальна характеристика та особливості протікання сколіозу .....	7
1.2. Аналіз засобів та методів фізичної терапії осіб зі сколіозом .....	21
Висновки до розділу 1.....	37
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	38
2.1. Методи дослідження.....	38
2.1.1. Аналіз науково-методичної літератури.....	38
2.1.2. Контент-аналіз медичних записів .....	39
2.1.3. Педагогічні методи дослідження .....	39
2.1.4. Клініко-інструментальні методи дослідження.....	40
2.1.5. Методи математичної статистики.....	43
2.2. Організація дослідження.....	44
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ.....	46
3.1. Алгоритм фізичної терапії дітей після оперативного лікування сколіозу .....	46
3.2. Ефективність розробленого алгоритму.....	62
ВИСНОВКИ.....	68
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	69

## СПИСОК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

В.П. – вихідне положення

ІС – ідіопатичний сколіоз

КГ – контрольна група

МКФ – Міжнародна класифікація функціонування

МОЗ – Міністерство охорони здоров'я

ОГ – основна група

ОРА – опорно-руховий апарат

РКД – рандомізоване контрольоване дослідження

ФТ – фізична терапія

IRSSD – International Research Society of Spinal Deformities

SEAS – Scientific Exercise Approach to Scoliosis

SOSORT – Society on Scoliosis Orthopedic and Rehabilitation Treatment

SRS – Scoliosis Research Society

## ВСТУП

**Актуальність.** Лікування хворих з деформацією хребта було складною проблемою на всіх етапах історії розвитку людини, тому розробка способів лікування сколіозу завжди належала до актуальних питань, привертала увагу вчених і фахівців різного профілю, дала змогу досягти певних успіхів, а на теперішній час вертебродологія належить до клінічних дисциплін, що успішно розвиваються.

До найпоширеніших захворювань опорно-рухової системи в дітей належить ідіопатичний сколіоз (ІС), що виявляється деформацією хребта та призводить до різних змін якості кісток кінцівок, ураження м'язів, суглобів, внутрішніх органів грудної та черевної порожнини, супроводжується остеопорозом, порушенням архітектоніки хребців і біохімічними змінами крові. У дітей ідіопатичний сколіоз зустрічається від 2 до 16%, за деякими даними до 39% випадків, у жінок приблизно в 4 рази частіше, ніж у чоловіків. Рівень захворюваності, стратифікований за віком, коливався від 1,5 до 20,1 на 100 тис. осіб серед здорового населення того ж віку з піком зростання в підлітковому віці (12-16 років - у чоловіків, 10-14 років - у жінок) [11].

Проблема лікування та реабілітації дітей, які страждають на сколіоз, до теперішнього часу залишається однією з найсерйозніших, важливих і далеко невіршених у дитячій ортопедії, що спонукає до пошуку нових підходів до раннього виявлення та моніторингу деформації хребта, а також до створення високоефективних методів консервативної терапії. Особливістю сколіозу є те, що це хвороба дитячого віку, і в дорослому періоді життя істотно виправити щонебудь уже практично неможливо. Тому дуже важливо вчасно діагностувати захворювання, почати швидке й ефективне його лікування.

У випадках тяжких деформацій хребта часто застосовується хірургічне лікування, яке потребує подальшого комплексного відновлення. Фізична терапія (ФТ) після оперативного втручання є критично важливою для покращення

функціонального стану пацієнтів, профілактики ускладнень, збереження рухливості та зміцнення м'язового корсету.

В даний час відсутня єдина думка про оптимальний хірургічний метод лікування тяжких деформацій хребта [6]. Хірургами-вертебрологами використовуються різні металофіксуючі конструкції: як фіксатори застосовуються транспедикулярні гвинти, ламінарні гаки або гібридні конструкції з різними результатами корекції та відновлення балансу тулуба. Актуальною сучасною технологією стабілізації хребта при сколіоз є тотальна транспедикулярна фіксація. Стабільність та надійність гвинтової інструментації хребта дозволяє в найкоротші терміни після операції активізувати пацієнта та домогтися надійного спондилодезу [21].

Однак, незважаючи на визнану значущість реабілітаційних заходів, в Україні та світі досі існує нестача стандартизованих протоколів фізичної терапії після хірургічного виправлення сколіозу у дітей середнього шкільного віку [23]. Ефективна ФТ сприяє скороченню періоду післяопераційного відновлення, що позитивно впливає на соціальну адаптацію дитини, її навчальну діяльність та загальну якість життя. Зменшення кількості ускладнень і рецидивів дозволяє оптимізувати витрати на медичну допомогу як для сімей, так і для системи охорони здоров'я. Такий комплексний підхід сприятиме більш глибокому розумінню механізмів відновлення після хірургічного втручання, дозволить розробити моделі оптимізації ФТ з урахуванням індивідуальних потреб кожного пацієнта. Дослідження сучасних тенденцій та підходів до лікування цього захворювання має величезну актуальність, тому що фактор своєчасності, достатньої інтенсивності та вірно обраного методу ФТ для пацієнтів зі сколіозом є надважливим завданням.

**Об'єкт дослідження** - процес фізичної терапії осіб дітей шкільного віку із сколіозом.

**Предмет дослідження** - структура і зміст алгоритму застосування заходів фізичної терапії осіб дітей шкільного віку із сколіозом після хірургічного лікування.

**Мета дослідження** – науково обґрунтувати, розробити та довести ефективність алгоритму фізичної терапії після хірургічного лікування сколіозу у дітей середнього шкільного віку.

**Завдання дослідження:**

1. Провести аналіз літературних джерел та дослідити особливості перебігу сколіозу різних вікових груп.
2. За даними аналізу літератури дослідити підходи до відновлення функціонального стану у дітей зі сколіозом.
3. Розробити алгоритм застосування заходів фізичної терапії після хірургічного лікування сколіозу у дітей середнього шкільного віку.
4. Довести ефективність застосування розробленого алгоритму фізичної терапії після хірургічного лікування сколіозу у дітей середнього шкільного віку.

**Теоретична значимість:** обґрунтовано і розроблено алгоритм заходів фізичної терапії, що сприятиме поглибленню знань про механізми відновлення після операцій на хребті у дітей середнього шкільного віку, зокрема про вплив фізичної терапії на функціональний стан опорно-рухового апарату, постуральний контроль та моторні навички, а також стати частиною для вдосконалення існуючих програм фізичної терапії та створення нових підходів до реабілітації дітей після оперативного лікування сколіозу, враховуючи вікові, фізіологічні та психологічні особливості пацієнтів.

**Практична значимість** результатів дослідження полягає у розробці алгоритму заходів фізичної терапії, що використання розроблених методик дозволить скоротити терміни реабілітації, зменшити ризики ускладнень, покращити рухові функції хребта та загальний фізичний стан дитини, запропоновані методи допоможуть дітям швидше адаптуватися до активного способу життя, повернутися до навчання, занять спортом та соціальної взаємодії без обмежень.

## РОЗДІЛ 1

### СУЧАСНИЙ СТАН ПРОБЛЕМИ ВІДНОВЛЮВАЛЬНОГО ЛІКУВАННЯ СКОЛІОТИЧНОЇ ДЕФОРМАЦІЇ

#### 1.1. Загальна характеристика та особливості протікання сколіозу

На сучасному етапі розвитку суспільства все гостріше постає проблема збереження і зміцнення здоров'я людей та дотримання ними здорового способу життя. Урбанізація і техногенний прогрес спричиняються до того, що щороку все більше людей страждають на хребетні та суглобові патології. Зокрема, все частіше виникає питання, як лікувати сколіоз, оскільки такий невтішний діагноз ставиться навіть дітям. При цьому статистика цього захворювання, яка щорічно оновлюється, демонструє ступінь його поширеності і характеризує групи ризику. Загалом сколіоз трапляється у 20% школярів і з кожним роком ця цифра зростає, причому у дівчаток проблеми із хребтом виникають у декілька разів частіше, ніж у хлопчиків. Небезпечний вік для появи сколіозу – 10–14 років, оскільки це період інтенсивного росту дитячого організму, коли триває формування хребта [11].

Сучасні діти рідко можуть похвалитися відмінним здоров'ям. Найчастіше проблеми у них виникають з очима і хребтом, що не дивно в наш час високих технологій. Сидяча робота, малорухливість все це призводить до зниження тону м'язів тіла, загальної слабкості організму, деформації хребта від неправильного сидіння, а в подальшому викривленої постави та сколіозу. Статистика численних досліджень з виявлення сколіозу у підлітків свідчить про те, що ця деформація – одне з найбільш частих захворювань опорно-рухового апарату (ОРА), яке має тенденцію до прогресування і досягає вищого ступеня до закінчення зростання організму. Важкі викривлення хребта і грудної клітки значно впливають на функції внутрішніх органів: зменшують об'єм плевральних порожнин, порушують механіку дихання, що, в свою чергу: погіршує функцію зовнішнього дихання, знижує насичення артеріальної крові киснем, змінює

характер тканинного дихання, викликає гіпертензію в малому колі кровообігу, гіпертрофію міокарду правої половини серця, розвиток симптомокомплексу серцево-легеневої недостатності.

Згідно зі статистикою Міністерства охорони здоров'я України, в нашій країні кожна четверта дитина має порушення постави, а 5–6 чоловік з 1000 населення (а це понад 40 000 чоловік) страждають на сколіоз [14].

Така велика увага до цієї групи захворювань дозволяє розширити наші знання про причини виникнення і боротьби із хворобами хребта на більш високому рівні. Як правило людина народжується з прямим хребтом, потім виникає його викривлення вперед і назад.

Хребет- жорсткий стержень, що підтримує тулуб, голову і пояс верхніх кінцівок, а також «захисний футляр», який стабілізує спинний мозок. У той же час хребет- гнучкий ланцюг, який дозволяє тулубу згинатися і обертатися, і це пружна пружина, яка амортизує удари і поштовхи, також підтримує рівновагу тіла. Враховуючи те, що від постави залежить формування фізіологічних вигинів хребта, тоді при порушенні постави у дітей спостерігається викривлення хребта (сколіоз, лордоз, кіфоз, кіфосколіоз).

Деформації хребта можуть бути результатом вроджених вад (зрощені ребра, клиноподібний хребет), одностороннього паралічу від поліомієліту (фіксований сколіоз), неправильної постави або різниці в довжині ніг (функціональний сколіоз) [34].

Відхилення і деформація хребта в періоді зростання дітей – актуальна проблема серед захворювань ОРА. Відомо, що в Україні кожна четверта дитина має порушення постави [17].

Сколіоз як захворювання відомий уже давно, проте актуальною ця тема вважається і сьогодні. На жаль, статистика не є втішною: згідно з даними Центру медичної статистики МОЗ України, у 2020 р. порушення постави виявлено у понад 231 тис дітей, із них у 92 тис діагностовано сколіоз. В школярів у віці від 10 до 15 років порушення постави виявляють в 94% випадків [53]. Сьогодні, коли телевізор і комп'ютер поступово витісняють спорт з життя дітей, а в школі

вчителі через велику завантаженість не звертають особливої уваги на те, як сидить дитина за партою.

Дослідження Східно-Європейської асоціації ортопедів підтверджують зростання проблем із хребтом серед дітей молодшого шкільного віку [51]. За даними Міністерства охорони здоров'я України кожна четверта дитина країни має порушення постави [14]. Молодший шкільний вік характеризується стрибком зросту, що веде до ризику розвитку порушень постави та виникнення сколіотичної хвороби – однієї з розповсюджених та важких форм патології хребта, що також впливає на діяльність внутрішніх органів. Найбільш розповсюдженим типом хвороби, що може виникати у майже здорових дітей, є ІС – стан, що характеризується бічним викривленням хребта без явної відомої причини. Термін “ідіопатичний” означає, що причина сколіозу невідома або не є однозначно визначеною. Це найпоширеніший тип сколіозу і найчастіше розвивається у дитячому чи підлітковому віці. Близько 80 % пацієнтів із підтвердженим діагнозом мають ІС [7].

Серед захворювань ОРА в дітей шкільного віку сколіотична деформація становить 15-30 % і більше, при цьому переважно трапляється ідіопатична форма сколіозу в дівчаток із прогресуванням у 7-8 і 10-13 років [16]. У разі діагностування сколіозу в ранньому віці (4-7 років) і відсутності лікування ризик його прогресування високий із подальшим формуванням важкої деформації.

Проаналізувавши відповідну літературу щодо виявлення сколіозу в дітей, ми дійшли висновку, що ця деформація – одне з найбільш частих захворювань опорно-рухового апарату, яке має тенденцію до прогресування і досягає вищого ступеня до закінчення зростання дитячого організму.

Середній шкільний вік характеризується інтенсивним зростанням і збільшенням розмірів тіла. Річний приріст довжини тіла сягає 4–7 см головно за рахунок подовження ніг. Маса тіла додається щорічно на 3–6 кг. Найбільш інтенсивний темп зростання дітей відбувається в 11–13 років, коли тіло росте за рік на 7–9 см [18]. Тому особливо цей період у житті дитини є в зоні ризику отримати порушення постави.

В наш час порушення постави та сколіоз зустрічаються у 73,5% школярів [33]. Сколіоз характеризується викривленням у фронтальній площині, поворотом хребців навколо вертикальної осі (торсією), утворенням компенсаційних викривлень, спрямованих в бік, що протилежний первинному вигину, розвитком структурних змін хребта, грудної клітки, порушенням функцій легень та серця. Зазначається, що повна компенсація викривлення самостійно відбувається лише в 30% випадків [26]. Автори наголошують, що деформації хребта у фронтальній площині є найбільш поширеною патологією ОРА у більше ніж 15%. За цих умов у 1,5-2,0% дітей спостерігаються виражені косметичні і функціональні розлади.

Виявлено, що розвиток сколіотичної деформації зумовлений причинно-наслідковими взаємовідносинами різних факторів зовнішнього та внутрішнього середовища [4]. За даними епідеміологічних досліджень, викривлення хребта у дівчаток зустрічається в 10 разів частіше, ніж у хлопчиків [5].

Сколіоз – це бокове викривлення хребта у фронтальній площині. Якщо він вже з'явився, то постійно прогресує, аж доки у дитини не припиниться ріст усіх м'язів і кісток (22-24 роки) і вона стане дорослою сформованою людиною. Дана проблема зачіпає не тільки естетичну сторону (перекошеність плечей, деформування ніг: Х-подібні, або дугоподібні), а й призводить до захворювань внутрішніх органів.

Сколіоз відноситься до найбільш поширених захворювань ОРА дитячого і підліткового віку і входить до деформацій періоду зростання. Існує багато типів сколіозу, які виявляються в різні вікові періоди. ІС – найбільш поширений тип сколіозу. Однак, незважаючи на його поширеність, точні механізми та причини його виникнення все ще обговорюються лікарями – ортопедами по всьому світу. За існуючою раніше точкою зору, він виникає через рахіт і нервово-м'язові захворювання. Однак нові дослідження показують залежність між гормональним фоном організму і дистрофічними кістково-м'язовими процесами у виникненні та розвитку ІС [31].

Вивченням сколіозу та інших деформацій хребта займаються близько 40 міжнародних товариств. Основні з них -це SOSORT -Society on Scoliosis

Orthopedic and Rehabilitation Treatment, що вивчає консервативну терапію сколіозу, IRSSD -International Research Society of Spinal Deformities, зосереджується на проблемах етіопатогенезу сколіозу та SRS -Scoliosis Research Society, що акцентують свою увагу на хірургії хребта [44].

При сколіозі спочатку спостерігаються порушення у міжхребцевих дисках: вони звужуються, і формується дуга викривлення. У подальшому виникає асиметрія розвитку хребта, і для підтримання його у вертикальному положенні вище і нижче дуги викривлення формуються дуги проти викривлення. Хребет ніби скручується навколо невидимої вертикальної осі, набуваючи хвилеподібної форми. Для людей зі сколіозом характерним є невеликий нахил голови в бік викривлення (дуги) хребта, таз при цьому зміщується у протилежний бік. Передпліччя і лопатка трохи підняті з боку випуклості дуги і часто відходять від тулуба, створюючи “крилоподібні” лопатки. Варто також враховувати, що у дітей з більшою масою тіла чи добре розвиненою мускулатурою деформація здається майже непомітною.

Зазвичай всі сколіози належать до групи вроджених патологій. Іноді відразу після народження дитини лікарі фіксують певний кістковий дефект: недостатність хребців, один чи два зайвих, півхребця, зрощені ребра тощо. Всі вроджені патології – наслідки утробного розвитку плода. Річ у тім, що ОРА дитини формується протягом перших трьох місяців вагітності матері, тому нездорові звички батьків, шкідливі умови праці чи хвороби матері у перші місяці вагітності, а також екологічні чинники дуже негативно впливають на формування і розвиток скелета дитини.

Іноді сколіоз розвивається на тлі ніби абсолютного благополуччя, після 10 років. Він належить до групи ІС, характерною рисою яких є те, що хвороба стає помітною, коли вже досягла III-IV ступеня розвитку. Діти з таким сколіозом автоматично стають інвалідами дитинства.

Захворювання ОРА є найбільш численною групою захворювань в загальній сумі захворювань школярів. За останніми даними по Україні, число дітей зі сколіозом складає 10 – 15 % дітей [3].

На жаль, сколіоз зворотного розвитку не має. Якщо хвороба набула найвищого ступеня, то зробити хребет ідеальним консервативними методами вже практично неможливо. Тому необхідно надзвичайно серйозно ставитись до цієї патології.

Провокують виникнення і прогресування сколіозу малорухливий спосіб життя, неправильна постава, ослабленість організму внаслідок частих захворювань, нестабільний хребет та неоднакова довжина ніг, що спричиняє перекіс таза.

Провідними причинами захворювання, на думку низки дослідників, є генетична схильність і метаболічні порушення в організмі [53]. Якщо своєчасно не почати лікування сколіозу, то може розвинутися характерний симптомокомплекс порушень у вигляді викривлення хребта у фронтальній і сагітальній площинах, торсії тіл хребців, деформації грудної клітини, яка передбачає поступове формування реберного горба, а також вельми важких функціональних розладів із боку внутрішніх органів і різних систем організму. Зниження функціональних можливостей дитячого організму, підвищена стомлюваність, естетичний недолік фігури, психологічні та соціальні проблеми, а також потенційний несприятливий ефект від прогресування сколіозу потребують постійного контролю та корекції деформацій до моменту дозрівання скелета [49].

