

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Медичний факультет

Кафедра фізичної терапії та ерготерапії

**КОМПЛЕКСНА ФІЗИЧНА РЕАБІЛІТАЦІЯ ПРИ СКОЛІОЗІ
ХРЕБТА III ТА IV СТУПЕНЯ У ДІТЕЙ МОЛОДШОГО ТА
СЕРЕДНЬОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ**

Кваліфікаційна робота (проект)

на здобуття ступеня вищої освіти «магістр»

Виконав: здобувачка II курсу
спеціальності 227 Терапія та реабілітація
спеціалізація 227.01 Фізична терапія
Освітньо-професійної програми
«Фізична реабілітація»
Перепелиця Анастасія Сергіївна

Керівниця кандидатка іологічних наук,
доцентка Козій Тетяна Петрівна
Рецензент фізичний терапевт, директор
ТОВ Медичний центр «Апельсин 2024»
Маремуха Андрій Олександрович

Івано-Франківськ 2025

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. Етіопатогенетична та клінічна характеристика сколіотичної хвороби.....	8
1.1. Поняття та класифікації сколіозу хребта.....	8
1.2. Причини та фактори ризику розвитку сколіозу хребта.....	13
1.3. Клінічна картина та клінічні форми залежно від ступеня тяжкості сколіозу хребта.....	16
РОЗДІЛ 2. Організація та методи дослідження ефективності застосування комплексної фізичної реабілітації при сколіозі III-IV ступенів у дітей молодшого та середнього шкільного віку.....	24
2.1. Організація дослідження.....	24
2.2. Методики обстеження та клінічні інструменти оцінки функціонального стану хребта.....	25
РОЗДІЛ 3. Програма комплексної фізичної реабілітації при сколіозі хребта III та IV ступеня у дітей молодшого та середнього шкільного віку.....	31
3.1. Методики позиціонування та спеціальні техніки дихання по типу Шрот та SEAS.....	31
3.2. Спеціальні терапевтичні вправи при сколіозі хребта.....	34
3.3. Техніки мануальної терапії при сколіозі хребта.....	38
РОЗДІЛ 4. Результати дослідження ефективності програми комплексної реабілітації та їх обговорення.....	40
4.1. Результати клінічного обстеження постави дітей молодшого та середнього шкільного віку зі сколіозом хребта III та IV ступеня.....	40
4.2. Результати рентген діагностики та сколіометрії у дітей молодшого та середнього шкільного віку зі сколіозом хребта III та IV ступеня.....	46

ВИСНОВКИ.....	50
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	51
ДОДАТКИ.....	61

ВСТУП

Актуальність теми. Обставини сьогодення, в яких зростають діти в Україні, зазнали суттєвих трансформацій у зв'язку із повномасштабним вторгненням росії в Україну та соціально-економічних труднощів. Внаслідок військових дій у країні спостерігається нестабільна ситуація, що, у свою чергу, призводить до катастрофічних наслідків для здоров'я українців. Велика кількість дітей були вимушені покинути свої домівки, пережили гострий стрес у зв'язку із небезпечним переїздом, зміною клімату, країни, соціуму й адаптації до нового середовища навчання, яке часто проводилося в режимі онлайн. Тривале перебування в укриттях, у зв'язку із військовими діями, відсутність можливості для регулярних фізичних навантажень і тривале сидіння перед екранами комп'ютерів можуть позначитися на стані здоров'я маленьких українців, у тому числі призвести до порушень постави, що підвищує ймовірність розвитку сколіозу [1].

Сучасна мода, яка надає перевагу візуальній привабливості через використання важких рюкзаків, туфель на високих підборах та інших аксесуарів, також може мати шкідливий вплив на хребет.

Згідно зі статистичними даними, близько 2-3% дітей хворіють на сколіоз, а за останні роки кількість дітей з порушеннями постави під час медичних оглядів в Україні значно зросла. За даними Центру медичної статистики Міністерства охорони здоров'я України, у 2019 році було виявлено 99 467 дітей зі сколіозом, і ця кількість, ймовірно, збільшиться через вплив війни та зміни способу життя. Частота охоплень профілактичними оглядами у 2022 році знизилась до 85,1% порівняно з 97,9-95,03% у 2018-2021 роках. За результатами профілактичних оглядів у дітей від 0 до 17 років виявлено значну кількість захворювань, сколіоз серед яких складає 15,3 і 14,8 відсотка, частота яких також суттєво коливалась у різних регіонах [2].

Сколіотична хвороба хребта, як правило, починає розвиватися ще у ранньому дитинстві. Однак найбільш критичним є вік від 10 до 15 років, коли спостерігається найбільше прогресування захворювання. Це є однією з найгостріших проблем сучасної дитячої ортопедії [3].

Важливим фактом є те, що близько 80% випадків сколіозу мають ідіопатичний характер, тобто причини його виникнення залишаються невідомими. Проте соціальні умови, в яких опиняються діти під час війни, значно посилюють ризик прогресування захворювання. Додатково, такі проблеми, як обмежений доступ до фізичної реабілітації через евакуацію, руйнування медичних закладів та вимушена міграція, ускладнюють можливість своєчасної корекції сколіотичних викривлень [4].

У зв'язку з цим питання сколіозу у дітей набуває ще більшої актуальності. Сучасна система охорони здоров'я, попри всі виклики, зосереджена на розробці ефективних методів фізичної реабілітації. В умовах війни особливо важливо приділяти увагу доступним та ефективним засобам консервативного лікування, таким як терапевтичні вправи, корсетотерапія, методики позиціонування та спеціального дихання, техніки мануальної терапії, преформовані чинники, а також психологічна підтримка, що сприяє покращенню не тільки фізичного стану, але й загального емоційного фону дітей [5].

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами: магістерська робота виконана у межах загальнокафедральної теми науково-дослідної роботи кафедри фізичної терапії та ерготерапії «Технології фізичної терапії та ерготерапії в клінічній і спортивній медицині» (Державний реєстраційний № 0117U001766) і теми проблемної групи «Технології фізичної реабілітації при захворюваннях опорно-рухового апарату».

Мета дослідження: розробити та дослідити ефективність застосування програми комплексної фізичної реабілітації для дітей

молодшого та середнього шкільного віку з діагнозом сколіоз хребта III та IV ступеня.

Завдання дослідження:

1. Проаналізувати проблему сколіотичної хвороби у дітей молодшого та середнього шкільного віку за спеціальною науковою і методичну літературу.
2. Розробити та впровадити в курси реабілітації індивідуальні програми комплексної фізичної реабілітації для дітей молодшого та середнього шкільного віку з III та IV ступенем сколіозу.
3. Визначити ефективність комплексної реабілітаційної програми при сколіозах хребта III та IV ступеня у дітей молодшого та середнього шкільного віку.
4. Оцінити та проаналізувати терапевтичний вплив комплексної фізичної реабілітації на стан хребта, фізичні можливості та якість життя дітей.

Об'єкт дослідження: фізична реабілітація при сколіозах хребта.