Розвиток сколіозу відбувається в двох напрямках: у напрямку бічного нахилу хребта - інфлексія (*inflexio*) і його повороту - торсія (*torsio*). Фізіологічні вигини його залишаються вираженими до тих пір, поки зберігаються еластичні властивості навколишніх тканин і не змінюється структура самих хребців. Порушення цих властивостей викликає зменшення опірності хребта. Раннім симптомом такого стану є швидка стомлюваність м'язів спини, що відображається на загальній працездатності [22].

В результаті асиметричного зростання хребця під впливом нерівномірного навантаження велика, полегшена, частина хребця прямує у бік дуги і назад, а менша, навантажена, або його вершина - у бік угнутості і вперед, і хребець

приймає клиновидну форму. Поворот хребців щодо один одного відбувається в трьох суглобах: між тілами хребців (*articulatio intersomatica*) і в міжхребетних зчленуваннях справа і зліва (*articulatio intervertebralis dextra et sinistra*). Суглоб, що утворений тілами хребців, містить міжхребетний хрящ і драглисте ядро, відіграє головну роль в процесі виникнення торсії.

Формування сколіозу - складний патологічний процес. В основі його генеза лежить асиметричне зростання хребців під впливом деяких чинників. При локальній односторонній механічній дії на зони зростання тіл хребців, а також при односторонньому пригнобленні зростання хребетного стовпа в експерименті розвивається, як правило, не прогресуюча або поволі прогресуюча (частіше локальна) форма сколіозу.

У патогенезі цього захворювання слід звернути увагу на такі моменти: формування стійкого рухового патологічного стану, трофічні порушення в усіх структурах хребта, спинного мозку та м'язах, ослаблення зв'язкового апарату та «м'язового корсету».

Формування і функціонування стійкого патологічного рухового стереотипу пов'язане як із центральними, так і з периферичними змінами в роботі рухового апарату. Так, за даними ЕЕГ, у хворих на сколіотичну хворобу спостерігається нерегулярність альфа-ритму, доміантними є бета-ритми, присутні гострокінцеві та повільні хвилі [60]. За даними досліджень, у хворих на диспластичний сколіоз у руховій корі головного мозку спостерігається дезорганізація ритмічної діяльності ЕЕГ, у розподілі потужності ритмів спостерігається зсув спектра ліворуч, тобто збільшення потужності дельта- і тета-ритмів, які характеризують порушення метаболічних процесів у мозку, зокрема пов'язаних зі стовбуровими структурами головного мозку, порушуються процеси саморегуляції мозку, реакція рухової кори на зорово-моторне стеження стає неадекватною [48].

За сколіотичної хвороби порушується характер не тільки складних, а й простих рухів м'язів хребта. Наприклад, під час довільного статичного напруження м'язів спини спостерігається велика різниця в біоелектричній

активності м'язів спини справа і зліва. Хворий не може виконати по черзі (послідовно) скорочення м'язів спини праворуч і ліворуч, тобто виконати свого роду «крокуючі» рухи. Малюнок неправильних рухів стає звичкою і може зберігатися протягом життя. Необхідно «перепрограмувати» роботу відповідних відділів центральної нервової системи, що відповідають за рухи, тобто наново «навчити» мозок правильно керувати м'язами спини.

Аналіз літератури показав, що за багато років вивчення сколіозу було запропоновано десятки різних класифікацій [63]. Використовується класифікація сколіозів за етіологією:

I група - сколіози міопатичного походження.

II група - сколіози неврогенні.

III група - сколіози на ґрунті аномалій розвитку хребців і ребер.

IV група - сколіози, зумовлені захворюваннями грудної клітки та хребта.

V група - ідіопатичні сколіози (від нез'ясованих причин).

Вчені виділяють такі форми сколіозу:

1. Вроджений сколіоз. Частіше за все сколіоз – це спадкове захворювання. Для нього характерне існування додаткового хребця або деформація хребця. Ця вада розвитку формується у немовлят ще в утробі матері. Такий сколіоз проявляється при народженні дитини або в перший рік її розвитку.

Оскільки деформація є вродженою, хвороба протікає досить важко і мало піддається корекції;

2. Нейродисплатичний сколіоз. При цьому або іншому різновиду хвороби спостерігаються ті або інші порушення формування скелету і нервової тканини. Форми прояву цих порушень такі:

– дизрафічний статус і мієлодисплазія (тобто вроджені потвори). У цих формах сколіоз часто поєднується з незрощенням спинномозкового каналу, «вовча паща» або «зайцева губа» – своєрідними вадами розвитку хребта або черепа;

– сірінгомієлія. При подібній різновидності захворювання в тканинах спинного мозку з невідомої причини виникають вогнища розсмоктування, що

призводять до формування продовгуватих порожнин, ніби трубок (syrinx – по-грецьки флейта). Такий прояв хвороби викликає різні неврологічні розлади – порушення чутливості, паралічі, що і призводить до викривлення хребта.

– міопатії – не зовсім досліджене захворювання м'язів, що призводить до їх виснаження, а дуже слабкі м'язи не в змозі утримувати хребет;

– Нейрофіброматоз (хвороба Реклінгаузена). Це захворювання, яким страждав Квазімодо;

3. Нейрогенний сколіоз. Він виникає внаслідок поліомієліту або інших нейроінфекцій (менінгіту, енцефаліту). Також сюди можна віднести наслідки дитячого церебрального паралічу або перенесеної родової травми;

4. Дистрофічні сколіози. Ці хвороби, обумовлені порушенням розвитку кісткової тканини і обміну речовин в ній. Це так звані остеохондропатії – група вроджених, генетично обумовлених хвороб сполучної тканини, що призводять до порушення складу кістки, хряща та зв'язок. Порушення складу знижує стійкість цих тканин, негативно впливає на формування структури хребців. Одним із характерних захворювань цього типу є рахіт, тобто порушення формування кісткової тканини та інші видозміни у сполучній тканині внаслідок нестачі вітаміну D. Зазначені хвороби можуть бути викликані тяжкими супутніми захворюваннями – вадами серця, порушенням кровообігу, а також соматичною дистрофією, тобто патологічним зниженням ваги тіла;

5. Обмінно-гормональні сколіози. Вони зустрічаються у хворих з різними гормональними порушеннями, наприклад, внаслідок нестачі гормону, що утримує кальцій у кістковій тканині;

6. Сколіози, викликані супутніми захворюваннями кісткової тканини (наприклад, туберкульозом або пухлинами хребців, ребер, грудини).

Тільки ці шість форм захворювання викликають найбільш важкий і злоякісний перебіг хвороби.

Найчастіше застосовують класифікацію сколіозу залежно від ступеня деформації [50]:

Сколіоз I ступеня: Кут викривлення не більший за 10°.

Сколіоз II ступеня: 20-30°.

Сколіоз III ступеня характеризується ще більш вираженою деформацією, зокрема, грудної клітки, наявністю реберного горба. Кут викривлення 40-60°.

Сколіоз IV ступеня проявляється важкою деформацією тулуба. Кут основного викривлення сягає 90°, можливі легенево-серцеві ускладнення.

В лікарській практиці виділяють такі ступені важкості сколіозу [58]:

Сколіоз I ступеня є майже непомітним. При ньому у дитини спостерігається в'яла осанка, опущена голова, плечі відведені, спостерігається деяка сутулість, праве плече трохи вище лівого, а кут правої лопатки знаходиться даліше від центральної лінії, ніж кут лівої; помітна невеличка асиметрія трикутників талії. Водночас спостерігається торсія хребців (поворот навколо вертикальної осі). При цьому, дуга викривлення хребта краще помітна при нахилі вперед: її можна зафіксувати зеленкою або фломастером відмітивши остисті відростки. В положенні лежачи на животі сколіоз може зникати, а стоячи – спостерігається відхилення хребта від вертикальної осі не більше ніж на 5–10 градусів.

При сколіозі II ступеня з'являється торсія, а також виражена асиметрія контурів шиї і трикутника талії (простір між тулубом і опущеними руками); помітним стає порушення паралельного розташування ліній поясу верхніх і нижніх кінцівок; таз на боці сколіозу опущений, у поперековому відділі на боці сколіозу виражений м'язовий валик, а в грудному відділі з'являється вип'ячування. Повного виправлення кривизни викривлення в положенні лежачи і при активному напруженні м'язів досягти неможливо. На рентгенограмі фіксується кут викривлення хребта від 10 до 20 градусів.

Сколіоз хребта II-го ступеня, можна класифікувати в залежності від форми відхилення хребта. Якщо на ньому утворилася 1 дуга – С-подібний сколіоз, якщо дві – сколіоз 2-го ступеня S-подібний, три – Z-подібний. С-подібний сколіоз, найчастіше буває правостороннім. Правобічний сколіоз 2-го ступеня небезпечний тим, що в 70 % випадків, він прогресує. Оскільки при цьому деформується грудна клітка у хворого може утворитися реберний горб та

змінюватися фігура. При запущеній формі, відбувається сильна деформація грудини, що утруднює дихання і призводить до серцево-судинних захворювань.

Лівобічний сколіоз II-го ступеня, характерний при змінах поперекового відділу хребта. Такий вид деформації, важко помітити. Поперековий сколіоз II ступеня небезпечний тим, що ще в молодому віці в пацієнта з'являються сильні болі в попереку.

При III ступені сколіозу кут між хребтом і вертикаллю досягає 25–40 градусів. Спостерігається більше ніж завжди виражена торсія: за поворотом хребців відбувається поворот навколо своєї осі всієї грудної клітки, ребра вип'ячуються, і формується вже не тільки м'язовий, але і реберний горб. При цьому ступені тіла хребців помітно деформовані, фіксуються деякі зміни внутрішніх органів, послаблюються м'язи живота, виступають передні реберні дуги.

При четвертій ступені сколіозу спостерігається помітна деформація кістково-м'язової системи. Кут викривлення хребта може досягати 90 градусів, м'язовий і реберний горб дуже виражені. Із-за стиснення деформованою грудною кліткою внутрішніх органів – серця, легень, печінки, шлунка – порушуються їх функції і розвиваються різноманітні внутрішні захворювання; м'язи в ділянці сколіозу помітно розтягнуті; в зоні вигину грудного сколіозу ребра западають, а спереду виникає реберний горб.

За розвитком процесу розрізняють сколіоз, той, що не прогресує, поволі прогресує і бурхливо прогресує. Більше 50% сколіозів не прогресують і залишаються сколіозами I ступені; 40% - поволі прогресують; 10% всіх сколіозів бурхливо прогресують, тобто через 2–3 роки сколіоз досягає вже III ступені розвитку, нерідко з формуванням ребрового горба [52].

За формою викривлення сколіози розподіляються на 3 групи:

C-подібний сколіоз (з однією дугою викривлення).

S-подібний сколіоз (із двома дугами викривлення).

Z-подібний сколіоз (із трьома дугами викривлення).

Досить довго застосовували класифікацію King, у якій було виділено 5 типів деформацій [64] (Рис. 1.1).

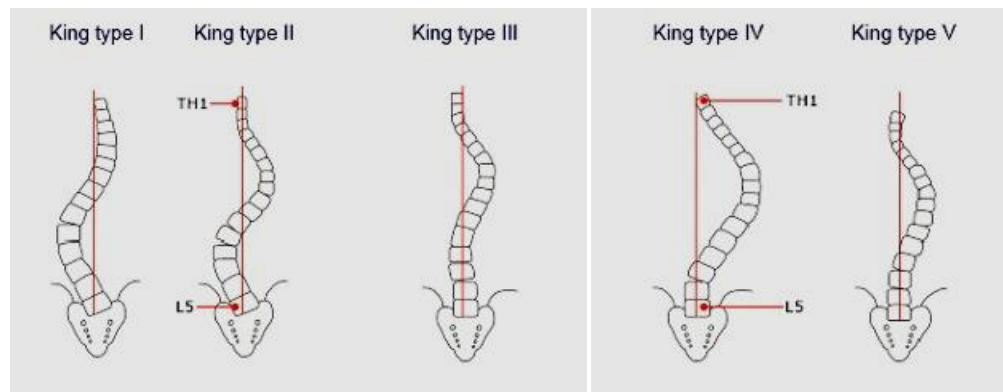


Рисунок 1.1 – Класифікація сколіозу за King

Основні причини формування дефектів постави та викривлення хребта [15]:

- загальний недостатній розвиток м'язової системи (тобто слабкість м'язів);
- нерівномірний розвиток м'язів (спини, живота, стегон), що утримують хребет у правильному положенні;
- зменшення або збільшення кута нахилу тазу;
- тривала хвороба (рахіт), або часті захворювання, що ослаблюють організм;
- незадовільний загальний режим дня (пасивний відпочинок, відсутність прогулянок, недостатній руховий режим, нестача вітамінів та мінеральних солей в раціоні).
- звичка стояти з опорою на одну ногу;
- спроби дуже рано садити, ставити на ніжки або вчити ходити дитину;
- ведення дитини під час прогулянок за ту саму руку;
- невідповідні росту дитини меблі, одяг, неправильне сидіння за столом, писання, малювання в ліжку;
- дуже м'яке і провисле ліжко;

- носіння портфеля в тій самій руці.

На сьогоднішній день причини появи захворювання до кінця так і не вивчені, але основна особливість цього захворювання – загальна слабкість зв'язкового-м'язового апарату, що призводить до появи сколіозу.

Сколіози бувають вроджені і набуті. Вроджені сколіози пов'язані з вадами розвитку хребта, який може проявитись через кілька років. Зазвичай всі сколіози належать до групи вроджених патологій. Іноді відразу після народження дитини лікарі фіксують певний кістковий дефект: недостатність хребців, один чи два зайвих, пів хребця, зрощені ребра тощо. Всі вроджені патології є наслідком утробного розвитку плода. Річ у тім, що ОРА дитини формується протягом перших трьох місяців вагітності матері, тому нездорові звички батьків, шкідливі умови праці чи хвороби матері у перші місяці вагітності, а також екологічні чинники дуже негативно впливають на формування і розвиток скелету дитини.

Деякі сколіози виявляються у період інтенсивного росту дитини (5–7 років), їх називають ранніми і теж зараховують до групи вроджених. У таких випадках спостерігається порушення у нервово-м'язовому апараті дитини, тобто у м'яких тканинах, які неможливо визначити відразу після народження. Варто зазначити, що чим раніше хвороба почала проявлятися, тим більша ймовірність її прогресування.

Слід зазначити, що розвиток сколіозу зумовлений особливостями організму, що виникають у певний період вікового розвитку і характеризується інтенсивним зростанням із швидкою перебудовою кісткової тканини, зв'язок, м'язів і нервової тканини [2]. Перший період спостерігається у дитячому віці (у 5-7 років), другий і більш виражений – у ранньому підлітковому віці (10–14 років).

Крім того, у підлітковому віці відбувається бурхливе перелаштування всіх систем внаслідок статевого дозрівання [32].

Залежно від локалізації викривлення хребта розрізняють кілька видів сколіозу: верхньо-грудний, грудний, грудо-поперековий, поперековий і

комбінований сколіоз, при якому утворюється подвійне викривлення хребта. Також сколіоз поділяють на правобічний, лівобічний та S-подібний [41].

SOSORT вважає, що діагноз сколіоз підтверджується, коли кут Коба складає  $10^\circ$  і більше та осьовий поворот можна розпізнати. Відомо, що 20 % випадків сколіозу є вторинними, решта 80 % – ІС [45]. Після завершення росту хребта вірогідність прогресування ІС сколіозу суттєво знижується.

Основними причинами цих порушень може бути малорухливий спосіб життя, асиметричні фізичні навантаження, слабкий фізичний розвиток (приводить до слабкості м'язів спини, які фіксують хребет), неправильний режим відпочинку і праці, нераціональне харчування, неправильне положення тіла під час навчання і роботи, сон на м'якому ліжку на одному боці або згорнувшись калачиком, недостатня освітленість робочого місця, невідповідність меблів зросту та ін. [19]. Крім того, можуть бути природжені причини порушення постави, такі як порушення внутрішньоутробного розвитку, які призводять до недорозвиненості хребців, дефекти і патології хребців, деформації хребта і його частин, грудної клітки і ребер, таза і кульшових суглобів і ніг (дисплазії) [57]. Порушення постави небезпечне своїми наслідками – може розвиватись сколіоз, який призводить вже до клінічних проявів та ускладнень. За даними центру медичної статистики МОЗ України під час профілактичних оглядів 2020 року виявлено 92 322 дітей зі сколіозом віком 0–17 років, серед яких 45 553 хлопчиків. Загально відомий то факт, що сколіоз частіше зустрічається у дівчат, ніж у хлопців, але за даними статистики 2020 року співвідношення хворих дівчат і хлопців дорівнює 1:1. Також цікавим виявився той факт, що 90 % дорослих, хворих на остеохондроз та радикуліт, в дитинстві хворіли на сколіоз. Сколіотичну хворобу найчастіше спостерігають у дітей та підлітків, а її частота перевищує 15 % у структурі патології ОРА [14].

Існують різні методи діагностики розвитку і прогресування сколіотичної деформації. Найдоступнішими для застосування є інструментальні методи, як-от рентгенографія хребта та клубових кісток у положенні стоячи й лежачи, у разі важких деформацій використовують комп'ютерну та магніторезонансну

томографію. За допомогою комп'ютерної стабілометрії виявляють функціональні порушення ОРА в разі сколіозу, комп'ютерна оптична топографія дає змогу точно визначити величину викривлення хребта без променевого навантаження на організм дитини, що росте. Інструментальні методи діагностики здебільшого дають змогу визначати ступінь уже наявної сколіотичної деформації та виявляти вроджені аномалії розвитку хребта, і не можуть прогнозувати розвиток сколіозу в доклінічну стадію.

У більшості випадків юнацького сколіозу, дитина не помічає проблеми. Оскільки значна частина пацієнтів зі сколіозом не відчують ніякого фізичного болю від цього захворювання, воно часто не виявляється, доки деформація не починає прогресувати і не стає більш очевидною. Тому, щоб запобігти прогресуванню цього захворювання, багато шкіл в наш час проводять скринінг учнів для виявлення сколіозу, таким чином, направлення до лікаря-ортопеда діти часто отримують від шкільних працівників. Батьки або викладачі фізкультури часто є першими, хто помічає початкові симптоми сколіозу у дітей.

Варто вказати, що необхідно відрізнити сколіоз і сколіотичну поставу. При цих захворюваннях відбувається бокове викривлення хребта, але при сколіотичній поставі всі порушення носять функціональний характер і жодних морфологічних змін не відмічається.

Однак, не всі сколіози прогресують. Відомо, що 25–75 % діагностованих кривих сколіозу після закриття зон росту залишаються незмінними, а 3–12 % кривих спонтанно регресують [39].

## **1.2. Аналіз засобів та методів фізичної терапії осіб зі сколіозом**

ФТ сколіозу передбачає застосування втручань, як консервативних, так і після хірургічних методів [12]. Хірургічні методи використовують тоді, коли кут Коба перевищує 40°. При викривленні хребта до вищезазначеного показника використовують консервативне лікування. Традиційно таке лікування містить в собі застосування індивідуально підбраного комплексу вправ, масажу,

фізіотерапії, використання корегуючих ортезів для жорсткої тимчасової чи цілодобової фіксації вражених сколіозом зон.

Основна мета ФТ при сколіозі полягає в зміцненні м'язів, вирівнюванні постави та поліпшенні функціональних можливостей пацієнта [13]. Вправи, спрямовані на зміцнення м'язового корсету, можуть допомогти покращити стан пацієнта. Для відновлення та корекції постави доцільно використовувати вправи для корекції постави, лікувальний масаж, фізіотерапевтичні процедури, спеціальні дихальні вправи. ФТ повинна бути призначена з урахуванням індивідуальних особливостей дитини або підлітка. Це означає врахування віку, рівня розвитку, фізичних можливостей та обмежень. Розвантаження хребта при деформаціях досягають використанням в. п. лежачи (на животі, на спині, на боці), в упорі на коліна. Вправи на розтягування використовують для поліпшення гнучкості хребта та зменшення напруги.

ФТ може бути ефективною в лікуванні сколіозу у дітей та підлітків, але результати можуть варіюватися залежно від багатьох факторів, включаючи ступінь важкості сколіозу, вік пацієнта, індивідуальні особливості та регулярність проведення фізичних вправ. Важливим елементом є регулярність і систематичність проведення фізичних вправ та врахування індивідуальних особливостей пацієнта.

Консервативне лікування сколіозу має комплексний характер і особливо ефективно на початковому етапі розвитку деформації [27]. З огляду на схильність її до прогресування, заведено вважати сприятливим результатом стабілізацію патологічного процесу.

У частині випадків за сколіозу I-II ступеня вдається домогтися деякої корекції деформації. Прагнення досягти значного виправлення викривлення за сколіозу III ступеня шляхом інтенсивного розтягування або мобілізації хребта, наприклад із використанням тракційної або мануальної терапії, може призвести до порушення компенсації процесу і стати пусковим моментом бурхливого прогресування.

Лікування проводиться на тлі раціонального рухового режиму, зниженого статичного та динамічного навантаження на хребет. Діти з викривленням хребта повинні навчитися швидко і якісно виконувати домашні завдання, а не сидіти годинами над уроками, більше гуляти і брати участь у рухливих іграх. На останньому потрібно наголосити особливо, оскільки нерідко ортопеди за будь-якої деформації хребта обмежують рухову активність дитини, що завдає їй непоправної шкоди, знижуючи витривалість до фізичних навантажень, послаблюючи організм і формуючи комплекс неповноцінності.

Особливе значення надається зміцненню м'язів черевної стінки, спини, попереково-підвздошного м'язу. Певний вплив на врівноваженість і збереження правильного положення тіла під час статичному навантаженні надає тренування пельвіотрохантерної групи м'язів. Крім симетричних вправ, використовується вибіркоче тренування ослаблених м'язів. Наприклад, переважне напруження косих м'язів живота з випуклої сторони викривлення попереково-грудного боку викривлення попереково-грудного відділу хребта досягається при відведенні ноги з протилежного боку (лежачи на спині) або при підніманні обох ніг (лежачи на боці на боці увігнутості викривлення). У разі локалізації вершини дуги викривлення від Th10 до L1 хребця включно тренують попереково-підвздошний м'яз на увігнутому боці.

Необхідно стежити за тим, щоб під час виконання вправ не збільшувалася рухливість хребта [25]. Інтенсивне напруження ослаблених м'язів можна отримати в ізометричному режимі їхнього скорочення, наприклад, під час спроби відхилити фіксований тулуб убік або підняти рукою чи ногою важкий (близько 5 кг) мішок із піском.

Коригувальний вплив на хребет чинять витяжні вправи і вправи, засновані на зміні положення плечового, тазового пояса, нахили тулуба. Інтенсивні витягувальні вправи, що діють на весь хребет, - так звані «чисті» виси, застосовуються з великою обережністю, зазвичай лише з метою мобілізації хребта перед оперативним втручанням. При консервативному лікуванні, як правило, використовують більш щадні способи витягування (наприклад, на

похилій площині лежачи на спині, животі, боці), рідше - змішані виси. Нерідко їх поєднують з тренуванням м'язів тулуба. Більш локалізований вплив на хребет чинять асиметричні вправи: у грудному відділі - з витягуванням руки вгору (з увігнутого боку), а в поперековому - з відведенням ноги вбік (з опуклого боку).

Корекція торсійних змін у хребті здійснюється шляхом повороту таза при заведенні ноги назад - для поперекового відділу або за допомогою повороту тулуба, наприклад під час відведення руки назад - для грудного відділу. Витягувальні та деторсійні вправи не використовують, якщо є небезпека надмірної мобілізації хребта. Їх важко підібрати за близько розташованих дуг викривлення в грудному і поперековому відділах. Більш інтенсивний коригувальний вплив на хребет чинять вправи з відхиленням тулуба в бік опуклості дуги викривлення і протиупором руки, валика, коригувальної рами, що дає змогу чіткіше локалізувати вплив. Більшість коригувальних вправ виконують у положенні лежачи.

Широко поширена раніше методика Клаппа (вправи в повзанні) має обмежені показання до застосування, оскільки сприяє мобілізації хребта [36]. Подібні вправи рекомендується включати лише після достатнього зміцнення м'язів тулуба.

Поряд із загальноприйнятими вправами, що поліпшують функцію зовнішнього дихання та симетрично розширюють грудну клітку, при сколіозі використовують асиметричні дихальні вправи, наприклад легка на боці на боці опуклості дуги викривлення у грудному відділі хребта.

Досягнутий лікувальний ефект обов'язково має бути закріплений шляхом вироблення стереотипу правильної постави [29]. Велике значення при неврівноважених формах сколіозу має вироблення навички активної самокорекції, тобто зміщення центру ваги до середньої лінії у вертикальному положенні.

Для закріплення досягнутої фізичними вправами корекції використовують позиціонування – наприклад, на боці або асиметричні пози - наприклад, у разі лівобічного поперекового і правобічного грудного викривлення в положенні

хворого лежачи на животі відводять ліву ногу і витягують ліву руку. Корекцію положенням проводять кілька разів на день, загальна тривалість її - до 1,5 год. Іноді для пасивної корекції застосовують гіпсові ліжечка. Деякі ортопеди рекомендують лікування за допомогою корсетів. Для вибіркового зміцнення м'язів тулуба успішно використовують електростимуляцію м'язів. Електроди накладають паравертебрально на стороні опуклості дуги викривлення.

При підборі плавальних вправ необхідно враховувати ступінь сколіозу [28].

Так, при сколіозі I ступеня використовуються тільки симетричні плавальні вправи: брас на грудях, подовжена пауза ковзання, кроль на грудях для ніг, пропливання швидкісних ділянок під контролем функціональних проб.

При сколіозі II–III ступенів з метою корекції деформації необхідним є застосування асиметричних вихідних положень.

При сколіозі IV ступеня – на перший план висувається завдання покращення загального стану організму та функціонального стану серцево-судинної і дихальної систем. Для цього, як правило, використовуються симетричні вихідні положення; особлива увага приділяється дихальним вправам. Проте, для тренування серцево-судинної системи і підвищення силової витривалості м'язів необхідно індивідуально під строгим контролем лікаря вводити пропливання пацієнтом коротких швидкісних відрізків.

При сколіозі всіх ступенів показаним є також масаж [20]. Його завдання: покращити лімфо- і кровообіг; укріпити м'язи спини і нормалізувати їх тонус; зменшити відчуття втоми м'язів; сприяти корекції викривлення не тільки хребта, але й всього тулуба; при наявності болю зменшити її прояв.

Для кожного пацієнта підбирається комплекс вправ, які спрямовані на зміну патологічного положення, нормалізацію роботи м'язів та напрацювання м'язової пам'яті. Саме завдяки виконанню фізичних вправ м'язовий корсет почине утримувати правильне фізіологічне положення хребта та сприятиме запобіганню рецидиву деформації. При проведенні масажу з самого початку потрібно виділити основні проблемні ділянки (чітко виражений гіпертонус та

гіпотонус м'язів спини). Основна робота повинна проводитися з ними, адже для корекції положення хребта потрібно усунути причину патологічного положення, а без нормальної роботи м'язів цього домогтися неможливо.

Корекція сколіозу при виконанні фізичних вправ досягається зміною положення плечового, тазового поясу і тулуба хворого. Велике значення в поліпшенні функціонального стану і відновних процесів у дітей з початковими ступенями хвороби відіграють вправи на розслаблення. Вони виконуються з вихідного положення стоячи, сидячи і лежачи. Серед них найбільш поширеним в практиці лікування сколіозу є струшення рук, ніг і довільне розслаблення м'язів тулуба в вихідному положенні, лежачи на спині. Особливе місце на заняттях фізичними вправами займають спеціальні дихальні вправи [30].

При лікуванні сколіозу важливе місце займає фізіотерапія, завданням якої передбачається надати загальну зміцнювальну і коригуючу дію на хребет, покращити кровообіг кістково-м'язових тканин, зміцнити м'язи спини й живота, нормалізувати функціональний стан нервово-м'язового апарату. У період статично-динамічного режиму під час носіння корсету, методами фізіотерапії є електрофорез, індуктотермія, УФО, водолікування, масаж або підводний душ-масаж [1].

Вплив електростимуляції на м'язову систему веде до відновлення порушеного кровотоку і трофіки в уражених відділах, будучи каталізатором енергетичних і пластичних процесів у навколишніх тканинах, що призводить до збільшення об'єму і сили м'язів і зниження м'язової стомлюваності. Під час впливі імпульсних струмів збільшується інтенсивність тканинного дихання м'язів і нейрогуморальна регуляція органів і тканин.

Лікувальне плавання – одна з форм реабілітації, особливістю якої є одночасний вплив на організм людини води та активних, пасивних рухів. Фізичні вправи у воді, плавальні рухи укріплюють м'язи, зв'язки, формують правильну поставу, попереджують формування сколіозу. Хребет у дітей м'який, еластичний, у воді він формується правильно. Завдяки плаванню діти уникають розвитку порушення постави. Плавання допомагає формувати м'язовий корсет,

розвиває слабкі м'язи спини, що утримують хребет у правильному положенні. Регулярні заняття плаванням сприяють загальному зміцненню здоров'я, покращують роботу серцево-судинної і дихальної системи, загартовуванню організму. Заняття плаванням усувають порушення постави, гармонійно розвивають майже всі групи м'язів: плечового поясу, рук, грудей, живота, спини і ніг [24]. Плавання є одним найефективніших методів профілактики захворювань спини, зокрема сколіозу.

Комплекс вправ для лікування сколіозу за методологією Шрот (Schroth Method) – один з найбільш досліджених та популярних серед авторів у науковій літературі. Розробник терапії -Катаріна Шрот (Німеччина) запропонувала використовувати асиметричне дихання, зберігаючи фізіологічні вигини хребетного стовпа, що дозволяє відпрацювати позотонічні рефлекси під час багаторазового повторення. Основні завдання під час застосування даної методики: зупинити або уповільнити прогресування хвороби шляхом зменшення асиметричного навантаження на хребетний стовп, краще до кінця зрілості скелету; покращення роботи дихальної системи; уникнення оперативного втручання.

Це питання досліджувалося в різних країнах протягом останніх десятиліть, із зростаючою увагою до застосування сучасних методів фізичної терапії. Дослідження проводяться за кількома напрямками:

1. Шрот-терапія (метод Катаріни Шрот). Цей підхід, розроблений у 1920-х роках, залишається актуальним і сьогодні. Німецька фізіотерапевтка Катаріна Шрот розробила методику тривимірної корекції сколіозу через дихальні вправи та спеціальні пози для покращення викривленого хребта. Дослідження, що стосуються ефективності Шрот-терапії, продовжуються, зокрема в Європі та США [37].

До кінця лікування пацієнти свідомо фіксують правильну корекційну поставу без присутності лікаря або використання дзеркала, а також виробляють фіксовану установку на підтримання цієї пози протягом дня. Це дозволяє трансформувати сколіотичну форму тіла в правильну фізіологічну.

Вправи Шрот рекомендовані для застосування у дорослих та дітей починаючи з п'яти років. Спочатку положення самокорекції дитині допомагає прийняти лікар, далі – батьки та згодом дитина самостійно навчається займати вихідне положення.

2. Методика SEAS (Scientific Exercise Approach to Scoliosis) – підхід, розроблений у Італії в останні десятиліття. Дослідники вивчали ефективність вправ для стабілізації хребта без використання корсетів. Метод SEAS активно використовується для лікування легких і середніх форм сколіозу у підлітків [54].

Вправи SEAS, згідно з Італійським науковим інститутом хребта (ISICO), базуються на унікальній формі активної самокорекції (ASC), яка індивідуально навчається кожному пацієнтові з метою досягнення максимально можливої корекції. Після цього ASC поєднується із стабілізуючими вправами, які включають нейромоторний контроль, пропріоцептивне тренування та покращення балансу. Ці вправи також інтегруються в повсякденну активність пацієнта. Підхід SEAS часто комбінується з когнітивно-поведінковим підходом для досягнення максимального терапевтичного ефекту [38].

Заняття за даною методикою передбачають серію розтяжок, що спрямовані на вертикальне витягування деформації та допомагають активувати м'язи, що покращують корекцію хребта. У поєднанні з правильним диханням, релаксацією та силовими тренуваннями регулярно виконуються вправи на стабілізацію спіральної м'язової системи спини. При цьому фізичні терапевти уникають збільшення діапазону рухів, а замість цього зосереджуються в основному на стабільності хребта. Вправи підбираються індивідуально, зважаючи на те, який тип сколіотичної деформації наявний у пацієнта.

Ця процедура є найбільш ефективною при лікуванні сколіозу, якщо її виконують на постійній основі з дотриманням певних правил. Комплекс вправ буде змінюватися залежно від різних видів викривлень. Наприклад, у разі сколіотичної деформації рекомендують виконувати спортивне навантаження. Цей вид занять можна виконувати вдома, оскільки не потребує спеціального

обладнання. Завдання такого навантаження - поступове нарощування фізичного навантаження, тобто поетапне збільшення впливу на треновану ділянку тіла.

Період корсетної корекції - важливий етап, оскільки оскільки в цей час відбувається поступова трансформація грудної клітки із заповненням зон розширення в корсеті, розтягнення фіброзно-змінених паравертебральних тканин на увігнутій стороні сколіотичної деформації. У зв'язку з розвантаженням апофізів тіл хребців на увігнутій стороні хребта поліпшуються умови кровообігу цих ділянок, що стимулює ріст, і в комбінації з деторсійним впливом корсета відбувається структурне відновлення хребців. Як наслідок, деформація зменшується, і з часом змінюється зріст пацієнта. У разі зміни зросту і заповнення зон розширення у корсеті проводять заміну ортезу. Залежно від віку пацієнта, ступеня деформації і піддатливості деформації до корекції може знадобитися виготовлення від 1 до 4-х корсетів і більше. Надалі пацієнт продовжує користуватися корсетом, дотримуючись рекомендованого коригувального режиму, і переходить у період корсетного утримання. Його тривалість залежить від стану динаміки динаміки росткової кісткової зрілості хребта, що контролюється рентгенологічно.

Показаннями до заміни корсета є невідповідність розташування пелотів корсета деформованим ділянкам тулуба в результаті вертикального росту дитини зі зміщенням меж пелотів більш ніж на один вершинний хребець та/або внаслідок збільшення об'ємних параметрів тулуба пацієнта; неможливість проведення параметрів тулуба пацієнта; неможливість проведення ремоделювання або корекції для усунення ускладнень, що виникли в процесі корсетотерапії; низька ефективність ортезування, підтверджена даними рентгенологічного контролю і неможливістю проведення корекції та ремоделювання; невідповідність форми корсета параметрам хворого в результаті розвитку деформації внаслідок розвитку деформації.

Так, в дослідженні F. Gamiz-Bermudes et al. (2022) проаналізовано ефективність корегуючої ФТ для покращення деформації та якості життя при підлітковому ІС [40]. Було проведено рандомізоване контрольоване

дослідження, що включало учасників з діагнозом «підлітковий ІС», в якому експериментальна група отримувала коригуючу ФТ. Два автори незалежно один від одного провели пошук наукової літератури в джерелах даних, витягли дані та оцінили ризик упередженості. Був проведений парний метааналіз з використанням моделі випадкових ефектів. Було включено вісім рандомізованих контрольованих досліджень, що містять дані 279 пацієнтів з ІС у підлітковому віці. Сім рандомізованих контрольованих досліджень, що включали 236 пацієнтів, продемонстрували помірну якість доказів середнього ефекту, що свідчить на користь коригуючої терапії на основі фізичних вправ для зменшення деформації хребта. Коригувальна ФТ була кращою, ніж відсутність втручання, але подібною до інших втручань, і середній ефект був виявлений, коли коригувальну ФТ використовували разом з іншими методами лікування. Чотири дослідження, що включали 151 пацієнта, показали низькоякісні докази значного впливу корегуючої ФТ на покращення загального балу за шкалою Scoliosis Research Society (SRS-22). У пацієнтів з легким та помірним ступенем ІС підліткового віку коригуюча ФТ може бути використана для зменшення деформації хребта та покращення якості життя як ізольоване лікування або як допоміжне лікування в поєднанні з іншими терапевтичними засобами.