Предмет дослідження: вплив програми комплексної фізичної реабілітації на стан хребта при сколіотичній хворобі III та IV ступеня у дітей молодшого та середнього шкільного віку.

Методи дослідження: аналіз спеціальної наукової та науково-методичної літератури з метою вивчення сучасних підходів до комплексної фізичної реабілітації при сколіозі III та IV ступеня у дітей; аналіз медичної документації з метою формування контингенту дітей молодшого та середнього шкільного віку; рентгенографія для оцінки структурних змін хребта; тест Адамса для визначення наявності торсії хребців; обстеження хребта методом сколіометрії; глобальний тест "пальці-підлога" для оцінки рухливості хребта вперед; глобальний тест на гіперекстензію хребта; проба на рухливість хребта для оцінки бічної гнучкості; пальпаторне дослідження тонусу паравертебральних м'язів (у

балах); статистичні методи обробки даних для визначення ефективності запропонованої реабілітаційної програми.

Наукова новизна одержаних результатів: в даній роботі розроблено та експериментально перевірено комплексну програму фізичної реабілітації, спеціально адаптовану для дітей з III та IV ступенем сколіозу. Програма враховує індивідуальні особливості розвитку захворювання та специфічні потреби пацієнтів, що дозволяє точніше визначити ефективність різних методів реабілітації у корекції деформацій хребта та покращенні загального фізичного стану дітей. Результати дослідження надають нові дані про вплив комплексного застосування методів і засобів фізичної реабілітації на перебіг сколіозу хребта та доповнюють наявні підходи щодо лікування сколіотичної хвороби.

Практичне значення одержаних результатів полягає у впровадженні розробленої комплексної програми фізичної реабілітації для дітей зі сколіозом III та IV ступеня у клінічну практику фізичного терапевта, у різних реабілітаційних центрах та інших закладах. Результати дослідження також можуть бути використані як навчально-методичні матеріали у навчальному процесі при підготовці здобувачів за спеціальністю 227 Фізична реабілітація (другий магістерський рівень вищої освіти) та 227 Терапія та реабілітація (перший бакалаврський рівень вищої освіти).

Апробація результатів дослідження. Результати власних досліджень опубліковано у статті «Ефективність комплексної фізичної терапії при сколіозі хребта III та IV ступеня у дітей молодшого та середнього шкільного віку» у матеріалах Міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні питання медицини, фармакології, терапії та реабілітації» (22-23 травня 2024 року, Івано-Франківськ, Україна.) – 2024. — С. 76-77.

РОЗДІЛ 1

ЕТІОПАТОГЕНЕТИЧНА ТА КЛІНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА СКОЛІОТИЧНОЇ ХВОРОБИ

1.1. Поняття та класифікації сколіозу хребта

Хребет складається з набору будівельних блоків прямокутної форми, які називаються хребцями. У людини, в нормі, хребет складається із трьох природних вигинів хребта: два лордози шийний та поперековий, що розташовані попереду й один грудний кіфоз, який розташований дозаду. Нейтральним положенням хребта називають математичну рівновагу дванадцяти хребців, які є вигнутими допереду (7 хребців шийного відділу та 5 поперекового відділу), й дванадцять хребців грудного відділу хребта, що вигнуті дозаду. Таке положення хребта є фізіологічним та притаманним кожній людині без патологій. Нормальний хребет має прямий профіль, якщо дивитися ззаду.

Сколіоз виникає, коли цей профіль деформується бічним викривленням, яке може з'явитися в одному або декількох сегментах. Це викривлення пов'язане з обертанням і ротацією хребців. Крім викривлення хребта, може спостерігатися виступ грудної клітки й / або лопатки в односторонньому порядку або асиметрія плечей і тазу. Більшість випадків виникають у дівчаток-підлітків без очевидної причини. Сколіоз є різновидом деформації хребта і визначається, коли на рентгенівському знімку викривлення хребта становить 10 градусів і більше [6].

Сколіоз хребта характеризується торсією хребців. Торсія — це зміщення хребців вздовж усього хребетного стовпа довкола вертикальної осі, з деформацією різних відділів і відносною зміною положення хребців, що знаходяться поруч. Ці процеси виникають через ослаблення м'язів та гіперрухливості, при чому змінюється висота дисків, що знаходяться між

хребцями. Ротація є процесом при якому відсутнє руйнування структури кісток. Під час торсії відбувається скручування, порушення цілісності та зменшення висоти й площі самого хребця.

Залежно від критеріїв, розрізняють кілька видів сколіозу. Перший тип — це ідіопатичний сколіоз. «Ідіопатичний» медичний стан — це стан, причина якого невідома. Ідіопатичний сколіоз є найпоширенішим типом, на його частку припадає приблизно 80%-90% випадків. Він однаково вражає хлопчиків і дівчаток, але коли виникає у дівчаток, то в 10 разів частіше прогресує [7].

Ідіопатичний сколіоз — це, в деякому роді, діагноз виключення. Однак ідіопатичний сколіоз нині є найбільш поширеним типом деформації хребта з поширеністю від одного до трьох на 100 (криві понад 10°) у рівній частці хлопчиків і дівчаток (15-18 років). Тим часом поширеність кривих понад 30° становить один до трьох на 1000 при співвідношенні хлопчиків і дівчаток 1:8 [8].

Пацієнти поділяються за віком, в якому проявляється сколіоз:

- інфантильний ідіопатичний сколіоз у пацієнтів віком від нуля до трьох років (0,5% ідіопатичного сколіозу);
- ювенільний ідіопатичний сколіоз проявляється від чотирирічного до десятирічного віку (10,5% ідіопатичного сколіозу);
- у пацієнтів старше 10 років (89% ідіопатичних сколіозів).

Інфантильні криві можуть бути пов'язані з нейроаксіальними аномаліями, плагіоцефалією, дисплазією кульшового суглоба, вродженими вадами серця і розумовою відсталістю, і зазвичай (90%) зникають спонтанно. Ювенільний сколіоз, з іншого боку, прогресує і, через залишковий ріст, також може призводити до серйозних деформацій тулуба, а також до серцевої або легеневої недостатності. Якщо не лікувати, криві, які досягають 30° , майже завжди є прогресивними [9].

Пацієнти з цим захворюванням зазвичай звертаються після 10 років, що відповідає швидкому зростанню підлітків. Історичною системою

класифікації є система Кінга-Мо, в той час, як новіша система Ленке нині використовується більш широко.

Фактори ризику прогресування включають жіночу стать, величину кривої понад 50° у зрілості, тип кривої та залишковий ріст. Криві найбільш швидко прогресують, коли дитина швидко росте — підлітковий стрибок зростання. Клінічно це можна оцінити (з різним ступенем точності) за віком (в середньому дівчата виростають до чотирнадцятирічного віку, а хлопчики — до шістнадцятирічного), статусом менархе (зазвичай зростання найбільш швидко в шість місяців до менархе і припиняється, в середньому, через два роки після менархе) і швидкістю пікової висоти. Рентгенологічно маркери для визначення залишкового росту включають закриття трипроменевого хряща, окостеніння апофіза гребеня клубової кістки (симптом Ріссера) і різні скелетні маркери на кисті або лікті в порівнянні з нормальними контрольними показниками. Нарешті, криві понад 30° з вершиною вище Th12 з більшою ймовірністю будуть прогресувати [10].