Через багатофакторну етіологію сколіозу, для консервативного лікування необхідний комплексний план лікування. Фізіотерапевтичні сколіозоспецифічні методи вправ останнім часом набули популярності для консервативного лікування сколіозу (V. Seleviciene et al., 2022) [55]. Метою даного дослідження було проаналізувати методики терапевтичних вправ, що застосовуються для консервативного лікування підліткового ІС, а також їх ефективність. Дослідження показало, що неправильне лікування підліткового ІС може призвести до серйозних проблем зі здоров'ям. Для лікування сколіозу перевагу надають консервативним втручанням, які допомагають стабілізувати викривлення хребта та покращити естетику. Традиційно основним методом лікування є корсети, але все більше даних свідчить про те, що фізіотерапевтичні методи лікування сколіозу дозволяють ефективно управляти ідіопатичним

підлітковим сколіозом. В даний час в Європі існують наступні школи фізіотерапевтичної фізіотерапії сколіозу: Шрот, SEAS, BSPTS, FED, FITS, Lyon, Side Shift і DoboMed. Методології цих шкіл схожі в тому, що вони зосереджені на застосуванні коригувальних вправ у трьох площинах, розвитку стійкості та рівноваги, дихальних вправах та усвідомленні постави. Хоча якісних досліджень, що підтверджують ефективність ФТ при лікуванні підліткового ІС, недостатньо, наявні дані свідчать про те, що ФТ при сколіозі сприяє стабілізації деформації хребта та покращенню якості життя пацієнтів. Серед вищезгаданих методик найбільш вивченою та ефективною є методика Шрот, яка довела свою ефективність. Однак і SEAS, і BSPTS ефективно стабілізують і навіть зменшують кут Кобба при сколіозі. Дані, що підтверджують ефективність інших методик, дуже обмежені. Лише метод Шрота суттєво зменшує кут ротації тулуба, в той час як і SEAS, і метод Шрота значно покращують показники якості життя. У будь-якому випадку, наявних доказів недостатньо, щоб підтвердити перевагу однієї конкретної фізіотерапевтичної методики над іншими.

Підлітковий ІС є поширеним ортопедичним захворюванням з поширеністю 2-3% у дітей віком 10-16 років. Консервативні втручання залишаються суперечливими і, як правило, базуються на вправах та лікувальній фізкультурі. Методи мануальної терапії також можуть слугувати адекватними методами лікування підліткового ІС завдяки своїй здатності покращувати амплітуду рухів та зменшувати м'язовий тонус і біль (S. Lotan, L. Kalichman, 2019) [46]. Пошук у базах даних PubMed, PEDro, BioMed Central та Google Scholar проводився з початку до грудня 2016 року з використанням ключових слів, пов'язаних зі сколіозом та мануальною терапією. Критеріями включення були дослідження, що вивчали вплив методів мануальної терапії на лікування. Автори проаналізували всі опубліковані матеріали з акцентом на рандомізовані контрольовані дослідження (РКД). До огляду були включені дослідження будь-якої методологічної якості, написані англійською мовою. Було розглянуто чотирнадцять робіт, в яких представлені методи мануальної терапії, такі як маніпуляції, мобілізація та робота з м'якими тканинами, що застосовуються для

лікування підліткового ідіопатичного сколіозу. Всі тематичні дослідження показали значне поліпшення після лікування за більшістю вимірних параметрів. Обсерваційні дослідження показали змішані результати. Лише в одному РКД було зроблено висновок, що мануальна терапія була неефективною для покращення морфології тулуба та гнучкості хребта у пацієнтів з ІС у підлітковому віці. Представлені в огляді тематичні звіти та невеликі за обсягом клінічні дослідження низької методологічної якості не дозволили зробити однозначний висновок про ефективність мануальної терапії в лікуванні підліткового ІС. З іншого боку, вони дають нам підстави припустити, що такі техніки мануальної терапії, як міофасціальний реліз і спінальні маніпуляційні техніки, потенційно можуть бути ефективними в лікуванні підліткового ІС в поєднанні з іншими консервативними методами лікування. Для визначення ефективності різних методів мануальної терапії необхідні подальші високоякісні дослідження.

В роботі К. Steffan (2015) описано та узагальнено сучасний стан питання лікування ІС за допомогою ФТ, що ґрунтується на нових наукових знаннях і впливає з більш ніж 15-річного досвіду роботи провідним лікарем у двох клініках, що спеціалізуються на консервативному лікуванні сколіозу [59]. На основі сучасних наукових публікацій про ФТ в лікуванні сколіозу та значного особистого досвіду, набутого під час роботи з консервативним лікуванням та консультивання пацієнтів зі сколіозом (як стаціонарно, так і амбулаторно), було проведено порівняння та оцінку сучасних методів ФТ. Втручання за Шрот та Войта-терапія на сьогоднішній день є найбільш поширеними та ефективними методами у фізичному лікуванні ІС. Ці методи можуть застосовуватися під час стаціонарного або амбулаторного лікування або посилено в практиці спеціалізованих терапевтів. Оскільки існує лише кілька наукових досліджень на цю тему, висновки автора ґрунтуються переважно на власному досвіді консервативного лікування ідіопатичного сколіозу.

В останні десятиліття серед усіх зацікавлених сторін, які беруть участь у лікуванні сколіозу, лунає заклик до змін. Батьки дітей зі сколіозом скаржаться на

так звану «вичікувальну позицію», яку занадто багато лікарів використовують при оцінці кривих сколіозу у дітей від  $10^{\circ}$  до  $25^{\circ}$ . На думку Н. Berdishevsky et al. (2016), спостереження, фізіотерапія, спеціальні вправи при сколіозі та корекція ідіопатичного сколіозу під час росту - це терапевтичні втручання, прийняті Міжнародним товариством ортопедії та реабілітації сколіозу (SOSORT) у 2011 році [35]. Стандартними характеристиками цих втручань є 1) 3-вимірна самокорекція; 2) тренування повсякденного життя; і 3) стабілізація виправленої постави. Терапевтичні вправи при сколіозі є частиною моделі лікування сколіозу, яка включає в себе спеціальну освіту, специфічні для сколіозу фізіотерапевтичні вправи, спостереження, психологічну підтримку та втручання, корекцію та хірургічне втручання. Модель ФТ орієнтована на пацієнта. Діагностика та оцінка стану пацієнта є важливими в цій моделі, яка розглядає рішення, орієнтоване на пацієнта, відповідно до клінічного досвіду, наукових доказів та побажань пацієнта. Таким чином, спеціальні вправи розглядаються не як альтернатива ортезуванню або хірургічному втручанню, а як терапевтичне втручання, яке може використовуватися окремо або в поєднанні з ортезуванням або хірургічним втручанням відповідно до індивідуальних показань. У моделі фізичних вправ при сколіозі рекомендується, щоб фізичний терапевт працював у складі мультидисциплінарної команди, що включає лікаря-ортопеда, ортопеда та спеціаліста з охорони психічного здоров'я, відповідно до рекомендацій SOSORT та філософії Scoliosis Research Society (SRS). Клінічний досвід показує, що терапевтичні вправи при сколіозі можуть тимчасово стабілізувати криві прогресуючого сколіозу під час вторинного періоду прогресування, більш ніж через рік після проходження піку росту. При непрогресуючому сколіозі регулярні заняття терапевтичними вправами при сколіозі можуть призвести до тимчасового і значного зменшення кута Кобба. Вправи при сколіозі також може принести користь пацієнтам зі сколіозом, окрім зменшення кута Кобба, наприклад, покращити асиметрію спини на основі 3D-самокорекції та стабілізації стабільної 3D-виправленої постави, а також усунути вторинний

м'язовий дисбаланс і пов'язаний з ним біль. У більш важких випадках грудного сколіозу він також може покращити функцію дихання.

В дослідженні Н. Косман et al. (2021), порівняно ефективність двох різних методів фізичних вправ у пацієнтів з підлітковим ІС [43]. Загалом 28 пацієнтів з підлітковим ідіопатичним сколіозом з легким ступенем викривлення ( $10^{\circ}$ - $26^{\circ}$ ) були випадковим чином розподілені на дві групи: групу Шрот ( $n = 14$ ) та основну групу ( $n = 14$ ). Пацієнти групи Шрот отримували контрольовані вправи, а пацієнти основної групи - контрольовані вправи для стабілізації хребта; обидві групи виконували вправи три дні на тиждень протягом 10 тижнів, і обидві групи отримували додаткові традиційні вправи для виконання. Було виявлено, що пацієнти в групі Шрот показали більше покращення кутів Кобба, кута ротації грудного відділу тулуба, косметичної деформації тулуба, рухливості хребта та якості життя, ніж пацієнти в основній групі ( $p < 0,05$ ), за винятком кута ротації поперекового відділу тулуба. Покращення сили периферичних м'язів було більшим в основній групі, ніж у групі Шрот ( $p < 0,05$ ). Вправи Шрот більш ефективні, ніж стабілізаційні вправи, для корекції сколіозу та пов'язаних з ним проблем при легкому підлітковому ІС, а стабілізаційні вправи більш ефективні, ніж вправи Шрот, для покращення сили периферичних м'язів.

У реабілітації хворих на сколіоз використовується кілька видів специфічних терапевтичних вправ при сколіозі. Але є потреба в порівнянних дослідженнях ефективності різних підходів до вправ для лікування підліткового ідіопатичного сколіозу (G. Yagci, Y. Yakut, 2019) [62]. Тридцять жінок з підлітковим ідіопатичним сколіозом, які мають помірні криві ( $20^{\circ}$ - $45^{\circ}$ ), були випадковим чином розділені на дві групи. На додаток до носіння бандажів протягом 4 місяців, одна група отримувала базову стабілізаційну терапію, а інша отримувала науковий підхід до лікування сколіозу. Вимірювання результатів базувалися на куті Кобба, куті повороту тулуба, симетрії тіла, косметичній деформації тулуба та якості життя. Грудний і поперековий кути Кобба та кути повороту тулуба, симетрія тіла та косметична деформація тулуба покращилися в обох групах. Якість життя не змінилася в жодній групі. Область болю в

опитувальнику Scoliosis Research Society-22 покращилася лише в основній групі стабілізації. Обидва умови лікування, включаючи стабілізацію ядра за допомогою фіксаторів, і науковий підхід до сколіозу за допомогою фіксаторів, мали подібні ефекти при короткочасному лікуванні помірною підліткового ідіопатичного сколіозу.

В роботі D. Liu et al. (2020) вивчено інтервенційний ефект терапевтичних вправ при ІС та визначити оптимальне вікно втручання [47]. Автори включили 99 пацієнтів з ІС, які проходили лікування в Guangdong Xinmiao Scoliosis Center із серпня 2013 року по вересень 2017 року. Критеріями включення були: новий діагноз ІС, кут Кобба від  $10^\circ$  до  $25^\circ$ , ступінь Риссера від 0 до 3. Порівнювали відсоток покращення кривої (зменшення кута Кобба  $\geq 5^\circ$ ), стабільності (зміна кута Кобба  $\times \pm 5^\circ$ ) і прогресування (збільшення кута Кобба  $\geq 5^\circ$ ). Групи показали значні відмінності для корекції основної кривої, ознаки Риссера, першого напрямлення та остаточного спостереження основної кривої (всі  $p < 0,05$ ). Для пацієнтів з ІС із кутами Кобба від  $10^\circ$  до  $25^\circ$  наш протокол вправ може ефективно контролювати або покращувати прогресування кривої. Молодші пацієнти з нижчим ступенем, швидше за все, відповідатимуть.

Підлітковий ІС має великий негативний вплив на фізичне та психічне здоров'я пацієнтів; тому терміново потрібен ряд ефективних своєчасних заходів. Наразі недостатньо доказів, які б проілюстрували ефект тренування рівноваги у пацієнтів з підлітковим ІС, і традиційна терапія підліткового ІС часто ігнорує відновлення функції рівноваги пацієнтів з підлітковим ідіопатичним сколіозом (X. Shen et al., 2023) [56]. Було відібрано 59 підлітків (віком від 10 до 18 років, 35,59% чоловіків) з ІС, які були розділені на групу втручання ( $n=30$ ) і контрольну групу ( $n=29$ ). Учасники обох груп отримували звичайне реабілітаційне лікування на основі терапії Шрот, а в групі втручання було додано тренування балансу. Тривалість лікування для обох груп становила 6 тижнів. Кут повороту тулуба (ATR), кут Кобба, шкала Scoliosis Research Society 22 (SRS-22) і функція рівноваги двох груп були оцінені на початковому рівні та після втручання. Значної різниці в результатах між групами на початковому рівні не

спостерігалось ( $p > 0,05$ ). Через 6 тижнів втручання ATR, кут Кобба, SRS-22 і функція рівноваги у двох групах значно покращилися порівняно з показниками до лікування ( $p < 0,05$ ), а група втручання мала значне покращення, ніж контрольна група ( $p < 0,05$ ). Тренування рівноваги в поєднанні з терапією Шрот для підлітків з легким ІС може значно покращити ATR, кут Кобба та якість життя, а також загальну функцію рівноваги.

Терапія брейсами є найпоширенішим безопераційним методом запобігання прогресуванню кривизни при підлітковому ІС. Успіх, про який повідомляють у клінічних дослідженнях рівня 1 і 2, становить приблизно 75% (N. Karavidas., 2019) [42]. Авторами було проведено пошук літератури за базами даних MEDLINE та Embase. Дослідження включалися, якщо вони визначали специфічний фактор(и) ризику прогресування кривої. Дослідження, які вивчали нічні брейси, перевагу одного типу брейсів над іншим, вплив ФТ на ефективність брейсів. Загалом було визначено 1022 статті, 25 із яких відповідали всім критеріям включення. Було визначено сім факторів ризику: погана податливість брекети (вісім досліджень), недостатня зрілість скелета (шість досліджень), кут Кобба, що перевищує певний поріг (шість досліджень), погана корекція брейсів (три дослідження), ротація хребців (чотири дослідження), остеопенія (два дослідження) і тип грудного викривлення (два дослідження). Три фактори ризику часто повторювалися в літературі, яка ідентифікувала конкретні підгрупи пацієнтів, які мають значно вищий ризик невдалого лікування брейсами та прогресування до зрощення. Ці дані показують, що від 60% до 70% пацієнтів, яких скерували на брейси, мають ступінь Риссера 0, а від 30% до 70% цієї групи не будуть носити брейси настільки, щоб забезпечити ефективність лікування. Крім того, пацієнти Risser 0, які досягають фази прискореного росту з кривою  $\geq 40^\circ$ , мають від 70% до 100% ризику прогресування кривої до порогу хірургічного зрощення, незважаючи на правильне носіння брейсів. Скелетно незрілі пацієнти з відносно великою величиною сколіозу, які не дотримуються режиму лікування, мають вищий ризик неефективності лікування брейсами.

У разі неефективності консервативного лікування і значного прогресування деформації розглядають питання про оперативне лікування. Навіть за вираженої сколіотичної деформації у хворих із системними захворюваннями скелета (синдроми Марфана, Елерса-Данло та ін.) рішення про операцію слід приймати з великою обережністю. Оперативне лікування сколіозу спрямоване на стабілізацію хребта і компенсацію викривлення, зменшення тяжкості деформації. Після операції показано тривале відновлювальне лікування.

### **Висновки до розділу 1**

В наш час порушення постави та сколіоз зустрічаються у 73,5% школярів. Сколіоз характеризується викривленням у фронтальній площині, поворотом хребців навколо вертикальної осі (торсією), утворенням компенсаційних викривлень, спрямованих в бік, що протилежний первинному вигину, розвитком структурних змін хребта, грудної клітки, порушенням функцій легень та серця. Зазначається, що повна компенсація викривлення самостійно відбувається лише в 30% випадків.

Фізична терапія може бути ефективною в лікуванні сколіозу у дітей та підлітків, але результати можуть варіюватися залежно від багатьох факторів, включаючи ступінь важкості сколіозу, вік пацієнта, індивідуальні особливості та регулярність проведення фізичних вправ. Важливим елементом є регулярність і систематичність проведення фізичних вправ та врахування індивідуальних особливостей пацієнта.

## **РОЗДІЛ 2**

### **МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ**

#### **2.1.Методи дослідження**

Згідно з сформованою метою і завданням дослідження було обрано наступні методи дослідження:

- Аналіз науково-методичної літератури;
- Контент-аналіз медичних записів;
- Педагогічні методи дослідження;
- Клініко-інструментальні методи дослідження;
- Методи математичної статистики.

##### **2.1.1.Аналіз науково-методичної літератури**

Результати вивчення спеціалізованої, науково-методичної літератури використовувалися для аналізу стану досліджуваного питання та узагальнення теоретичних та емпіричних даних, що забезпечили основу алгоритму при складанні плану втручання фізичного терапевта після оперативного лікування сколіозу у дітей середнього шкільного віку. У процесі дослідження питання даної теми були розглянуті і проаналізовані роботи вітчизняних і закордонних авторів, присвячені розкриттю питань щодо фізичної терапії після оперативного лікування сколіозу у дітей; поширеності тематичних розладів у обстежуваного контингенту та доказових засобів відновлення; визначення факторів ризику та впливу шкідливих чинників, що провокують розвиток післяопераційних порушень, для завчасного виявлення та ефективного відновного процесу; методів та алгоритмів втручання терапевта для відновлення втрачених функцій внаслідок оперативного втручання; вибору методів дослідження, що дозволяють оцінити ефективність проведеної ФТ. Аналіз літератури дозволив виявити особливості різних підходів до ФТ після оперативного лікування сколіозу у дітей

середнього шкільного віку, що сприяло розробленню алгоритму ФТ для тематичного контингенту. У процесі виконання кваліфікаційної роботи фахівця (бакалавра) було вивчено 64 інформаційних джерела, з них 30 іноземних.

### **2.1.2.Контент-аналіз медичних записів**

З метою проведення детального аналізу, застосовувався збір анамнезу , який дасть чітке розуміння, з якого періоду почалось прогресування сколіотичної хвороби, а також як швидко розвивається прогресія. Також нас цікавить чи в когось в сім'ї є сколіотична хвороба. Особливу увагу в зборі анамнезу даємо на наявність фізичного навантаження в підлітка, оскільки потрібно виключити всі асиметричні види спорту такі як: теніс, фехтування, стрільба, також виключаємо ударно-осьову та ротаційну навантаження: довготривалі заняття танцями стрибки та біг на довгі дистанції.

### **2.1.3.Педагогічні методи дослідження**

Педагогічні спостереження являють собою планомірний аналіз і оцінку індивідуального методу організації відновного процесу без втручання дослідника в ході цього процесу.

Об'єктами педагогічних спостережень були наступні:

1. Застосування засобів ФТ у процесі ФР після оперативного лікування сколіозу та їх місце в процесі відновлення.
2. Характер рухової активності між виконанням окремих фізичних вправ в лікувальному закладі та під час тренування.

За формою, виконувані нами спостереження були невиключені, ми при проведенні спостереження не брали особистої участі в заняттях, а були лише свідками того, що відбувається.

За ступенем обізнаності осіб, що займаються про те, що за ними здійснюється спостереження, ми проводили приховане спостереження.

За часовою ознакою спостереження було безперервним, тобто проводилося протягом усього заняття фізичними вправами в залі. Всього було проведено 15 спостережень за пацієнтами.

У роботі використовували метод педагогічного експерименту - процес виявлення переваг одних програм фізіотерапевтичного втручання щодо інших. Метою педагогічного експерименту в цій роботі було підвищення ефективності реабілітаційних заходів.

Для вирішення поставлених завдань застосовували: паралельний експеримент - порівняння двох груп обстежуваних (контрольна і основна); послідовний - перевірка нововведень на контрольній групі обстежуваних.

#### **2.1.4.Клініко-інструментальні методи дослідження**

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

1) СТРУКТУРИ ОРГАНІЗМУ. Відповідно до МКФ – це анатомічні частини організму, такі як органи, кінцівки та їх складові.

2) ФУНКЦІЇ ОРГАНІЗМУ. Відповідно до МКФ – це фізіологічні функції систем організму (включаючи психічні функції).

Порушення на рівні структури та функції оцінювали за допомогою як клінічних, так і інструментальних методів.

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

**Вимірювання кута Коба.** Для визначення ступеню сколіозу у дітей середнього шкільного віку зі сколіозом застосовували метод Коба, який вважається золотим стандартом моніторингу прогресування сколіозу. На рентгенівському знімку хребта визначається хребець, що знаходиться на самому верху сколіотичної дуги, і його середина позначається точкою. Після цього зверху і знизу визначаються хребці, найменш відхилені вправо або вліво (хребці, що знаходяться в самому низу сколіотичної дуги). Вони теж позначаються точками. Проводять 2 прями лінії (за допомогою лінійки): першу від верхнього

хребця по його верхньому краю, другу від нижнього хребця по його нижньому краю. Далі слід виміряти кут між цими лініями або їх перпендикулярами. Шуканий кут і є кут Коба (рис. 2.1).

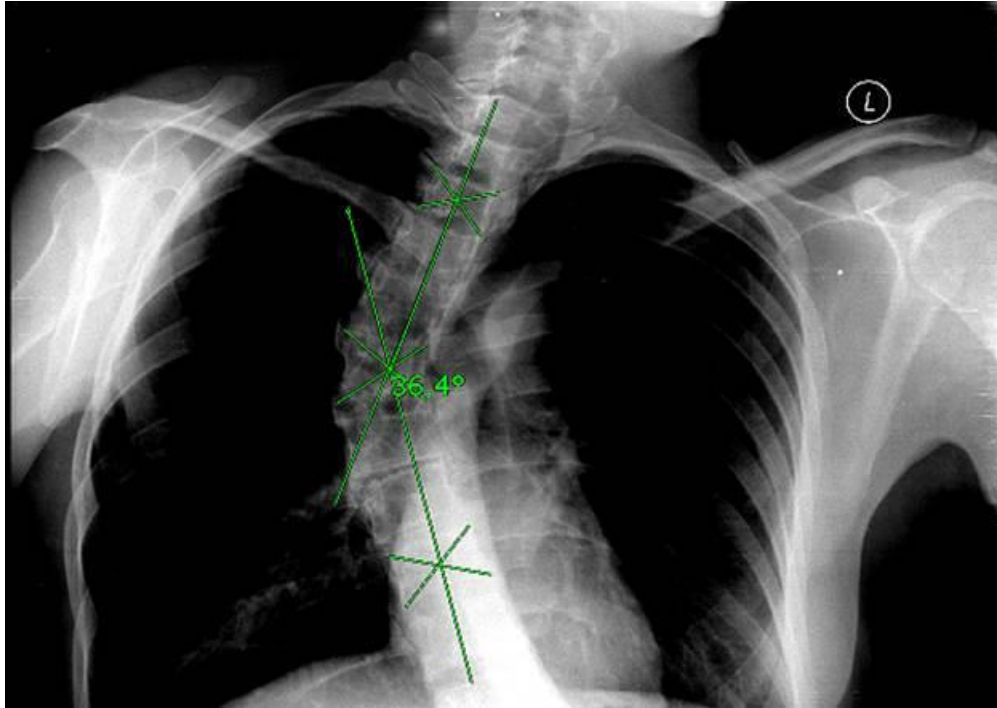


Рисунок 2.1 – Вимірювання кута Коба

**Визначення сагітального балансу.** Для визначення динаміки змін функціонального стану хребта нами застосовувалась методика визначення фронтального балансу. Методика визначає положення грудного відділу хребта відносно середньої лінії (в нормі), а також рівень зміщення. Для оцінки балансу проводилася вертикальна (висхідна) лінія вниз від середньої точки тіла хребця С7 та вимірювалася горизонтальна відстань між цією лінією та середньою лінією крижів або центральною крижовою вертикальною лінією (точка максимального відхилення).

**Гоніометрія** - за допомогою сколіометра, в положенні нахил тулуба вперед, вимірюємо ротацію тулуба. Для цього прикладаємо сколіометр в районі шьомого шийного хребця та проводимо вниз по хребту. Для точності проводимо обстеження 2-3 рази, даючи при цьому відпочити пацієнту у вертикальному

положенні. Після чого відмічаємо максимальне відхилення, градус та локалізацію.

Для оцінки больового синдрому використовували Чотирискладову візуально-аналогову шкалу болю (рис. 2.2), яка дозволяє характеризувати «розмах» суб'єктивних больових відчуттів в процесі захворювання.

Принцип оцінки - той же, що і для звичайної візуально-аналогової шкали: на лінійній шкалі необхідно відзначити той рівень (обвести кружечком відповідний номер), який найкращим чином описує відповідь на поставлене запитання.

1. Який ваш біль в даний момент?										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Біль відсутній							Максимально нестерпний біль			
2. Який ваш найтипівіший або середній рівень болю?										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Біль відсутній							Максимально нестерпний біль			
3. Який ваш рівень болю в найкращі періоди хвороби (як близько до нуля)?										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Біль відсутній							Максимально нестерпний біль			
4. Який ваш рівень болю в найкращі періоди хвороби (як близько до десяти)?										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Біль відсутній							Максимально нестерпний біль			

Рисунок 2.2 - Чотирискладова візуально-аналогова шкала болю

**Оцінки якості життя.** Для оцінки порушень на рівні активності та участі за МКФ застосовували опитувальник SRS-22, який спеціально призначений для оцінки ЯЖ пацієнтів з ІС. Даний опитувальник складається з 22 запитань, що представляють чотири шкали, кожна з яких містить п'ять запитань: біль, функція, діяльність ребер, самооцінка та психічне здоров'я. Решта два питання стосуються задоволеності отриманим лікуванням. Кожне запитання оцінюється від 1 (найгірша можлива ситуація) до 5 (найкраща можлива ситуація), а

результати представлені як середнє значення кожної шкали (сума питань/кількість запитань і відповідей). Сума всіх запитань коливається від 20 до 100 балів.

### 2.1.5.Методи математичної статистики

Експериментально отриманні дані підлягали обробці за допомогою загальноприйнятих методів медичної статистики. Математичне опрацювання цифрових даних, отриманих в ході науково-пошукової роботи проводилось методами варіаційної статистики: методу середніх величин, вибіркового методу обчислення:

- середньої арифметичної величини ( $\bar{X}$ );
- середнього квадратичного відхилення ( $\delta$ );
- коефіцієнта варіації ( $C$ );
- середньої похибки середньої величини ( $m$ );
- коефіцієнта вірогідності (критерію Стьюдента -  $t$ );
- рівня статистичної значущості ( $p$ );

Середню арифметичну величину ми розраховували з метою узагальнення кількісної ознаки в сукупності, середнє квадратичне - для характеристики коливання (мінливості) ознак досліджуваної сукупності, чим більша величина середнього квадратичного відхилення, тим більша ступінь різноманітності ознак сукупності та менш типова середня арифметична величина.

Для оцінки вірогідності результатів дослідження та для з'ясування ефективності запропонованої концептуальної основи фізичної терапії були проведені розрахунки середньої похибки середньої величини, а для підтвердження вірогідності різниці між одержаними величинами на початку і наприкінці дослідження, ми розраховували коефіцієнт вірогідності -  $t$ - критерій Стьюдента,  $F$ -критерій Фішера. Отримані дані порівнювали з табличним значенням ( $p < 0,05$ ). Всі дані опрацьовувались вручну на калькуляторі та на

персональному комп'ютері із використанням пакетів стандартних програм Windows XP, Excel.

## 2.2. Організація дослідження

Дослідження проводилось протягом 2023 – 2025 рр., на базі відділу хірургії хребта ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України». В дослідженні взяли участь 18 осіб, віком 11 – 16 років. У всіх обстежуваних був клінічний діагноз «сколіотична хвороба III – IV ступеня» та були скеровані на оперативне лікування. Наступним етапом нашої роботи було первинне обстеження пацієнтів та розподілення їх на дві групи: контрольну (КГ, n=9) та основну (ОГ, n=9).

Особи, що приймали участь у дослідженні, були ознайомлені із завданнями та основними положеннями дослідження та підписали інформовану форму згоди. Дослідження здійснювались з дотриманням міжнародних принципів Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації [61], та відповідно до Закону України «Основи законодавства України про охорону здоров'я» [10] щодо етичних норм і правил проведення медичних досліджень за участю людини.

Тривалість лікування склала 6 місяців. Дослідження проводили до і після курсу відновного лікування.

Дослідження проводили в чотири етапи:

На першому етапі (жовтень – листопад 2023 р.) був проведений аналіз сучасних літературних джерел вітчизняних і закордонних авторів з проблеми застосування заходів ФТ у пацієнтів після оперативного лікування сколіозу. Вивчено науково-теоретичні і методичні аспекти фізичної терапії таких хворих, що дозволило оцінити загальний стан досліджуваного питання, сформулювати мету, об'єкт і предмет, завдання, підбрати адекватні методи дослідження.

На другому етапі (грудень 2023 р. – лютий 2024 р.) були опановані адекватні цілям і завданням роботи клінічні методи оцінки стану хворих. Погоджено терміни проведення клінічних досліджень, визначено і проаналізовано вихідні

показники клініко-функціонального стану підлітків після оперативного лікування сколіозу.

На третьому етапі (березень-серпень 2024 р.) були проведені попередні дослідження й отримані матеріали, що дозволяли обґрунтувати програми та алгоритм застосування заходів ФТ для тематичних пацієнтів. Написано першу частину 3го розділу кваліфікаційної роботи.

На четвертому етапі (вересень-2024-квітень 2025 р.) були завершені дослідження, визначена ефективність втручання фізичної терапії, проведені аналіз, інтерпретація і узагальнення отриманих результатів, їх обробка методами математичної статистики, завершене написання 3го розділу та висновків, здійснене оформлення кваліфікаційної роботи.

За матеріалами кваліфікаційної роботи написані тези 9.

## РОЗДІЛ 3

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

#### 3.1. Алгоритм фізичної терапії дітей після оперативного лікування сколіозу

Аналіз результатів обстеження та лікування хворих на ІС дозволив запропонувати алгоритм реабілітаційної програми для хворих після хірургічного лікування. Програма втручань розроблена на підставі вивчення клінічним, рентгенологічним методом та методом анкет-опитувальників рентгеноморфологічних, психологічних, функціональних змін у хворих на сколіоз до та після корекції деформації хребта методом дорсальної транспедикулярної фіксації з метою підвищення ефективності лікування даної категорії хворих та покращення якості їх життя. На жаль, до операції та після закінчення основного курсу лікування лікарі не завжди призначають курс реабілітації. Однак для повного відновлення після багатьох складних операцій при тяжкій вихідній патології потрібна довготривала медична підтримка. Реабілітаційні заходи розпочинали ще до операції, продовжували у ранньому та пізньому післяопераційному періодах (2–6 міс.) та через 6–12 міс.

Основна мета ФТ при сколіозі полягає в зміцненні м'язів, вирівнюванні постави та поліпшенні функціональних можливостей пацієнта. Вправи, спрямовані на зміцнення м'язового корсету, можуть допомогти покращити стан пацієнта. Для відновлення та корекції постави доцільно використовувати вправи для корекції постави, лікувальний масаж, фізіотерапевтичні процедури, спеціальні дихальні вправи. ФТ повинна бути призначена з урахуванням індивідуальних особливостей дитини або підлітка. Це означає врахування віку, рівня розвитку, фізичних можливостей та обмежень.

Через добу хворих переводили до відділення для подальшого спостереження. На 2-й – 3-й день після операції видаляли дренажі, перев'язували. Хворого активізували на 2 добу після операції (дозволяли перевертатися на бік і

сідати). На 3 добу хворі вставали і могли ходити. Дихальну гімнастику та, при необхідності, оксигенотерапію, призначали на 2 добу після операції. Наступного дня та через тиждень проводили рентгенологічне дослідження грудної клітини для оцінки стану плевральної порожнини (пневмоторакс).

Пацієнти залишалися у відділенні протягом 4–5 днів, потім виписувалися на амбулаторне лікування з візитами до клініки через день для перев'язування та спостереження за раною. На 12-14-й день спостерігалось повне загоєння післяопераційної рани і хворим не потрібно постійне спостереження. Через місяць, 3 та 6 міс. після операції проводили рентгенологічний контроль стану імплантів.

При контрольних оглядах, особливо у пацієнтів після усунення виражених деформацій, ретельно аналізували функцію кульшових суглобів та стан сідничних м'язів. У тих випадках, коли мала місце гіпотрофія, що зберігається, особливо середнього сідничного м'яза, призначали фізіолікування, терапевтичні вправи. Контролювали стан мінеральної щільності поперекових хребців та проксимального відділу стегнової кістки, особливо у дітей, поряд з періодичним контролем рівня вітаміну D і, за потреби, призначали препарати для його корекції.

Реабілітаційний алгоритм складено на підставі стандартних схем реабілітаційного лікування після операцій на ОРА із застосуванням специфічних терапевтичних вправ, масажу, фізіотерапії, прийому медикаментів, психологічної підтримки, але з урахуванням конкретної групи хворих та виявлених у них змін опорно-рухової системи та психологічного стану [53]. Доопераційна реабілітація, враховуючи зміни паравертебральних та сідничних м'язів, а також у проксимальному відділі стегнової кістки, порушення мінерального обміну, спрямована на зміцнення м'язів, що оточують та стабілізують кульшовий суглоб, збільшення МСК (при її зниженні), корекцію вмісту вітаміну D, особливо у дітей.

Враховуючи характер змін, хворим рекомендовані вправи динамічного та статичного характеру, ізометрична напруга м'язів стегна, сідничній ділянці.

Безперечно, відіграє роль застосування фізіотерапевтичних процедур: електро-, світло-, магнітотерапія, вплив ультразвуком, водолікування, масаж. Можливе застосування рефлексотерапії, фармакопунктури, карбокситерапії, кінезіотейпування. Все строго за показаннями та за наявності кваліфікованого персоналу. Це необхідно для зменшення термінів післяопераційного відновлення, зниження ризиків післяопераційних ускладнень та максимального швидкого повернення до активного життя.

Кожне втручання включало в себе вступ, теоретичну і практичну частини. Для ефективності й успішної реалізації задуму та забезпечення оптимального розвитку рухових якостей ми проводили навчання і пояснення виконання вправ та особливості рухової активності дитини батькам і дітям. До реалізації програми були залучені фізичний терапевт та батьки дитини, щоб максимально комплексно корегувати активність дитини впродовж дня.

На підставі вищезначеного матеріалу можна сказати, що основними завданнями ФТ при сколіозі буде попередження подальшого прогресування деформації, укріплення м'язового корсету, профілактика або лікування больових синдромів хребта, покращення естетики за допомогою корекції постави, покращення функції зовнішнього дихання і стану серцево-судинної системи.

Індивідуальні завдання ФТ, які були присутні у цьому дослідженні передбачали: призупинити прогресування сколіозу, зменшити кут деформації хребта, засвоїти пози корекції, закріпити навички правильної постави, зміцнити м'язи спини, живота, стабілізація тазу, підвищити рівень силової та загальної витривалості, сформувати навички самостійного виконання спеціальних вправ, покращити координацію і баланс, зменшити біль під час тривалої ходьби, сидіння, стояння.

Через 5-6 міс. після операції у хворих із виявленими порушеннями у стані м'язів, суглобів, реабілітація проводиться більш інтенсивно. З цією метою широко застосовуються різні варіанти вправ, масажу, фізіотерапії. У ряді випадків необхідне втручання психотерапевта, оскільки у пацієнтів іноді очікування результатів операції та реальний ефект від хірургічного втручання не

збігаються. Як правило, хворі задоволені косметичним результатом, але їх бентежать не збільшилися можливості для заняття спортом, больові відчуття, що збереглися на даному етапі. У зв'язку з цим важливо пояснити, чому це відбувається та націлити хворих на подальші реабілітаційні заходи, які цілком можливо проводити в домашніх умовах. В основі реабілітаційного процесу на цьому етапі повинні лежати терапевтичні вправи, оскільки важливо її тонізуючий вплив на організм хворого, поліпшення функції, і, зрештою, нормалізація психоемоційного статусу, що вкрай важливо для самоствердження та правильної оцінки досягнутих результатів операції. Враховуючи значні проблеми з паравертебральними м'язами практично у всіх хворих, і з сідничними, у деякої категорії пацієнтів, важливим є подальше використання масажу з урахуванням залишкової деформації, стану м'язового тону. Важливим є використання не тільки ручного масажу, але й вібромасажу, який більш ефективний. Хороший ефект дає плавання, спочатку з мінімальним навантаженням, поступовим збільшенням обсягу рухів і тривалості занять.

Для кожного пацієнта підбирається комплекс вправ, які спрямовані на зміну патологічного положення, нормалізацію роботи м'язів та напрацювання м'язової пам'яті. Саме завдяки виконанню фізичних вправ м'язовий корсет почине утримувати правильне фізіологічне положення хребта та сприятиме запобіганню рецидиву деформації. При проведенні масажу з самого початку потрібно виділити основні проблемні ділянки (чітко виражений гіпертонус та гіпотонус м'язів спини). Основна робота повинна проводитися з ними, адже для корекції положення хребта потрібно усунути причину патологічного положення, а без нормальної роботи м'язів цього домогтися неможливо.

Розроблений алгоритм ФТ після хірургічного лікування сколіозу включав три основні фази, кожна з яких спрямована на поступове відновлення функцій, рухливості та сили при мінімізації ускладнень. За основу розробленого алгоритму були взяті Нідерландські рекомендації лікування сколіозу [49]. Загальна тривалість програми втручання – 6 місяців.