Другий тип — це вроджений сколіоз. При цьому виді сколіозу викривлення хребта наявні при народженні і відбувається через хребетні аномалії. Вони можуть складатися із декількох рівнів, які можуть класифікувати як збій у формуванні чи диференціації (або обох) в процесі хребцевого розвитку. Внаслідок наявності хребетних деформацій внутрішньоутробно, їх часто вперше виявляють на УЗД плода. Органні системи, що формуються у такому ж проміжку терміну вагітності (5-6 тиждень), у 60% випадків можуть спостерігатися нормативні відхилення. Тому важливим є виявлення супутніх аномалій, проводячи ретельне оцінювання кардіо-респіраторної, нервової, видільної та статеві систем [11].

Третій тип — це нервово-м'язовий сколіоз (НМС). Цей тип сколіозу виникає у людей із розладами, які впливають на м'язи та/або нерви. Нервово-м'язовий сколіоз — це викривлення хребта у бічному напрямку,

яке виникає разом із захворюваннями, що впливають на нервову систему та м'язи дитини. Хребці (кістки хребта) не вирівнюються прямо посередині спини дитини. Замість цього вони обертаються трохи не по центру, що робить С або S-подібну форму деформації хребта дитини. Сидіти прямо — це постійний виклик для дітей із цим типом. Це може бути навіть незручно. Вигин спини дитини може впливати не тільки на її поставу. Також можна помітити, що одяг таких дітей неправильно сидить. Один рукав може бути довшим за інший або гудзики не збігаються з отворами з лівого та правого боку. Це не тому, що їхня сорочка зменшилася під час прання або одяг був погано виготовлений. Це результат нервово-м'язового сколіозу.

Симптоми сколіозу зазвичай стають помітними в підлітковому віці й стрибках росту. Але при нервово-м'язовому сколіозі ознаки й симптоми можуть з'явитися ще до підліткового віку. Викривлення хребта може посилюватися в міру дорослішання дитини. Прогресування може спричинити біль та інші ускладнення. До цього типу сколіозу хребта відносять наступні захворювання:

- дитячий церебральний параліч;
- м'язову дистрофію Дюшена;
- травму спинного мозку;
- хворобу Шарко-Марі-Тута;
- поліомієліт;
- спінальну м'язову атрофію;
- артрогрипоз;
- вроджені гіпотонії;
- нейрофіброматоз;
- параліч;
- синдром Марфана;
- синдром Елерса-Данлоса;

- ахондроплазія та інші.

Цей тип сколіозу хребта може початися у людей будь-якого віку, а перелік захворювань що можуть викликати нервово-м'язовий сколіоз є неповним. Приблизно у 90% людей з діагнозом м'язова дистрофія Дюшена й у 80% людей з діагнозом спінальна м'язова атрофія розвивається сколіоз. Сколіоз вражає від 20% до 70% людей з діагнозом ДЦП [12].

Четвертий тип — це дегенеративний сколіоз. Цей вид сколіозу обумовлений дегенеративними змінами хребта. Зазвичай він вражає дорослих старше 50 років, але бувають і виключення.

Коли сколіоз виникає у дітей до 10 років, його іноді називають раннім сколіозом. Ранній сколіоз виникає у маленьких дітей і представляє унікальну та складну дилему, оскільки хребет, грудна клітка та легені все ще розвиваються, і забезпечення правильного розвитку легенів має вирішальне значення [13].

Також сколіоз класифікують за напрямком на лівосторонній і правосторонній. Так само йде поділ за формою викривлення хребта:

- С-подібний сколіоз — викривлення грудного або поперекового відділу хребта з правої або лівої сторони;
- S-подібний сколіоз — викривлення хребетного стовпа спостерігається у двох ділянках, які є протилежними для компенсації;
- Z-подібний сколіоз — є менш поширеним, у цьому випадку викривлення відбувається в трьох місцях хребта.

За місцем своєї локалізації, сколіоз хребта поділяється на:

- шийний;
- шийно-грудний;
- грудний;
- поперековий;
- грудинно-поперековий;
- попереково-крижовий.

Отже, сколіоз хребта класифікують залежно від: сторони ураження, форми викривлення хребта, локалізацією, типом та ступенем тяжкості. Всі вище наведені показники під час лікування можуть змінюватися, тому є надзвичайно важливим регулярний огляд у лікаря та своєчасно зроблений рентген знімок хребта.

1.2. Причини та фактори ризику розвитку сколіозу хребта

Причини сколіозу різняться і класифікуються в широкому сенсі як вроджені, м'язово-нервові, синдромо-пов'язані, без визначеного походження викривлення хребта, спричинені вторинними факторами. Деякі види сколіозу мають чіткі причини. Їх поділяють на дві категорії: структурні та неструктурні.

При неструктуральному сколіозі хребет працює нормально, але виглядає викривленим. Це відбувається з ряду причин, таких як одна нога, яка довша за іншу, м'язові спазми та запалення, такі як апендицит. Коли ці проблеми лікуються, сколіоз часто проходить [14].

При структурному сколіозі вигин хребта жорсткий і не може бути зворотним. Структурний сколіоз є результатом проблем організму, таких як зрощені ребра, діафрагмальна грижа або аномалії грудної стінки. До можливих причин сколіозу відносяться:

- проблеми з нервовою системою, такі як дитячий церебральний параліч або м'язова дистрофія;
- спадкові захворювання, які мають тенденцію протікати в сім'ях;
- відмінності в довжині ніг;
- травми;
- інфекція;
- вродженні аномалії.

Вроджений сколіоз обумовлений аномалією хребця, що викликає механічне відхилення нормального вирівнювання хребта. Сколіоз може бути наслідком неврологічних захворювань (наприклад, дитячий церебральний параліч або параліч), м'язових аномалій (наприклад, м'язова дистрофія Дюшена) або інших синдромів (наприклад, синдром Марфана та нейрофіброматоз).

Іноді значне бічне відхилення хребта може виникати при незначній ротації хребта або без неї та при відсутності аномалій кісток. При цьому існує ймовірність виникнення сколіозу внаслідок больових відчуттів, спинно-мозкових аномалій, пухлин (наприклад внутрішньоспінальні чи екстраспінальні) та інфекційного подразника.

Вроджений сколіоз є наслідком вродженої вади формування та сегментації хребців. Він спостерігається при народженні й зазвичай виявляється раніше, ніж ідіопатичний сколіоз, іноді у ранньому дитинстві, але найчастіше у період другого дитинства. Вади розвитку одного або декількох хребців, що призводять до вродженого сколіозу, виникають у плода ще до народження. Це може статися на будь-якій ділянці хребта і спричинити викривлення або інші проблеми, оскільки одна область хребетного стовпа подовжується повільніше, ніж інші.

Діти з вродженим сколіозом піддаються підвищеному ризику мати інші вроджені аномалії, як правило, спинного мозку, сечостатевих шляхів (система органів, що беруть участь у виробленні та секреції та відтворенні сечі) та/або серці. При діагностуванні вродженого сколіозу вони повинні пройти неврологічні, сечостатеві та серцево-судинні обстеження [15].

Ідіопатичний сколіоз є найбільш поширеним видом, що становить близько 80% випадків. Невідомо, що викликає ідіопатичний сколіоз, але дослідники вважають, що він може включати кілька факторів, зокрема:

- генетики;
- гормонів;
- зміни в структурі клітини.

Близько 30% підлітків з ідіопатичним сколіозом мають в сімейному анамнезі сколіоз. Ідіопатичний сколіоз найчастіше розвивається в середньому дитинстві та підлітковому віці, як правило, від десятирічного до п'ятнадцятирічного віку. Зазвичай його діагностують у період статевого дозрівання, а діагноз ставлять тоді, коли всі інші причини були виключені.

Ідіопатичний сколіоз неможливо запобігти, оскільки він не викликаний такими факторами, як погана постава, носіння важкого рюкзака, дієта або фізичні вправи. Зростання може погіршити ідіопатичний сколіоз, тому потрібно більше уваги приділяти дітям, у яких залишився значний обсяг росту [16].

Нервово-м'язовий сколіоз обумовлений нервово-м'язовими розладами, як дитячий церебральний параліч або дистрофія м'язів. При таких нервово-м'язових захворюваннях може виникнути дисбаланс і слабкість у м'язах, які підтримують хребет. Нервово-м'язовий сколіоз має тенденцію прогресувати швидше, ніж ідіопатичний сколіоз, і може вимагати хірургічного втручання.

Синдромальний сколіоз пов'язаний з VACTERL — комбінацією кількох вроджених вад розвитку, що зачіпають серцево-судинну, опорно-рухову, травну та сечовидільну системи організму новонародженого (атрезія хребців, анального отвору, серцеві вади, нориця трахеостравоходу, аномалії нирок та фізичні порушення кінцівок) та нейрофіброматозом [17].

Фактори ризику розвитку сколіозу включають:

- вік — переважно симптоми з'являються у пубертатному періоді;
- стать — початкові ступені сколіозу зустрічаються приблизно однаково поміж дівчатками та хлопчиками, але дівчатка мають набагато вищий ризик розвитку збільшення дуги та необхідності лікування;

– сімейний анамнез — сколіоз може успадковуватися, але у більшості дітей відсутні згадки про сколіоз хребта в анамнезі.

Сколіоз однаково вражає всі статі, включаючи людей, яким при народженні призначено чоловіків (АМАВ), і людей, яким при народженні призначено жінок (АФАВ). АФАВ та АМАВ — це люди, яким при народженні визначено одну стать (жіночу та чоловічу відповідно) за фізичними характеристиками, але вони по життю позиціонують себе іншою статтю.

Люди з АФАВ частіше потребують лікування через тяжкість кривої. Близько 30% людей зі сколіозом також мають захворювання в сімейному анамнезі. Але не знайдено жодного гена ідіопатичного сколіозу. Дослідники вважають, що різні гени можуть впливати на те, чи захворієте на нього дитина і наскільки він важкий.

У навколишньому середовищі також можуть бути речовини або певні фактори, які провокують виникнення захворювання (наприклад, кількість сонячного світла, яке отримує підліток). Оскільки дівчатка набагато частіше мають більш важку форму деформації хребта у наслідок сколіозу, ніж хлопчики, вчені вважають, що жіночий гормон естроген відіграє якусь роль [18].

1.3. Клінічна картина та клінічні форми залежно від ступеня тяжкості сколіозу хребта

Існує кілька ознак, які можуть вказувати на можливість виникнення сколіозу:

- викривлення хребта у різних площинах;
- асиметрія лопаток;
- асиметрія трикутників талії;
- асиметрія положення (ротація) тазу;
- асиметрія плечей або зміщення їх осі;

- одяг не висить належним чином;
- локальні болі;
- деформація грудної клітки та ін.

При сколіозі хребта, зазвичай, наявна деформація хребетного стовпа, а також асиметрія спини та стінок грудної клітини. Найбільшим зовнішньою ознакою хребетної деформації є випинання задньої частини грудної клітки. При більш значному сколіозі дівчатка-підлітки іноді помічають різницю в розмірах грудей. Інші характеристики тіла можуть включати асиметрію плечей і загальний дисбаланс постави [19].

Сколіоз зазвичай проявляється асиметрією тулуба та талії, нерівним рівнем плечей та виступаючими ребрами, при цьому праві грудні вигини є більш помітними при сколіозі хребта. Пацієнти також можуть мати супутній біль у спині, хоча це відносно рідкісна знахідка. Молоді люди з цим захворюванням також, як правило, досить активні та, як правило, є здоровими дітьми. Ретроспективний аналіз одного дослідження виявив, що існують значні відмінності між робочими кривими раннього дитячого сколіозу та ідіопатичним, причому криві першого є більшими за величиною, більш кіфотичними та менш добре компенсованими. Як уже зазначалося, більш тяжка клінічна картина, що спостерігається при ранньому дитячому сколіозі, ймовірно, принаймні частково пов'язана з молодшим віком початку захворювання. Пацієнти з кутом Кобба понад 70 зазвичай можуть звертатися з легенеvim захворюванням, і криві такого ступеня тяжкості зазвичай починаються до 10-річного віку [20].

Сколіоз хребта за формою тяжкості поділяється на чотири ступені:

- Перший ступінь — викривлення хребта 10° , характеризується асиметричним розташуванням плечей, трикутників талії, зміщенням плечової осі допереду;
- Другий ступінь — кут викривлення становить $11-25^\circ$, спостерігається: асиметрія тазу, випинання грудного відділу хребта,

асиметрія плечей, контурів шиї та трикутників талії. На рентгені проглядається деформація хребців;

- Третій ступінь — кут викривлення становить $26-50^{\circ}$, до вище згаданих симптомів додаються: слабкість м'язів живота, западання ребер з утворенням реберних горбів. Унаслідок деформації грудної клітки може бути ускладнене дихання. Рентген показує скручування хребців;

- Четвертий ступінь — є важкою формою сколіозу хребта, при цьому кут викривлення становить від 50° , а також відбувається сильна деформація скелета, наявний реберний горб та присутнє м'язове розтягнення. Останнім часом, сучасні джерела вважають таку класифікацію дещо застарілою, але досить часто її любляють використовувати лікарі у направленнях [21].