Запропонований алгоритм ФТ складений не взагалі для лікування хворих

з деформацією хребта, а передбачає вибір реабілітаційних заходів для конкретного пацієнта з урахуванням виявлених змін м'язів, мінерального обміну, стану мінеральної щільності кістки, зміни гормонального фону, психологічних проблем. Для кожної виявленої патологічної зміни запропоновано відповідні реабілітаційні заходи у різні періоди лікування. У такому вигляді обсяг та порядок реабілітаційних заходів не було представлено раніше (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 – Блок-схема алгоритму фізичної терапії дітей після хірургічного лікування сколіозу

<b>Мета ФТ: Відновлення рухливості, нормалізація м'язового тону, покращення дихальної функції та профілактика ускладнень</b>			
Періоди ФТ	Ранній післяопераційний	Пізній післяопераційний	Відновлювальний
Завдання періоду	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Зниження болю та набряку.</li> <li>• Профілактика ускладнень (тромбоемболії, гіпостатичної пневмонії).</li> <li>• Покращення дихальної функції.</li> <li>• Початкове формування безпечних рухових патернів.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Поступова адаптація до вертикалізації.</li> <li>• Формування правильної постави.</li> <li>• Зміцнення стабілізаторів хребта.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Відновлення динамічної стабільності хребта.</li> <li>• Покращення координації та балансу.</li> <li>• Збільшення фізичної витривалості.</li> </ul>
Тривалість	0 – 2 тижні	2 – 6 тижнів	6 тижнів – 6 місяців
Засоби втручання	Дихальна терапія, позиціонування, терапевтичні вправи, тренування переміщень	Терапевтичні вправи, ходьба, апаратна фізіотерапія	Терапевтичні вправи, вправи у воді, лікувальний масаж

Реабілітація після хірургічного лікування сколіозу є тривалим та багатоетапним процесом, що вимагає мультидисциплінарного підходу та активної участі самого пацієнта. Метою реабілітації є досягнення оптимального функціонального стану опорно-рухового апарату, адаптація до нового положення хребта, відновлення нормальної життєдіяльності та покращення якості життя пацієнта.

Заняття за програмою проводилися щодня з понеділка по п'ятницю. Для відслідковування ефективності та правильності процесу реабілітації застосовували такі методи контролю: етапний, поточний та експрес контроль.

Експрес контроль застосовували у вигляді спостереження та опитування на кожному занятті з пацієнтом. Етапний контроль застосовували перед початком програми фізичної терапії та наприкінці, з метою визначення функціонального стану хворого до і після занять фізичною терапією. Для цього проводились інструментальні дослідження та об'єктивне клінічне та реабілітаційне обстеження.

### **Ранній післяопераційний період.**

Загальні рекомендації:

- Дотримуватись рекомендацій хірурга щодо рухового режиму;
- Уникати різких рухів, скручувань та нахилів тулуба;
- Носіння ортопедичного корсету (якщо призначено лікарем);
- Дотримуватись режиму "відпочинок - активність" (30-40 хвилин активності, потім відпочинок);
- Контроль болю згідно з рекомендаціями лікаря-анестезіолога.

*Дихальна терапія.* Діафрагмальне дихання: вихідне положення (В.П.): лежачи на спині, подушка під головою, ноги зігнуті в колінах. Одна рука розташована на грудній клітці, інша – на животі. Вдих через ніс – живіт піднімається, грудна клітка залишається нерухомою. Видих через рот – живіт опускається. Співвідношення вдиху до видиху 1:2 (наприклад, вдих на 2 секунди, видих на 4 секунди). Дозування: 3 підходи по 10 вдихів-видихів (перерва між

підходами 30-60 секунд). Виконували 4-5 разів на день. Мета: активізація діафрагмального дихання, профілактика ателектазів, зменшення болю.

Дихання з використанням PEP-масок: методика виконання: В.П. - напівсидячи в ліжку (кут нахилу спинки 45-60°), маска щільно прилягає до обличчя. Глибокий вдих через ніс (2-3 секунди), повільний видих через маску (4-6 секунд), після кожних 5 видихів - кашльовий поштовх для евакуації мокротиння. Дозування: 2-3 підходи по 10 вдихів-видихів, 3-4 рази на день. Мета: створення позитивного тиску в дихальних шляхах, профілактика ателектазів, покращення відходження мокротиння.

Вправи на подовжений видих. Методика виконання: В.П.: лежачи на спині, подушка під головою. Вдих через ніс (2-3 секунди), затримка дихання на 2 секунди, повільний видих через губи, складені трубочкою (5-6 секунд), затримка дихання на 1-2 секунди після видиху. Дозування: 3 підходи по 8-10 повторень, 3 рази на день. Мета: покращення вентиляції легень, зміцнення дихальних м'язів, зниження частоти дихання.

Локалізоване дихання. Методика виконання: В.П.: лежачи на спині, руки фізіотерапевта (або самого пацієнта) розташовані на бічних поверхнях нижніх ребер. На вдиху – намагатися розширити грудну клітку в місці розташування рук, на видиху – легке натискання руками на грудну клітку. Дозування: 2 підходи по 8 вдихів-видихів для кожної зони, 2-3 рази на день. Мета: покращення вентиляції різних відділів легень, профілактика застійних явищ.

*Позиціонування.* Зміна положення тіла. Методика виконання: переміщення пацієнта здійснюється за допомогою медичного персоналу або навчених родичів. Усі переміщення виконуються з дотриманням принципу "log roll" (переміщення тіла як єдине ціле, без скручування хребта). Положення тіла: на спині, на боці (не на тому боці, де був хірургічний доступ). Дозування: зміна положення кожні 2 години у денний час, кожні 3-4 години вночі. Мета: профілактика пролежнів, застійних явищ, покращення вентиляції легень.

Використання валиків для підтримки. Методика виконання: при положенні на спині: валик під шию та плечі, під коліна. При положенні на боці: валик між

ногами, валик для підтримки верхньої руки, валик за спиною для стабілізації. Дозування: постійно при перебуванні в ліжку. Мета: забезпечення нейтрального положення хребта, зменшення навантаження на хірургічну ділянку.

Пасивні та активні рухи кінцівок. Згинання та розгинання пальців рук та ніг. Методика виконання: В.П.: лежачи на спині, повне згинання та розгинання всіх пальців рук одночасно, повне згинання та розгинання всіх пальців ніг одночасно, почергове згинання та розгинання кожного пальця. Дозування: 3 підходи по 15 повторень для кожної вправи, 3-4 рази на день. Мета: покращення кровообігу, профілактика венозного застою.

Піднімання та опускання стоп. Методика виконання: В.П.: лежачи на спині, згинання стопи на себе (дорсифлексія) - утримання 2-3 секунди, розгинання стопи від себе (плантарна флексія) - утримання 2-3 секунди, колові рухи стопами (за годинниковою та проти годинникової стрілки). Дозування: 3 підходи по 10 повторень для кожного руху, 4-5 разів на день. Мета: профілактика тромбоемболічних ускладнень, покращення венозного відтоку.

Згинання та розгинання рук у ліктьових суглобах. Методика виконання: В.П.: лежачи на спині, руки вздовж тулуба, згинання рук у ліктьових суглобах - приведення кистей до плечей. Розгинання рук - повернення у вихідне положення. Дозування: 3 підходи по 10 повторень, 3 рази на день. Мета: підтримка рухливості суглобів верхніх кінцівок, підготовка до вертикалізації.

Згинання та розгинання ніг у колінних суглобах. Методика виконання: В.П.: лежачи на спині. Почергове згинання ніг у колінних суглобах - ковзання п'ятою по поверхні ліжка. Повернення у вихідне положення. Дозування: 3 підходи по 8-10 повторень для кожної ноги, 3 рази на день. Мета: підтримка рухливості суглобів нижніх кінцівок, підготовка до вертикалізації.

*Раннє вставання та вертикалізація.* Підтримка сидячого положення. Методика виконання: перехід у сидяче положення здійснюється за допомогою медичного персоналу з дотриманням принципу "log roll". Спочатку - підняття головного кінця ліжка до 45-60°, надалі - сидіння на краю ліжка з опущеними ногами та підтримкою, спина рівна, плечі розгорнуті, підборіддя паралельно

підлозі. Дозування: початково 5-10 хвилин, поступове збільшення до 30 хвилин, 2-3 рази на день. Мета: адаптація до вертикального положення, профілактика ортостатичних реакцій.

Ходьба з допомогою. Методика виконання: перші спроби ходьби - через 24-48 годин після операції (за відсутності протипоказань). Вставання та ходьба з допомогою двох осіб або ходунків, поступове збільшення дистанції від ліжка до дверей, потім по коридору. Дозування: початково 1-2 хвилини ходьби, поступове збільшення до 5-10 хвилин, 3-4 рази на день. Мета: рання активізація, профілактика ускладнень гіподинамії, відновлення навичок ходьби.

Навчання техніці правильного положення при вставанні та сиданні. Методика виконання: вставання з ліжка: повернутися на бік, опустити ноги з ліжка, одночасно підняти тулуб, використовуючи руки як опору, сидання на стілець: спиною до стільця, опиратися руками на підлокітники, повільно опускатися, утримуючи спину прямою. Дозування: відпрацювання навички 3-4 рази на день. Мета: формування безпечного рухового стереотипу, запобігання травматизації хірургічної конструкції.

Пізній післяопераційний період (2-6 тижнів).

Загальні рекомендації:

- Продовжувати носіння ортопедичного корсету (згідно з рекомендаціями хірурга);
- Уникати різких рухів, підйому тяжкостей (більше 2-3 кг);
- Обмежити тривале сидіння (не більше 30-40 хвилин без перерви);
- Починати повернення до побутової активності;
- Контролювати поставу при всіх видах діяльності.

*Активні ізометричні вправи.* Напруження м'язів преса. Методика виконання: В.П.: лежачи на спині, ноги зігнуті в колінах, на видиху - втягнути живіт, напружити м'язи преса без руху тулуба, утримати напруження 5-10 секунд, дихати вільно, на вдиху - розслабити м'язи. Дозування: 3 підходи по 10 повторень, 2-3 рази на день, поступово збільшувати час утримання до 15-20

секунд. Мета: зміцнення м'язів-стабілізаторів хребта, покращення постурального контролю.

Напруження м'язів сідниць. Методика виконання: В.П.: лежачи на спині, ноги зігнуті в колінах, напружити сідничні м'язи, немов стискаючи щось між ними, утримати напруження 5-10 секунд, розслабити м'язи. Дозування: 3 підходи по 10-12 повторень, 2-3 рази на день. Мета: зміцнення м'язів тазового дна, покращення постурального контролю.

Напруження м'язів спини. Методика виконання: В.П.: лежачи на животі (якщо дозволено) або на боці, на видиху - напружити м'язи спини, намагаючись звести лопатки, утримати напруження 5-10 секунд, на вдиху - розслабити м'язи. Дозування: 3 підходи по 8-10 повторень, 2 рази на день. Мета: зміцнення м'язів спини, покращення постурального контролю.

Ізометрична стабілізація лопаток. Методика виконання: В.П.: сидячи на стільці з прямою спиною або стоячи, зведення лопаток з одночасним втягуванням шиї, утримання положення 5-10 секунд, розслаблення. Дозування: 3 підходи по 10 повторень, 2-3 рази на день. Мета: зміцнення м'язів верхньої частини спини, формування правильної постави.

*Дихальні вправи.* Дихання із зосередженістю на діафрагмі. Методика виконання: В.П.: сидячи на стільці з рівною спиною, одна рука на грудях, інша на животі, вдих носом - живіт випинається вперед, видих ротом - живіт втягується, грудна клітка залишається відносно нерухомою. Дозування: 5 хвилин безперервного дихання, 3 рази на день. Мета: зміцнення діафрагми, покращення вентиляції нижніх відділів легень.

Видих через трубку у воду. Методика виконання: В.П.: сидячи за столом, склянка наповнена водою на 10-15 см, трубка занурена у воду, глибокий вдих носом, тривалий видих через трубку (створюючи бульбашки у воді). Дозування: 10 повторень, 2 рази на день. Мета: створення позитивного тиску на видиху, тренування дихальних м'язів, покращення відходження мокротиння.

Дихання з акцентом на різні відділи грудної клітки. Методика виконання: В.П.: сидячи на стільці з прямою спиною, руки на нижніх ребрах (для нижнього

грудного дихання), руки на бічних поверхнях грудної клітки (для бічного грудного дихання), руки на верхніх відділах грудної клітки (для верхнього грудного дихання), вдихи з акцентом на розширення грудної клітки в місці розташування рук. Дозування: по 5-7 вдихів-видихів для кожного відділу, 2 рази на день. Мета: покращення вентиляції різних відділів легень, збільшення рухливості грудної клітки.

*Ходьба з контролем постави.* Тренування правильної постави перед дзеркалом. Методика виконання: стояти перед дзеркалом у повний зріст, прийняти правильне положення: плечі розгорнуті, підборіддя паралельно підлозі, живіт втягнутий, запам'ятати відчуття правильної постави, закрити очі, утримати поставу 10-15 секунд, відкрити очі, перевірити положення. Дозування: 5-7 повторень, 2-3 рази на день. Мета: формування м'язової пам'яті, навички правильної постави.

Ходьба з контролем постави. Методика виконання: ходьба з правильною поставою по прямій лінії, ходьба з книгою на голові (якщо дозволено), ходьба приставним кроком вздовж стіни, ходьба з фіксацією погляду на точці на рівні очей. Дозування: початкова ходьба 5 хвилин, поступове збільшення до 30 хвилин, 2-3 рази на день. Мета: формування правильного стереотипу ходьби, тренування вестибулярного апарату.

Ходьба з різними положеннями рук. Методика виконання: ходьба з руками на поясі, ходьба з руками, зігнутими в ліктях на рівні плечей, ходьба з руками на потилиці, ходьба з руками, витягнутими вперед. Дозування: по 1-2 хвилини на кожне положення рук, загальна тривалість 10-15 хвилин, 2 рази на день. Мета: зміцнення м'язів плечового поясу, тренування балансу.

#### *Апаратна фізіотерапія.*

Низькочастотна електростимуляція м'язів спини: електроди розташовуються паравертебрально (на 2-3 см від лінії остистих відростків), частота імпульсів 20-50 Гц. Сила струму регулюється до відчуття легкої вібрації. Режим: 10 секунд стимуляція - 20 секунд пауза. Тривалість процедури 15 хвилин,

курс 10-12 процедур, щоденно або через день. Мета: стимуляція м'язів спини, покращення трофіки тканин, зменшення м'язового спазму.

Магнітотерапія: магнітні індуктори розташовуються в проекції післяопераційної рани, частота 10-50 Гц, величина магнітної індукції 10-30 мТл. Тривалість процедури 15-20 хвилин, курс 8-10 процедур, щоденно або через день. Мета: покращення мікроциркуляції, зменшення запалення, стимуляція регенеративних процесів.

Лазеротерапія: інфрачервоний лазер, потужність 5-10 мВт, контактна методика по паравертебральних точках. Дозування: тривалість впливу на одну точку 30-60 секунд. Загальна тривалість процедури 10-15 хвилин, курс 10-12 процедур, щоденно або через день. Мета: покращення мікроциркуляції, зменшення запалення, стимуляція регенеративних процесів.

### **Відновлювальний період (6 тижнів - 6 місяців).**

Загальні рекомендації:

- Поступовий перехід до повноцінної побутової активності;
- Уникати підняття обтяжень (більше 5 кг) до 3 місяців після операції;
- Уникати різких скручувань тулуба;
- Контролювати поставу при сидінні та ходьбі;
- Використання індивідуальних ортопедичних устілок (за необхідності).

*Методики нейром'язової активації.*

Вправи з резистивними стрічками:

Розведення рук (3 підходи по 12 повторень): вихідне положення: стоячи, стопи на ширині плечей, спина рівна, резистивна стрічка розташована на рівні лопаток. Техніка виконання: повільно розводити руки в сторони, утримуючи лікті злегка зігнутими. Темп: повільний, контрольований (2 секунди розведення, 2 секунди повернення). Прогресія: поступово збільшувати опір стрічки кожні 2 тижні. Дихання: вдих під час розведення, видих при поверненні у вихідну позицію.

Тяга стрічки до поясу (3 підходи по 10 повторень): вихідне положення: сидячи на стільці, стрічка закріплена на рівні грудей. Техніка виконання:

підтягувати стрічку до тулуба, зводячи лопатки. Фокус: активація м'язів середньої частини спини. Прогресія: збільшення опору стрічки, збільшення кількості повторень до 15.

Діагональні тяги (3 підходи по 10 повторень з кожної сторони): вихідне положення: стоячи, стрічка закріплена на рівні талії. Техніка виконання: тягнути стрічку по діагоналі вгору через тіло. Мета: активація косих м'язів живота та ротаторів хребта. Контроль: особлива увага до правильного положення хребта.

Вправи на баланс:

Поза "ластівка" (3 підходи по 10 секунд): вихідне положення: стоячи на одній нозі, руки в сторони. Техніка виконання: повільно нахилитися вперед, витягаючи вільну ногу назад. Прогресія: поступово збільшувати час утримання до 30 секунд. Модифікація: для спрощення можна триматися за опору. Безпека: виконувати біля стіни для запобігання падінням.

Вправа "Годинник" (по 3 повторення на кожну годину): вихідне положення: стоячи на одній нозі. Техніка виконання: другою ногою торкатися підлоги на різних "годинах" уявного циферблата. Прогресія: збільшення радіусу циферблата, додавання нестабільної поверхні.

*Плавання* (30 хвилин 3 рази на тиждень)

Тижні 1-2:

- 5 хв адаптація у воді (плавання з дошкою);
- 10 хв техніка дихання у воді;
- 10 хв плавання брасом з фокусом на симетричну роботу рук;
- 5 хв відновлення (повільне плавання на спині);

Тижні 3-4:

- 5 хв підготовча частина;
- 15 хв інтервальне плавання (30 сек активного плавання, 30 сек відпочинку);

- 5 хв вправи на розтягнення у воді;

- 5 хв відновлення.

Тижні 5-12:

- 5 хв підготовча частина;
- 20 хв комбіноване плавання (брас, плавання на спині);
- 5 хв вправи для зміцнення корпусу у воді;
- Додаткові елементи: плавання з лопатками для рук і колобашкою.

Тижні 13-24:

- 5 хв підготовча частина;
- 25 хв комплексне плавання з чергуванням стилів;
- Включення вправ на координацію у воді;
- Контроль техніки дихання та положення тіла.

Пропріоцептивний тренінг:

Вправи на нестабільній поверхні (5 хвилин 3 рази на день):

Балансування на балансувальній подушці: початок: 30 секунд стояння з опорою. Прогресія: стояння без опори, очі закриті, рухи руками. Варіація: перенесення ваги з носка на п'яту, з боку в бік.