Сколіоз часто сприймається як ізольована патологія хребта. Однак хребетний стовп також забезпечує структурну підтримку по всьому стовбуру тіла. Таким чином, деформації хребта, такі як сколіоз, з прогресуючим перебігом, зменшують поздовжній ріст і призводять до аномальної пропорційності росту тулуба. Це прогресуюче порушення нормального росту стовбура раніше було описано як «ефект доміно». Це впливає не тільки на ріст хребта, але й на розмір та форму грудної клітки також зменшуються через сколіоз, що додатково призводить до затримки росту стоячи та сидячи, форми грудної клітки, об'єму та окружності, а також розвитку легень. Ці ефекти на ріст, поставу та розвиток тулуба призводять до підвищення ризику ускладнень, таких як синдром грудної недостатності (ТІС) та «легеневе серце», серед іншого. ТІС визначається як нездатність грудної клітки підтримувати нормальне дихання та/або ріст легень і може розвиватися на фоні обмеження та деформації, спричинених тяжким або нелікованим сколіозом. Рестриктивне захворювання, викликане сколіозом, у важких випадках також може призвести до легеневої гіпертензії, яка може вплинути на функцію правих відділів серця, внаслідок чого виникає «легеневе серце» [22].

Роль генетичного впливу в синдромі недостатності добре задокументована, але конкретні механізми ще належить визначити. Хоча характер успадкування ще не визначений, численні дослідження показали, що ризик розвитку швидко знижується порівнюючи родичів першого ступеня споріднення з більш пізніми поколіннями. Одне конкретне популяційне дослідження показало, що ризик для родичів першого ступеня споріднення становив 11%, тоді як у родичів другого та третього ступеня споріднення ризик становив 2,4% та 1,4% відповідно [23].

Крім того, тяжкість і сприйнятливість до цієї недостатності корелювали у монозиготних близнюків, але крива картина — ні, і було виявлено, що ступінь схожості у монозиготних близнюків за певними ознаками нижче 100%. Отримані нині результати можуть свідчити про багатофакторну модель успадкування, на яку додатково впливають певні фактори навколишнього середовища в тому, що можна вважати складною моделлю генетичних захворювань. Крім того, дослідження, які намагалися ідентифікувати специфічні гени, пов'язані з цим захворюванням, поки що були непоказними та, як правило, неспецифічними [24].

Крім генетичних факторів, було виявлено, що певні білки та гормони відіграють потенційну роль у патогенезі АІС. Деякі дослідження показали, що дівчата з ідіопатичним сколіозом мають нижчий рівень естрадіолу в сироватці крові, що означає, що статеві гормони можуть відігравати певну роль у захворюванні. Інші дослідження показали зв'язок між прогресуванням сколіозу та підвищенням рівня тромбоцитарного кальмодуліну, може бути зумовлено, що з кальмодулін діє як медіатор скорочувальних тканин, впливаючи на активність параспінальних м'язів. Мелатонін також бере участь у процесі захворювання сколіозом, причому рівень гормону значно нижчий у пацієнтів з цим захворюванням. Це також може відігравати певну роль у впливі кальмодуліну, оскільки існує

взаємодія між кальмодуліном і мелатоніном. Наукове товариство повинно докладати постійних зусиль для розуміння генетичної основи та загального патогенезу захворювання, оскільки це може мати глибокі наслідки для можливостей діагностики та лікування [25].

Хоча біль у спині не є типовим симптомом, він не є незвичним проявом цього захворювання. Приблизно у чверті пацієнтів з підлітковим ідіопатичним сколіозом (AIS) спостерігаються болі в спині. У пацієнтів з ідіопатичним сколіозом іноді спостерігається біль у спині й, зокрема, біль у задній стінці грудної клітки з боку випинання ребра. Біль у попереку часто зустрічається у підлітковому віці зі сколіозом або без нього. Біль у спині без травми, який є сильним і неослабним, викликає занепокоєння і повинен бути досліджений за допомогою, як мінімум, повного обстеження та рентгенограми, оскільки може бути більш конкретний діагноз. Наприклад, гострий біль у спині, пов'язаний з лихоманкою, слід обстежити на наявність спинномозкових інфекцій. Біль у спині, ізольований в одній області, який посилюється вночі та значно зменшується при прийманні нестероїдних протизапальних препаратів, може свідчити про пухлину хребта, таку як остеїдна остеома [26].

Пацієнти з підлітковим ідіопатичним сколіозом, які не лікуються в дорослому віці, можуть мати швидкість прогресування приблизно від 0,5 до 1 ступеня на рік, як тільки пацієнт досягає 50-градусного коронального кута. Крім того, в грубому узагальненні криві в дорослому віці, як правило, набагато жорсткіші, ніж у підлітковій вибірці, яка вимагає більш агресивних та інвазивних хірургічних методів [27].

Довгострокові дослідження повідомляють про більшу частоту артритів і погане сприйняття образу тіла у пацієнтів зі сколіозом, незалежно від лікування. Крім того, якщо хірургічна корекція включає інвазію грудної стінки, це також може призвести до болю та зниження функції легень [28].

Нелікований сколіоз ускладнюється прогресуванням хребетної деформації. Це може провокувати больові відчуття у ділянці спини, радикулопатію попереку, косметичні дефекти, пошкодження нервів та серцеві і легеневі обмеження. Невиліковні пацієнти з кривою понад вісімдесят градусів можуть відчувати посилення задишки [29].

При важкому сколіозі, що прогресує, спостерігається зниження легеневої функції. В одному дослідженні близько 23 % пацієнтів з ідіопатичним сколіозом скаржилися на біль у спині під час первинної діагностики.

У зв'язку зі зміною форми й розмірів грудної клітки ідіопатичний сколіоз може впливати на легеневу функцію. Нещодавні звіти про тестування легеневої функції у пацієнтів з ідіопатичним сколіозом легкого та помірного ступеня тяжкості показали погіршення легеневої функції. Порушення функції спостерігалось у більш тяжких випадках деформації хребта, проксимально розташованого викривлення та у пацієнтів похилого віку [30].

Крім того, пацієнти з раннім дитячим сколіозом часто стикаються зі складнішою патофізіологією, ніж пацієнти з ідіопатичним сколіозом, при цьому пацієнти з раннім дитячим сколіозом мають вищий ризик розвитку тяжкого сколіозу з підвищеною захворюваністю та смертністю порівняно з пацієнтами з ідіопатичним. Це пов'язано з тим, що чим раніше у пацієнта розвивається ранній дитячий сколіоз, тим більш екстремальною є деформація хребта і грудної клітки. Як наслідок, у пацієнтів раннім дитячим сколіозом ризик захворюваності через подальшу деформацію вищий, ніж у пацієнтів з ідіопатичним. Оскільки зростання хребта відбувається в унісон з грудною кліткою, швидке збільшення кута Кобба впливає на грудну порожнину і, отже, на легені на найбільш відповідальній стадії їх розвитку. У цих пацієнтів часто зустрічається гіпоплазія легень, а при прогресуванні раннього дитячого сколіозу хребта стає помітним серцево-судинне захворювання [31].

Точний механізм, за допомогою якого виникає дисфункція легень у дітей зі сколіозом, в основному пояснюється рестриктивним патерном захворювання легенів. Цілігіанніс і Грівас описали чотири загальні принципи сколіозу щодо порушення легеневої функції: кут Кобба понад 90 градусів сильно схильний до кардіореспіраторної недостатності, порушення функції легенів виявляються при куті Кобба понад 50-60 градусів, порушення функції легенів в основному рестриктивного типу і тривалість сколіозу корелює зі ступенем інвалідизації пацієнта. Слід зазначити, що хоча обмежувальний патерн дисфункції легень найбільш поширений у дітей зі сколіозом, обструктивні або змішані захворювання легень з помірним або важким захопленням повітря також були зареєстровані у значного відсотка пацієнтів, які проходять передопераційне обстеження з приводу операції зі сколіозу [32].

Таким чином, захворювання може проявлятися дисфункцією легень обмеженим, обструктивним або змішаним чином залежно від індивідуального прогресування захворювання пацієнта. Крім того, у дітей з раннім дитячим сколіозом хребта (РДСХ) та ідіопатичним, які страждають на рестриктивне захворювання легень, спостерігається зменшення об'єму легень, що є багатofакторним і може відображати індивідуальну патофізіологію. Пацієнти з РДСХ, які перебувають на більш ранній і фізіологічно критичній стадії розвитку легень, більш схильні до деформацій хребта і грудної клітки.

Крім того, зростання альвеол найбільш швидко відбувається в перші вісім років життя, протягом яких відбувається експоненціальне збільшення загальної кількості альвеол. Якщо деформація грудної клітки виникла в цей період швидкого росту і розвитку легенів, може виникнути справжня гіпоплазія легенів, яка може бути фактором як дитячого, так і ювенільного сколіозу. За допомогою посмертних кількісних досліджень вважається, що альвеолярне розмноження знижене при РДСХ і альвеоли можуть не збільшуватися нормально при ідіопатичному.

Таким чином, зменшення об'єму легень внаслідок рестриктивного захворювання, спричиненого сколіозом, проявляється у вигляді зменшення загальної ємності легень (TLC) за тестами легеневої функції (PFT). Корекція та уникнення цього зниження TLC нині стали центральними в лікуванні дітей з РДСХ та ідіопатичного. У дослідженні випадок-контроль, було виявлено, що у пацієнтів з ідіопатичним сколіозом хребта (ICX) обструктивні аномалії були присутні у незначній кількості осіб (14%, якщо враховувати як чисті обструктивні, так і змішані вентиляційні патерни). Хоча вважається, що обструктивні аномалії менш поширені, вони все ще можуть впливати на деформації грудної клітки та/або дисфункцію дихальних м'язів на ділянці поперечного перерізу дихальних шляхів. Однак в доступній на цей момент літературі залишаються різні думки щодо патофізіології обструктивних і змішаних захворювань легень у РДСХ і ICX. Ця прогалина в знаннях щодо повної етіології дисфункції легень у пацієнтів зі сколіозом повинна бути ліквідована для розробки нових методів найкращої корекції цих анатомо-фізіологічних відхилень [33].

РОЗДІЛ 2

ОРГАНІЗАЦІЯ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ КОМПЛЕКСНОЇ ФІЗИЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ ПРИ СКОЛІОЗІ ІІІ-ІV СТУПЕНІВ У ДІТЕЙ МОЛОДШОГО ТА СЕРЕДНЬОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ

2.1. Організація дослідження

Дослідження проводилося на базі ФОП Маремуха А.О. реабілітаційний центр «Апельсин» м. Хмельницький. Всього обстежено 10 дітей (8 дівчаток і 2 хлопчики), віком від 6 до 15 років з клініко-рентгенологічною симптоматикою прогресуючого викривлення хребта з торсією хребців. З діагностичною метою використовувались наступні методи дослідження: аналіз медичної документації; тест Адамса; метод сколіометрії; глобальний тест «пальці — підлога»; глобальний тест на гіперекстензію хребта; проба на бічну рухливість хребта; обстеження хребта методом сколіометрії та оцінка тонуусу паравертебральних м'язів (в балах). З терапевтичною метою застосовувались: терапевтичні вправи; мануальна терапія; масаж та міостимуляція.

Обстеження хворих дітей відбувалося за трьома етапами, протягом 2023-2025 років. Етап І (вересень – листопад 2023 року.) був присвячений вивченню та аналітичній обробці сучасної літератури, для визначення оцінки стану проблеми, формування мети й завдань дослідження та узагальнення принципів складання плану фізичної реабілітації в контексті проходження лікування дітей зі сколіозом. Були визначені періоди для виконання дослідження, сформовано 2 групи дітей для обстеження. Було проведено первинне обстеження виконання терапевтичної рухової активності та ретельний аналіз технології корекції у трьох площинах.

Етап II (листопад – квітень 2023-24 рр.) було проведено основне дослідження: розроблено комплексну програму фізичної терапії, отримано первинні дані, що дозволяли оцінити функціональні можливості хребта хворих дітей; проведено контрольне обстеження для оцінки ефективності впроваджених програм комплексної фізичної реабілітації.

На третьому етапі (квітень – грудень 2024 рр.) було проведено статистичну обробку отриманих даних; порівняння показників функціонального стану хребта при первинному та контрольному обстеженні хворих дітей; аналіз результатів дослідження; визначено ефективність впровадженої програми комплексної фізичної терапії; сформульовано висновки та завершено оформлення кваліфікаційної роботи.

Обстеження дітей зі сколіотичною хворобою тривало протягом 6 місяців, під час проходження 3-х курсів реабілітації по 10 днів, з перервами між ними у 2 місяці. Первинне та контрольне обстеження хворих дітей проводилось у стандартних умовах відповідно до протоколів стандартних тестів. Також отримано письмових згод на виконання дослідження, відповідно до рекомендацій етичного комітету з питань біомедичних досліджень, державних законодавчих актів з охорони здоров'я і Гельсінської декларації 2000 року, постанови Європейського товариства 86/609 про участь осіб у медико-біологічних обстеженнях.

2.2. Методики обстеження та клінічні інструменти оцінки функціонального стану хребта

У ході дослідження з діагностичною метою використовувались: аналіз медичної документації; тест Адамса; метод сколіометрії для визначення торсії хребта; глобальний тест «пальці — підлога»; глобальний тест на гіперекстензію хребта; проба на бічну рухливість

хребта, оцінка тонуусу паравертебральних м'язів (в балах) та порівняння результатів рентгенологічного дослідження хребта, а саме показники кута Кобба [34].

Метою тесту Адамса є диференціальна діагностика структурного та функціонального сколіозу. Цей тест найчастіше використовується під час шкільного обстеження на сколіоз. Його також можна використовувати з пацієнтами, які мають сімейний анамнез сколіотичної пози, або з пацієнтами, у яких виявлено сколіоз невизначеної етіології. Сколіоз хребта вважається функціональним, якщо його прояви при нахилі тулуба вперед не визначаються. У випадку структурного сколіозу сколіотична деформація посилюється. Треба зазначити що, подібні симптоми структурного сколіозу необхідно диференціювати від юнацького кіфозу [35].

Перед тим, як виконувати тест Адама треба виключити можливу різницю у довжині нижніх кінцівок. Тестовим рухом є нахил тулуба вперед поки спина не прийде в горизонтальну площину, при цьому стопи разом, коліна випрямлені, руки звисають вперед, а долоні утримуються разом. Фахівець спостерігає за патерном руху і за можливим утворенням реберного горба в горизонтальній площині хребетного стовпа. Ротацію хребців та висоту реберного горба можна виміряти за допомогою сколіометра [36].