Вправи на фітболі:

- Сидіння на м'ячі з підтримкою рівноваги (1 хв);
- Підйоми тазу лежачи спиною на м'ячі (10 повторень);
- "Ходьба" руками вперед з опорою на м'яч (5 повторень);

Особлива увага: контролювати положення тазу та поперекового відділу.

Вправи на BOSU-платформі:

- Стояння на плоскій стороні (30 сек)
- Приставні кроки в сторони (30 сек)
- Напівприсідання з контролем положення спини (10 повторень).

*Прогресивні аеробні навантаження*

Тренування на велоергометрі:

Тижні 1-2: 10 хвилин, низький опір, 60-70% максимального пульсу.

Тижні 3-4: 15 хвилин, помірний опір, інтервали 1 хв активно / 1 хв спокійно.

Тижні 5-8: 20-25 хвилин, поступове збільшення опору.

Тижні 9-12: 30 хвилин, середній опір, увага на правильну поставу.

Тижні 13-16: 35-40 хвилин, комбінування рівного темпу з інтервалами.

Тижні 17-24: до 45 хвилин, індивідуально підібраний рівень навантаження.

Особливості тренування: сідло налаштовується так, щоб спина залишалася рівною, висота керма регулюється для забезпечення комфортного положення, моніторинг пульсу та сприйняття навантаження (шкала Борга), регулярний контроль постави під час тренування.

*Лікувальний масаж.* Масаж починається із загального поверхневого і глибокого погладжування всіх м'язів спини у вихідному положенні пацієнта лежачи на спині, після чого масаж переходить до локального впливу. Зона 1: область первинної дуги викривлення (в даному прикладі - грудна клітка з випуклої сторони). Тонізуючий масаж зони реберного горба. Крім прийомів погладжування і розтирання, використовуються розминання, поплескування і вібрація. Довгі м'язи спини на стороні сколіозу масажуються в основному розтиранням і постукуванням, але не по всій їх довжині, поки вони не потрапляють в область нирок. В області сколіозу лопатки витягуються назовні за рахунок розтягування і ослаблення трапецієподібних (середніх і нижніх) і ромбовидних м'язів.

Зона 2: Грудний відділ, де ребра виступають з боків сколіотичної увігнутості. Ребра в центрі сколіотичної западини розташовані ближче один до одного, а міжреберні проміжки вужчі. М'язи в цій ділянці скорочені. Мета масажу - привести м'язи в розслаблений стан і розширити міжреберні проміжки.

Зона 3: Поперекова область на увігнутій стороні хребта. В результаті скорочення м'язів в цій області реберна дуга наближається до гребеня клубової кістки. Мета масажу в цій зоні - розслабити м'язи і збільшити відстань між клубовою остю і реберною дугою.

Зона 4: М'язові циліндри, які розвиваються на опуклій стороні поперекового відділу хребта і виникають в результаті скручування хребта (також можуть бути викликані твердими пластинами або м'язовою вагою). Початкове положення - лежачи на спині.

Зона 5: Передня поверхня грудної клітки на стороні сколіозу. При сколіотичному викривленні 2-3 ступеня скорочення великого грудного м'яза на стороні сколіозу особливо виражене. Основна мета масажу - розслабити і розтягнути великий грудний м'яз.

6 зона: на передній частині грудної клітки, де виступають ребра, тобто навпроти сколіозу. Пасивна корекція і масаж цієї зони передбачає вирівнювання реберної дуги шляхом натискання і ковзання долонею і пальцями в напрямку ребер.

Зона 7: живіт. Основна увага приділяється зміцненню м'язів живота, особливо ослаблених косих м'язів. Наголошується на розігріві і використовуються всі техніки масажу. Курс лікування включає 20-25 технік. Ближче до середини курсу час процедури збільшується з 15-20 хвилин до 30-40 хвилин.

*Телереабілітація* передбачала віддалений контроль після проходження основного курсу ФТ і включала:

Відеоуроки:

- Щотижневі відеоінструкції з новими вправами (10-15 хвилин);
- Демонстрація правильної техніки виконання з різних ракурсів;
- Пояснення біомеханіки кожної вправи та її впливу на організм;
- Бібліотека відео з модифікаціями вправ для різних рівнів складності.

Онлайн-консультації:

- Щотижнева 30-хвилинна сесія з фізичним терапевтом;
- Аналіз відеозаписів виконання вправ пацієнтом;
- Корекція техніки виконання в реальному часі;
- Відповіді на запитання та вирішення проблем;

Зворотній зв'язок через відеозв'язок:

- Регулярний аналіз відеозаписів виконання вправ (двічі на тиждень);
- Індивідуальна корекція програми на основі прогресу;
- Віртуальні групові сесії з іншими пацієнтами (раз на 2 тижні);

- Навчання батьків методам спостереження за правильністю виконання вправ;

Критерії прогресу та моніторинг:

- Щотижнева оцінка болю за візуальною аналоговою шкалою;
- Щомісячне вимірювання рухливості хребта;
- Документування всіх результатів у електронному журналі.

Програма передбачає поступову прогресію навантажень із постійним контролем за станом пацієнта та можливістю індивідуального коригування відповідно до темпів відновлення.

### **3.2.Ефективність розробленого алгоритму**

Показання до хірургічного методу лікування у хворих сколіозом обґрунтовували за даними клінічного, біохімічного, рентгенологічного методу досліджень, враховували кут деформації, вік, ступінь прогресування деформації, вираженість косметичного дефекту та дисбаланс тулуба, порушення функції серцево-легеневої системи.

Абсолютним протипоказанням до хірургічного лікування вважали тяжкий загальний стан пацієнта, декомпенсація серцево-судинної системи III ст. До відносних протипоказань відносили гострі (хронічні) захворювання або виражені вроджені зміни внутрішніх органів.

Критеріями включення пацієнтів у дослідження були: встановлений діагноз сколіозу III – IV ступеня, вік від 11 до 16 років, наявність письмової поінформованої згоди дітей або їх батьків (опікунів, законних представників).

Критеріями виключення пацієнтів із дослідження були: загальні протипоказання до фізіотерапії, супутні інфекційні захворювання на гострій стадії, тяжка супутня соматична патологія, підвищена судомна активність, шкірні запальні процеси, наявність у зоні впливу металевих конструкцій. Методом простої рандомізації всі пацієнти були поділені на 2 групи (основну та контрольну), порівняні за віком, статтю та клініко-функціональним показником.

Групи були однорідними за віком, статтю, типом сколіозу, ступенем деформації хребта до та після операції, ступенем корекції деформації та тривалістю перебування в стаціонарі ( $p > 0,05$ ).

Під час роботи з пацієнтами була врахована різниця в віці та наявність супутніх захворювань, що вимагало специфічного підходу для оптимізації програми реабілітаційних заходів. З метою забезпечення успіху реабілітації акцентувалася на активній участі пацієнтів, використовуючи педагогічні та психологічні методики.

Кут Кобба вимірювався на передньо-задніх рентгенограмах хребта в положенні стоячи. Вимірювання проводилося лікарем-рентгенологом. Кут визначався між лініями, проведеними через верхню замикальну пластинку верхнього хребця і нижню замикальну пластинку нижнього хребця дуги деформації (рис. 3.1).

Після завершення програми фізичної терапії в ОГ спостерігалось статистично значуще зменшення кута Кобба з  $46,2 \pm 4,8^\circ$  ( $\bar{x} \pm S$ ) до  $19,8 \pm 2,4^\circ$  ( $\bar{x} \pm S$ ), тоді як у КГ зменшення становило з  $45,8 \pm 5,3^\circ$  ( $\bar{x} \pm S$ ) до  $21,5 \pm 3,1^\circ$  ( $\bar{x} \pm S$ ) і не було статистично значущим. Різниця між групами в кінці дослідження була статистично значущою ( $p \leq 0,05$ ).

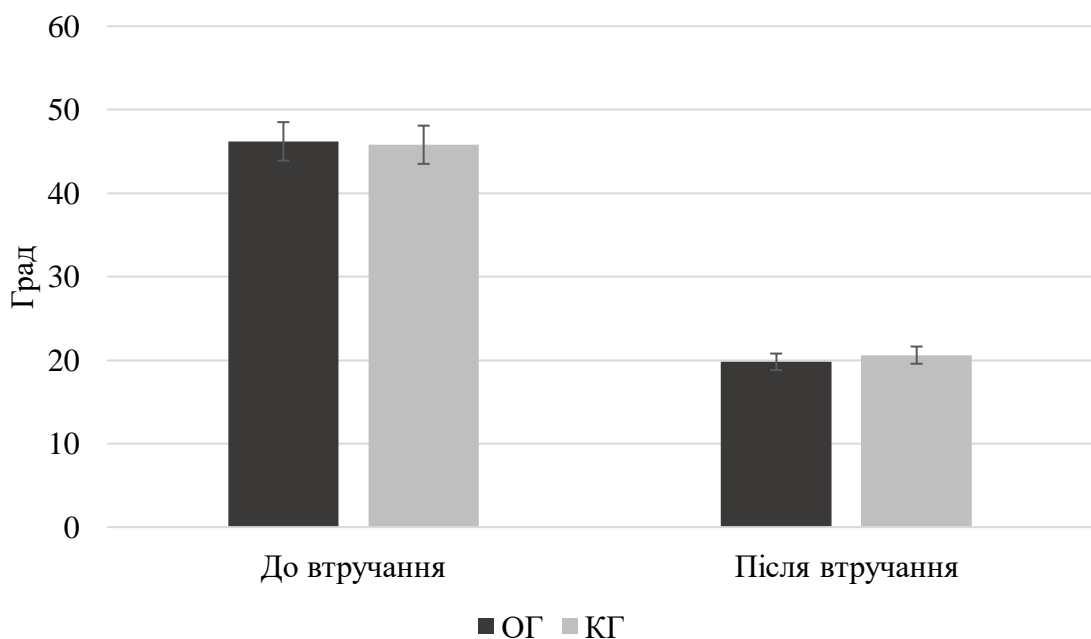


Рисунок 3.1 – Динаміка показників кута Кобба в ОГ та КГ (n=18)

Для оцінки балансу проводилася вертикальна (висхідна) лінія вниз від середньої точки тіла хребця С7 та вимірювалася горизонтальна відстань між цією лінією та середньою лінією крижів або центральною крижовою вертикальною лінією (точка максимального відхилення) (рис. 3.2).

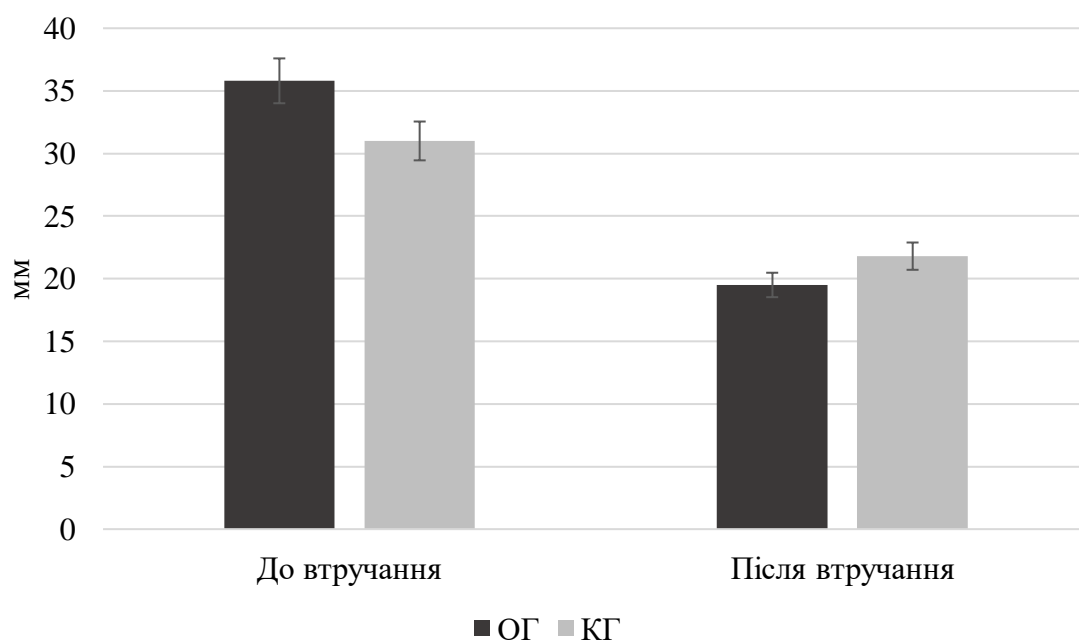


Рисунок 3.2 – Динаміка показників сагітального балансу в ОГ та КГ (n=18)

Так, перед оперативним втручанням показник фронтального балансу в ОГ був  $35,8 \pm 24,3$  мм ( $\bar{x} \pm S$ ), в КГ –  $31,0 \pm 23,5$  мм ( $\bar{x} \pm S$ ), що є показниками позитивного балансу. Після оперативного втручання цей показник знизився в обох групах і в ОГ дорівнював  $19,5 \pm 13,3$  мм ( $\bar{x} \pm S$ ), в КГ –  $21,8 \pm 16,8$  мм ( $\bar{x} \pm S$ ). При фінальному обстеженні досліджуваний показник в ОГ складав  $10,9 \pm 8,9$  мм ( $\bar{x} \pm S$ ) в КГ –  $12,1 \pm 9,1$  мм ( $\bar{x} \pm S$ ), що наблизило показники фронтального балансу до нейтральних значень, але в ОГ всі зміни мали статистично значущі зрушення ( $p \leq 0,05$ ).

Виконуючи дослідження рухливості тулуба, фіксувалося максимальне значення кута ротації в градусах. Менші значення вказували на кращий результат корекції ротаційного компонента деформації (табл. 3.2).

Таблиця 3.2 – Динаміка показників кута ротації тулуба (в градусах) на різних рівнях хребта в ОГ та КГ (n=18)

Рівень хребта	Група	До втручання ( $\bar{x} \pm S$ )	Після втручання ( $\bar{x} \pm S$ )
Верхньогрудний (Th3- Th4), °	ОГ	4,1±1,0	3,4±0,8
	КГ	4,2±1,1	3,8±0,9
Середньогрудний (Th8- Th9), °	ОГ	7,2±1,4	6,2±1,1
	КГ	7,3±1,5	6,8±1,3
Поперековий (L2-L3), °	ОГ	5,7±1,3	4,8±0,9
	КГ	5,8±1,2	5,3± 1,0

На початку дослідження не було статистично значущої різниці між значеннями кута ротації тулуба в обох групах на всіх досліджуваних рівнях ( $p > 0,05$ ). Після завершення програми фізичної терапії в ОГ спостерігалось статистично значуще ( $p \leq 0,05$ ) зменшення кута ротації на всіх рівнях: на верхньогрудному — з  $4,1 \pm 1,0^\circ$  ( $\bar{x} \pm S$ ) до  $3,4 \pm 0,8^\circ$  ( $\bar{x} \pm S$ ), середньогрудному — з  $7,2 \pm 1,4^\circ$  ( $\bar{x} \pm S$ ) до  $6,2 \pm 1,1^\circ$  ( $\bar{x} \pm S$ ) та поперековому — з  $5,7 \pm 1,3^\circ$  ( $\bar{x} \pm S$ ) до  $4,8 \pm 0,9^\circ$  ( $\bar{x} \pm S$ ). У КГ зменшення кута ротації було менш виражене і статистично незначуще на всіх рівнях.

Пацієнти відмічали інтенсивність больових відчуттів у ділянці хребта під час рухової активності за ВАШ болю на початку і в кінці дослідження (рис. 3.3).

На початку дослідження не було статистично значущої різниці між показниками інтенсивності болю в обох групах ( $p > 0,05$ ). Після завершення програми ФТ в обох групах спостерігалось статистично значуще ( $p \leq 0,05$ ) зменшення інтенсивності болю: в КГ — з  $8,2 \pm 1,1$  мм ( $\bar{x} \pm S$ ) до  $4,1 \pm 0,8$  мм ( $\bar{x} \pm S$ ), в ОГ — з  $8,3 \pm 1,2$  мм ( $\bar{x} \pm S$ ) до  $2,4 \pm 0,7$  мм ( $\bar{x} \pm S$ ). Різниця між групами в кінці дослідження була статистично значущою ( $p \leq 0,05$ ), що свідчить про більшу ефективність модифікованої програми фізичної терапії щодо зниження больового синдрому.

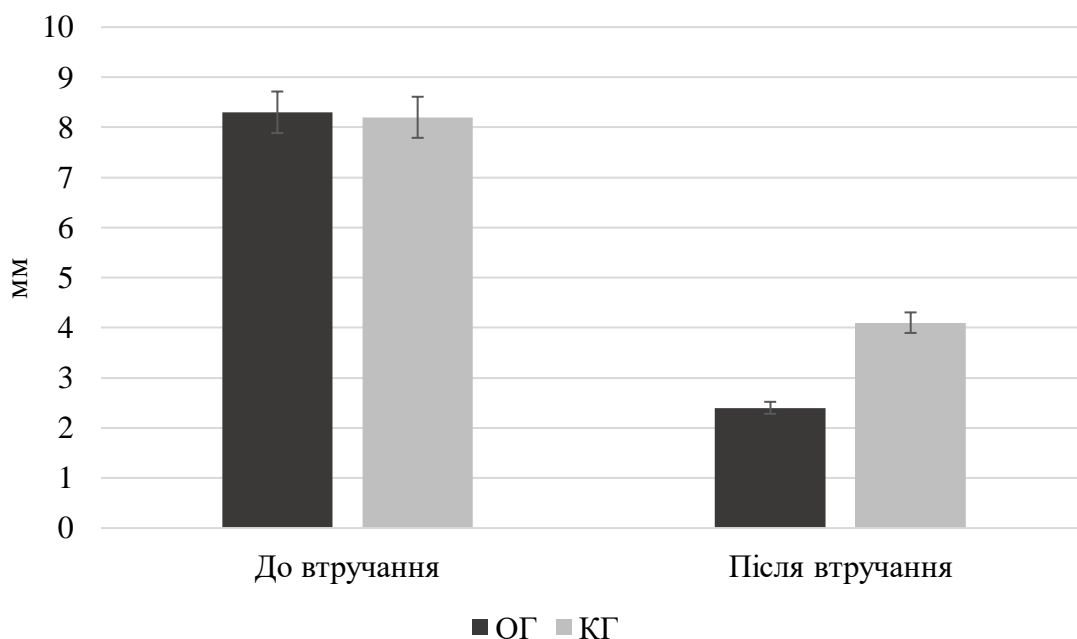


Рисунок 3.3 – Динаміка показників больового синдрому за ВАШ в ОГ та КГ (n=18)

За шкалою SRS-22 обчислювався середній бал для кожного домену та загальний середній бал для кожної групи (табл. 3.3).