Тест вважається позитивним, якщо спостерігається асиметрія грудної клітки (одна сторона грудної клітки знаходиться вище іншої) [37].

Глобальний тест «пальці — підлога» (або проба Томайєра) виконують в наступній послідовності. Пацієнт зручно стоїть, носки спрямовані вперед та виконує нахил тулуба вперед. Не згинаючи колін, намагайтеся торкнутися підлоги кінчиками пальців. Відстань між кінчиками пальців рук та підлогою вимірюється в сантиметрах. Тест проводиться 3 рази, зараховується найкращий результат [38].

«Нормативних» значень для тесту не існує, оскільки гнучкість хребта при нахилі вперед значно варіабельна навіть у здорових осіб [39].

Пацієнта слід запитати, чи не обмежує виконання тесту біль або скутість у спині. Якщо тест обмежений болем, то слід задокументувати локалізацію болю та визначити його інтенсивність за Візуально аналоговою шкалою. Якщо результатом тесту є показник — 0 см і обстежений може доторкнутися кінчиками пальців рук до підлоги без болю, то слід застосувати інші стандартні функціональні тести [39].

Глобальний тест на гіперекстензію хребта. Для оцінки загальної здатності хребта до перерозгинання використовують різницю у відстанях між яремною вирізкою грудної кістки та лобковим зчленуванням у вихідному анатомічному положенні та у стані гіперекстензії. Іншим способом оцінки є тест, коли пацієнт стає обличчям до стіни, торкаючись її пальцями стоп. Під час максимальної екстензії вимірюють відстань між кінчиком носа пацієнта та стіною, яка при нормальній рухливості хребта повинна складати приблизно 30 см [40].

Для визначення бічної рухливості хребетного стовпа спершу проводять вимірювання відстані від кінчиків найбільш виступаючих пальців додолу, коли пацієнт стоїть прямо, зведені ноги. Після цього пацієнта просять зробити нахил тулубом максимально вправо та вліво, при цьому ноги мають бути не зігнуті й знову визначають відстань від кінчиків середніх пальців до підлоги. Різниця між початковими та кінцевими вимірюваннями вказує на амплітуду та можливу асиметрію рухливості тулуба. Нормальною вважається латерофлексія хребта, при якій пацієнт, ковзаючи рукою по бічній поверхні стегна, може дотягнутися до колінного суглоба [41].

Оцінка тонусу паравертебральних м'язів (в балах) при сколіозі здійснюється за допомогою пальпаторного методу, який дозволяє виявити об'єктивні ознаки болю, симптоми парестезій, структурні зміни хребців та стан паравертебральних м'язів. Це обстеження у різних

позиціях пацієнта: стоячи, сидячи та лежачи. Важливо, щоб пацієнт був максимально розслаблений, тому в положенні лежачи його укладають обличчям вниз на кушетку, руки розслаблені й підкладені під тіло.

Для пальпації шийного відділу під грудьми розміщують плоску подушечку, для дослідження грудного та поперекового відділів – під живіт, щоб вирівняти поперековий лордоз. Такі положення допомагають розслабити м'язи, підтримують невелике згинання і полегшують доступ до остистих відростків. Процедура пальпації включає послідовне дослідження шкіри й підшкірних тканин, м'язів та хребців з обох боків хребта. Пальцями руки дослідника проводять пальпацію м'язів у паравертебральних ділянках, розташованих на відстані 3-5 см від остистих відростків. Подушечки кінцевих фаланг пальців занурюються в глиб тканин і рухаються від шийного до поперекового відділу. Пальпацію можна проводити одночасно двома руками або за допомогою накладених одна на одну кистей для глибшого проникнення. Особливу діагностичну цінність має позовжня пальпація подушечками пальців, яка дозволяє оцінити тонус м'язів шляхом "перекочування" пальців через м'язові валики.

У здорових осіб пальпація м'язів у паравертебральних ділянках безболісна, тонус м'язів помірний і рівномірний з обох боків, хоча він може залежати від фізичної підготовленості та здатності пацієнта розслабитися.

При патології паравертебральних м'язів спостерігається їх напруження, ущільнення та больові відчуття. Гіпертонус м'язів, який може бути локалізованим або розповсюдженим, вказує на зону і рівень патології. Рефлекторно напружені м'язи на дотик здаються більш щільними, ніж ненапружені (симптом м'язової пильності). Залежно від локалізації патології та інтенсивності болю, м'язовий спазм може бути одностороннім або двостороннім [42].

Особливо виражений гіпертонус відзначається при рефлекторному сколіозі, ішіасі та спондилолітезі, а також при прогресуючих захворюваннях хребта, таких як статична недостатність, структурний сколіоз і кіфоз. Гіпертонічні м'язи зазвичай болючі при пальпації.

Аналіз та заключення по рентгенологічному дослідженню хребта робить лікар-рентгенолог та лікуючий ортопед. Динаміку структурних змін з боку хребта визначають за кутом Кобба на рентген знімка.

Рентгенологічне дослідження проводять у положеннях стоячи та лежачи. Величину дуги можна визначити багатьма способами. Визначення кута Кобба є найбільш інформаційним та точним методом при визначенні сколіотичної дуги, а саме чи є сколіоз істинним та відрізнити його від сколіотичної постави.

Визначення кута Кобба вважається золотим стандартом при оцінці сколіотичного викривлення хребта [43].

Метод сколіометрії є неінвазивним методом оцінки деформації хребта за допомогою спеціального приладу — сколіометра. Цей метод дозволяє визначати ступінь торсії хребта та асиметрії тулуба. Сколіометр вимірює кут обертання тулуба у положенні нахилу вперед. Цей показник є непрямим критерієм торсії хребта. Цей метод застосовують при первинних дослідженнях постави, для виявлення тривимірних деформацій хребта, а також динамічного спостереження в процесі лікування та реабілітації. Проведення процедури складається з кількох етапів:

1. Підготовка пацієнта. Дитина стає рівно, ноги разом, а руки опущені. Потім нахиляється вперед так, щоб хребет був паралельним до підлоги, при цьому коліна мають бути не зігнуті.

2. Вимірювання. Сколіометр тримають без натиску та встановлюють на спині пацієнта в місцях найбільшої асиметрії грудної або поперекової зони, починаючи від останнього шийного хребця

поступово просуваючись вниз. Вимірювання проводиться двічі, даючи перепочити пацієнтові до 15 секунд.

3. Результати. При виявленні торсії хребців перший раз більше ніж 6 градусів потрібне подальше скерування пацієнта до ортопеда. Співвідношення градусів за Коббом та сколіометрії дорівнює приблизно 3 до 1. Кут $>7^{\circ}$ вважається значним і може свідчити про наявність сколіозу.

Перевагами методу є відсутність радіаційного навантаження; швидкість виконання, адже процедура займає кілька хвилин; простота у використанні. Але, слід пам'ятати, що сколіометрія не замінює рентгенографію, особливо для уточнення ступеня викривлення. Метод менш точний при оцінці складних викривлень або деформацій [44].