Таблиця 3.3 – Динаміка показників якості життя за шкалою SRS-22 в ОГ та КГ (n=18)

Домен	Група	До втручання ( $\bar{x} \pm S$ )	Після втручання ( $\bar{x} \pm S$ )
Функція/активність, бали	ОГ	1,8±0,5	4,5±0,4
	КГ	1,9±0,4	3,3±0,3
Біль, бали	ОГ	2,0±0,4	4,7±0,3
	КГ	2,1±0,5	3,5±0,4
Самосприйняття/зовнішній вигляд, бали	ОГ	2,5±0,4	3,2±0,4
	КГ	2,6±0,5	3,0±0,4
Психічне здоров'я, бали	ОГ	2,9±0,4	3,5±0,3
	КГ	3,0±0,5	3,3±0,4
Задоволеність лікуванням, бали	ОГ	3,1±0,5	4,8±0,3
	КГ	3,2±0,4	3,5±0,3
Загальний бал	ОГ	2,8±0,3	4,5±0,2
	КГ	2,9±0,3	3,3±0,3

На початку дослідження не було статистично значущої різниці між показниками якості життя в обох групах за всіма доменами SRS-22 ( $p > 0,05$ ). Після завершення програми фізичної терапії в обох групах спостерігалось статистично значуще покращення всіх показників якості життя. В ОГ відмічалось значно більше покращення показників порівняно з КГ. Різниця між групами в кінці дослідження була статистично значущою за всіма доменами ( $p \leq 0,05$ ), що свідчить про більшу ефективність модифікованої програми фізичної терапії щодо покращення якості життя пацієнтів після хірургічного лікування сколіозу.

Проаналізувавши результати дослідження, можна зробити висновок, що розроблена програма ФТ для дітей середнього шкільного віку після оперативного лікування сколіозу прискорює процес одужання і перериває прогресування захворювання, а також більш ефективна при порівняння з класичними фізіотерапевтичними програмами. Беручи до уваги рівномірність поділу груп і гомогенність на значущому рівні  $p < 0,05$ , можна впевнено говорити про ефективність фізіотерапевтичних програм, розроблених для тематичного обстежуваного контингенту.

## ВИСНОВКИ

1. Оперативне лікування є основним методом корекції тяжких форм сколіозу (III-IV ступеня), коли консервативні методи виявляються неефективними. Операція дозволяє зменшити деформацію хребта, запобігти прогресуванню захворювання та покращити якість життя пацієнтів. Надзвичайної важливості набуває період післяопераційної реабілітації, особливо для дітей середнього шкільного віку (11-15 років), які перебувають у періоді активного росту і розвитку.

2. Фізична терапія відіграє ключову роль у процесі післяопераційного відновлення, забезпечуючи відновлення функціональних можливостей опорно-рухового апарату, формування правильного рухового стереотипу, зміцнення м'язового корсету та повернення дитини до повноцінної життєдіяльності..

3. Розроблений алгоритм ФТ після хірургічного лікування сколіозу включав три основні фази, кожна з яких спрямована на поступове відновлення функцій, рухливості та сили при мінімізації ускладнень. Загальна тривалість програми втручання – 6 місяців. Заняття за програмою проводилися щодня з понеділка по п'ятницю. Для відслідковування ефективності та правильності процесу реабілітації застосовували такі методи контролю: етапний, поточний та експрес контроль.

4. Результати проведеного дослідження свідчать про ефективність обох програм фізичної терапії для дітей середнього шкільного віку після хірургічного лікування сколіозу. Однак, запропонована модифікована програма, яка додатково включала спеціальні коригувальні вправи, кінезіотейпування та заняття на нестабільних поверхнях, продемонструвала статистично значуще більшу ефективність порівняно зі стандартною програмою за всіма досліджуваними параметрами.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрійчук Ю, Бондарчук В. Аналіз засобів фізичної реабілітації дітей при легких та середніх викривленнях хребта. *Collection of Scientific Papers «SCIENTIA»*; 2023. с. 253-259.
2. Андріюк Л. М'язовий дисбаланс у дитячому віці. *Здобутки клінічної і експериментальної медицини*. 2016;(2):24-28.
3. Аннушак ОВ. Характеристика фізичного розвитку та функціонального стану дітей молодшого шкільного віку зі сколіотичною деформацією хребта I–II ступенів. *Physical education, sport and health culture in modern society*. 2015;(3(31)):104-108.
4. Афанасьєв С, Афанасьєва О. Фактори ризику та клінічні детермінанти сколіотичної постави у дітей. *Спортивний вісник Придніпров'я*. 2017;(1):265-269.
5. Афанасьєв С. Гендерні особливості функціонального стану хребта підлітків зі сколіотичною поставою. *Слобожанський науково-спортивний вісник*. 2016;(5):7-11.
6. Барков ОО, Радченко ВО, Кацалап ЄС, Федотова ІФ. Двохетапне хірургічне лікування великих і ригідних деформацій хребта (передня мобілізація викривлення та задня інструментація хребта). *Orthopaedics, Traumatology & Prosthetics/Ortopediia, Traumatologiya i Protezirovaniie*. 2023;(4).
7. Бесага АР, Бакалюк ТГ. Методи корекції постави у пацієнтів з ідіопатичним сколіозом. *Медсестринство*. 2021;3:48-50.
8. Бойчук ТВ, Голубєва МГ, Левандовський ОС, Войчишин ЛІ. Основи діагностичних досліджень у фізичній реабілітації. Львів: ТЗоВ «Західно-український консалтинговий центр»; 2010. 239 с.
9. Бурлюк ВЮ. Динаміка показників фронтального балансу у осіб після хірургічного лікування сколіозу під впливом фізичної терапії. *Фізична реабілітація та здоров'язбережувальні технології: реалії та перспективи: збірник наукових матеріалів X Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю; 2024 листопада 20; Полтава, Україна. Полтава:*

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»; 2024. с. 12-13.

10. Верховна Рада України. Закон України «Основи законодавства України про охорону здоров'я» [Інтернет]. Верховна Рада України; 1992 Лист 19 [оновлено 2022 Жовт 27; цитовано 2023 Січ 20] Закон України № 2802-ХІІ. 1992 Лист 19. Доступно: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2801-12#Text>.

11. Гайдук ОО, Королик СВ, Павленко ВВ. Порівняння рентгенографічних знімків та вимірювання топографії поверхні у підлітків з ідіопатичним сколіозом. Здоров'є, спорт, реабілітація. 2015;(1):8-11. doi:10.34142/hsr.2015.01.01.03.

12. Гамма ТВ, Григус ІМ, Орел ІО, Гірак АМ. Фізична терапія дітей віком 10–12 років зі сколіозом II ступеня. Rehabilitation and Recreation. 2022;(11):10-17.

13. Голєніщева ЛВ, Пустовойт БА. Фізична терапія при сколіотичній хворобі I ступеня на поліклінічному етапі. Physical Rehabilitation and Recreational Health Technologies. 2020;5(2):18-24.

14. Держстатуправління МОЗ України [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>

15. Довгань О.М., Кучер Т.В., Присяжнюк С.І., Давибіда Н.О. Причини, профілактика та корекція порушень постави у дітей молодшого шкільного віку. Інноваційні підходи до фізичного виховання і спорту учнівської та студентської молоді. Матеріали конференції. 2021:73.

16. Коломієць СІ. Сколіотична хвороба у дітей як одна з причин тривожності. Психіатрія, неврологія та медична психологія. 2016;(3(2)):93-97.

17. Корольчук А, Кулешов О, Герасименко В, Ломинога С. Діагностика порушень постави у дітей методом комп'ютерної фотометрії. Physical culture sports and health of the nation. 2024;(17(36)):370-379.

18. Коц СМ, Коц ВП, Коваленко ПГ. Характеристика функціонального стану серцево-судинної системи дітей шкільного віку. Біорізноманіття, екологія та експериментальна біологія. 2021;23(1):68-75.

19. Левков А.А., Красуля В.М. Сколіоз: причини, симптоми, лікування. Сучасні тенденції спрямовані на збереження здоров'я людини: збірник наукових праць. Харків: НФУ; 2024. Вип. 5. С. 66-69.
20. Масляник У. Особливості впливу асиметрично-точкового масажу при правосторонньому грудному сколіозі хребта. Молодий вчений. 2020;(3(79)):53-56.
21. Мезенцев АО, Демченко ДО, Петренко ДЄ. Ретроспективний аналіз ускладнень після хірургічного лікування уродженого кіфозу в дітей. Ортопедия, травматология и протезирование. 2018;(3):39-44.
22. Момот О.П. Сколіоз. Профілактика сколіозу засобами фізичної культури. Магістр медсестринства. 2015;(1):92-95.
23. Поляруш І, Василенко Є, Кобінський О. Огляд сучасних підходів до застосування засобів фізичної терапії при сколіотичній хворобі у підлітків. Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія. 2022;(2):125-131.
24. Проценко ОВ. Роль плавання в корекції порушень постави та лікуванні деформацій хребта. Науковий часопис [Національного педагогічного університету імені МП Драгоманова]. Серія 15: Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). 2016;(3):102-109.
25. Пушкарук АМ, Юхименко ЛІ. Фізична реабілітація дитячого сколіозу. В: Актуальні проблеми природничих і гуманітарних наук у дослідженнях молодих учених «Родзинка–2019»; 2019. с. 450-451.
26. Разумейко НС. Метод ранньої діагностики при порушенні постави у дітей молодшого шкільного віку. Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт. 2015;(129(4)):162-165.
27. Ставінська О. Засоби фізичної реабілітації при сколіозі у дітей. Rehabilitation and Recreation. 2017;(1): 18 – 25.
28. Таратухіна ЛМ. Комплексна фізична терапія при порушеннях постави. Physical Rehabilitation and Recreational Health Technologies. 2019;4(1):53-61.

29. Усова ОВ, Мельничук ВО, Касарда ОЗ, Бояркевич АО, Бірук ВП. Фізична терапія підлітків з вегетативними дисфункціями і сколіозом. Trends in the Development of Modern Scientific. 2021;31:281.

30. Філак ЯФ, Філак ФГ. Фізична терапія дітей шкільного віку з порушенням постави у поєднанні з захворюванням на гастрит. Україна. Здоров'я нації. 2019;(3):92-95.

31. Футорний СМ, Асаулюк ІО. Порушення кістково-м'язової системи осіб зрілого віку – сучасні реалії. Rehabilitation and Recreation. 2023;(15):183-192.

32. Шевченко О.Г., Голубєва І.В., Корольков О.І. Проблеми інвалідності у дітей внаслідок патології хребта (огляд літератури). Літопис травматології та ортопедії. 2015;(1-2):173-179.

33. Щирба ВА. Причини, профілактика та корекція порушень постави у дітей молодшого шкільного віку. Теорія та методика фізичного виховання. 2016;(3):28-35.

34. Akıntürk N, Zileli M, Yaman O. Complications of adult spinal deformity surgery: a literature review. Journal of Craniovertebral Junction and Spine. 2022;13(1):17-26.

35. Berdishevsky H, Lebel VA, Bettany-Saltikov J, Rigo M, Lebel A, Hennes A, et al. Physiotherapy scoliosis-specific exercises—a comprehensive review of seven major schools. Scoliosis Spinal Disord. 2016;11:1-52.

36. Dantas DDS, De Assis SJC, Baroni MP, Lopes JM, Cacho EWA, Cacho RDO, Pereira SA. Klapp method effect on idiopathic scoliosis in adolescents: blind randomized controlled clinical trial. J Phys Ther Sci. 2017;29(1):1-7.

37. Dimitrijević V, Viduka D, Šćepanović T, Maksimović N, Giustino V, Bianco A, Drid P. Effects of Schroth method and core stabilization exercises on idiopathic scoliosis: a systematic review and meta-analysis. Eur Spine J. 2022;31(12):3500-3511.

38. Dolan LA, Donzelli S, Zaina F, Weinstein SL, Negrini S. Adolescent idiopathic scoliosis bracing success is influenced by time in brace: comparative effectiveness analysis of BrAIST and ISICO cohorts. Spine. 2020;45(17):1193-1199.

39. Faraj SS, Holewijn RM, van Hooff ML, de Kleuver M, Pellisé F, Haanstra TM. De novo degenerative lumbar scoliosis: a systematic review of prognostic factors for curve progression. *Eur Spine J.* 2016;25:2347-2358.
40. Gámiz-Bermúdez F, Obrero-Gaitán E, Zagalaz-Anula N, Lomas-Vega R. Corrective exercise-based therapy for adolescent idiopathic scoliosis: systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil.* 2022;36(5):597-608.
41. Haleem S, Nnadi C. Scoliosis: a review. *Paediatr Child Health.* 2018;28(5):209-217.
42. Karavidas N. Bracing in the treatment of adolescent idiopathic scoliosis: evidence to date. *Adolesc Health Med Ther.* 2019;10:153-172. doi:10.2147/AHMT.S190565.
43. Kocaman H, Bek N, Kaya MH, Büyükturan B, Yetiş M, Büyükturan Ö. The effectiveness of two different exercise approaches in adolescent idiopathic scoliosis: A single-blind, randomized-controlled trial. *PLoS One.* 2021;16(4):e0249492. doi:10.1371/journal.pone.0249492
44. Kuznia AL, Hernandez AK, Lee LU. Adolescent idiopathic scoliosis: common questions and answers. *American family physician.* 2020;101(1):19-23.
45. Kwan KYH, Cheng AC, Koh HY, Chiu AY, Cheung KMC. Effectiveness of Schroth exercises during bracing in adolescent idiopathic scoliosis: results from a preliminary study—SOSORT Award 2017 Winner. *Scoliosis Spinal Disord.* 2017;12:1-7.
46. Lotan S, Kalichman L. Manual therapy treatment for adolescent idiopathic scoliosis. *J Bodyw Mov Ther.* 2019;23(1):189-193.
47. Liu D, Yang Y, Yu X, Yang J, Xuan X, Yang J, et al. Effects of specific exercise therapy on adolescent patients with idiopathic scoliosis: A prospective controlled cohort study. *Spine.* 2020;45(15):1039-1046. doi:10.1097/BRS.0000000000003450.
48. Mayer OH. Scoliosis and the impact in neuromuscular disease. *Paediatr Respir Rev.* 2015;16(1):35-42.

49. Mullender M, et al. A Dutch guideline for the treatment of scoliosis in neuromuscular disorders. *Scoliosis*. 2008;3(1). doi:10.1186/1748-7161-3-14.

50. Negrini S, Hresko TM, O'Brien JP, et al. Recommendations for research studies on treatment of idiopathic scoliosis: consensus 2014 between SOSORT and SRS non-operative management committee. *Scoliosis*. 2015;10:8. <https://doi.org/10.1186/s13013-014-0025-4>

51. Nikolova S, Dikova M, Dikov D, Djerov A, Savov A, Kremensky I, et al. Positive association between a polymorphic locus near the LBX1 gene and predisposition of idiopathic scoliosis in Southeastern European population. *Journal of Applied Biomedicine*. 2019;17(3).

52. Noshchenko A, Hoffecker L, Lindley EM, Burger EL, Cain CM, Patel VV, Bradford AP. Predictors of spine deformity progression in adolescent idiopathic scoliosis: A systematic review with meta-analysis. *World J Orthop*. 2015;6(7):537.

53. Protocol for diagnosis and treatment of patients with scoliosis. Order of the Ministry of Health of Ukraine dated July 26, 2006 No. 521 on the approval of Protocols for diagnosis and treatment of diseases and injuries of musculoskeletal system in children. 1.6. Available from: <https://ips.ligazakon.net/document/MOZ6004?an=266>

54. Romano M, Negrini A, Parzini S, Tavernaro M, Zaina F, Donzelli S, Negrini S. SEAS (Scientific Exercises Approach to Scoliosis): a modern and effective evidence-based approach to physiotherapeutic specific scoliosis exercises. *Scoliosis*. 2015;10:1-19.

55. Seleviciene V, Cesnaviciute A, Strukcinskiene B, Marcinowicz L, Strazdiene N, Genowska A. Physiotherapeutic scoliosis-specific exercise methodologies used for conservative treatment of adolescent idiopathic scoliosis, and their effectiveness: an extended literature review of current research and practice. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(15):9240.

56. Shen X, Yang Z, Zhang P, Xu Y, Wang J. Effects of balance training combined with Schroth therapy on adolescents with mild idiopathic scoliosis: A six-week randomized controlled trial. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2023;36(6):1365-1373. doi:10.3233/BMR-220327.

57. Shkatula YuV, Badion YuO, Rudenko PV. Methods and capabilities of determination of rotational-torsional changes in the spine in patients with scoliotic disease. *EUMJ*. 2021;9(3):209-218. [https://doi.org/10.21272/eumj.2021;9\(3\):209-218](https://doi.org/10.21272/eumj.2021;9(3):209-218)
58. Slattery C, Verma K. Classifications in brief: The Lenke classification for adolescent idiopathic scoliosis. *Clin Orthop Relat Res*. 2018;476(11):2271-2276.
59. Steffan K. Physical therapy for idiopathic scoliosis. *Orthopade*. 2015;44:852-858.
60. Stetkarova I, Zamecnik J, Bocek V, Vasko P, Brabec K, Krbec M. Electrophysiological and histological changes of paraspinal muscles in adolescent idiopathic scoliosis. *Eur Spine J*. 2016;25:3146-3153.
61. World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA*. 2013 Nov 27;310(20):2191-4.
62. Yagci G, Yakut Y. Core stabilization exercises versus scoliosis-specific exercises in moderate idiopathic scoliosis treatment. *Prosthet Orthot Int*. 2019;43(3):301-308. doi:10.1177/0309364618821305.
63. Zaina F, de Mauroy JC, Donzelli S, Negrini S. SOSORT Award Winner 2015: a multicentre study comparing the SPoRT and ART braces effectiveness according to the SOSORT-SRS recommendations. *Scoliosis*. 2015;10:23. <https://doi.org/10.1186/s13013-015-0049-4>
64. Zhang J, Li H, Lv L, Shi X, Zhang Y. Computer-aided King classification of scoliosis. *Technol Health Care*. 2015;23(s2):S411-S417.