РОЗДІЛ 3

ПРОГРАМА КОМПЛЕКСНОЇ ФІЗИЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ ПРИ СКОЛІОЗІ ХРЕБТА ІІІ ТА ІV СТУПЕНЯ У ДІТЕЙ МОЛОДШОГО ТА СЕРЕДНЬОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ

3.1. Методики позиціонування та спеціальні техніки дихання по типу Шрот та SEAS

Сколіоз можна коригувати регулярно виконуючи комплекс вправ, які допомагають змінити положення хребта та відновити правильне дихання. Система, розроблена Катаріною Шрот, дозволяє зменшити або усунути викривлення хребта навіть пацієнтам з великими градусами за кутом Кобба. Виконуючи вправи за методикою Катаріни Шрот, виконується тривимірне коригування хребта, а саме у: фронтальній, сагітальній та горизонтальній. Пацієнт навчається різноманітним положенням. Часті повторення правильних рухів провокують заміну неправильного патерну постави. Тобто засвоює позу корекції, яка стає повсякденною. У більшості випадків це дозволяє зупинити прогрес сколіозу та мінімізувати викривлення хребта. Виконуючи систематично вправи в домашніх умовах та регулярно проходячи курс реабілітації можна досягти стабільних значних результатів [45].

Внаслідок сколіозу хребта відбувається формування патологічного асиметричного дихання, при якому спостерігається надходження більшої кількості повітря у «опуклу» частину грудної клітини, що посилює ротацію хребта, з подальшим формуванням реберного горба.

Основою концепції є усунення стереотипу патологічного дихання, що склався внаслідок зміщення внутрішніх органів при сколіозі. Свідоме навчання пацієнтів дихати лише однією «увігнутою» частиною грудної клітки може не тільки виправити дугу викривлення хребта на початковому рівні, але й регресування сколіозу.

Вправи, які враховують фізіологічний вигин хребта у положення стоячи, лежачи, сидячи та під час ходьби, допомагають закріпити всі необхідні рефлекси. Терапія по методу Шрот передбачає індивідуальні коригувальні вправи, засновані на асиметричному диханні. Бічний зсув грудного відділу хребта призводить до звуження міжреберних проміжків на ураженій стороні, в результаті чого легені недостатньо роздуваються й отримують менше кисню. За словами дослідниці, усунути цей стан без дихальних вправ неможливо.

Терапевтична ефективність вправ на дихання пов'язана з явищем присмоктування грудної клітки до легень внаслідок негативного тиску, що утворюється плевральною порожниною. У зв'язку з цим, легені під час вдиху слідує за грудною кліткою, яка розширюється, заповнюючи об'єм і повторюючи її форму. Ефективність Шрот-терапії при сколіозі хребта обумовлена поєднанням вправ на силу, дихання та відновлення. Виконуючи усі умови, гімнастика, що спрямована на дихання, допомагає досягти стійких та хороших результатів, незалежно від тяжкості викривлення хребта.

Хоча нещодавній метааналіз показує, що програми Шрота тривалістю понад 6 місяців здаються більш ефективними, ніж ті, що коротші за 6 місяців, лише деякі дослідження впроваджують програми тривалістю понад 6 місяців. Крім того, навіть у тих випадках, коли тривалість програм вправ Шрота перевищує 6 місяців, вправи часто даються як домашні інструкції після кількох тижнів нагляду, а не проводяться під постійним наглядом фізіотерапевта [46].

Для регулювання постави та підтримки використовують спеціальне обладнання, таке як пінопластові блоки, м'ячі для вправ та довгі палиці. Інтенсивність вправ повинна поступово збільшуватися залежно від індивідуального прогресу пацієнта. Режим вправ Шрота повинен бути адаптований для кожного учасника, орієнтований на їх конкретні патерни деформації та спрямований на досягнення корекції хребта за допомогою

асиметричного позиціонування. Вона включала подовження хребта, вправи на ротаційну корекцію, вправи на розтяжку, зміцнення та дихання, призначені для підтримки вирівнювання хребців. Мета цих вправ полягала в тому, щоб допомогти пацієнтам свідомо підтримувати правильну поставу у своїй повсякденній діяльності, покращуючи їхній постуральний контроль. Вправи Шрота мають бути адаптовані до функціональних здібностей кожного пацієнта, дотримуючись диференційованого підходу складності як у забезпеченні підтримки (від більш пасивних до більш активних вправ), так і в положеннях вправ (лежачи, сидячи або стоячи) [47].

Ще однією методикою, яку застосовують під час лікування є науковий підхід до вправ при сколіозі (Scientific Exercise Approach to Scoliosis – SEAS). Ця методика лікування сколіотичної хвороби хребта спрямована на відновлення контролю над постурою і покращення хребетної стійкості стовпа завдяки вправам, що спрямовані на активну тривимірну корекцію сколіотичної постави. Тривимірна самокорекція спостерігається завдяки навчанню хворого та підвищенні обізнаності пацієнтів про їх захворювання. Коли хворий починає розуміти особливості свого захворювання і зміни, які є необхідними для його усунення. Також він може робити коригування змін для своєї постави (активна самокорекція), для того, щоб віднайти найліпше коригування хребта у тривимірній просторовій площині. Надалі цей метод базується на хребетній стабілізації та підтримці постави завдяки різноманітним вправам відповідно до деформацій, для досягнення остаточної самостійної корекції постави підсвідомо, завдяки стимуляції нервово-сенсорних механізмів та їх підтримки.

Активна тривимірна самокорекція може бути відтворена за допомогою тисяч вправ, що передбачають «відволікання», вимагаючи, щоб нервово-м'язові зв'язки стали більш стабільними під час руху, повсякденної діяльності, переходу з сидячого положення в стояче,

підіймання сходами, балансування на одній із нижніх кінцівок, збільшуючи так постуральну корекцію і нейромоторні м'язово-нервові зв'язки, які у реабілітації «зміцнюються» [48].

Однією із фундаментальних особливостей методики SEAS на відміну від інших терапевтичних методів є у тому, що не має одних і тих самих вправ, які були б кращими за інші; мета лікування SEAS полягає в тому, щоб дозволити пацієнтам досягти та підтримувати активну самокорекцію реабілітація постави за допомогою все складніших вправ, які спонукають пацієнта до досягнення і підтримки активної самокорекції. Через черговість спеціальних вправ, притаманним деформації людини, рекомендується досягнути найбільш фізіологічне положення при вирівнюванні. Найважливішим компонентом цієї методики є активна самостійна корекція.

Після цього поєднується зі стабілізаційними вправами, які включають нейромоторний контроль, пропріоцептивне тренування та покращення балансу. Такі рухи мають бути включені у повсякденну діяльність особи. Такий терапевтичний метод часто комбінується на основі когнітивно-поведінкового підходу задля досягнення оптимального лікувального результату [49].

3.2. Спеціальні терапевтичні вправи при сколіозі хребта

Мета лікування сколіозу — запобігти погіршенню стану та зменшити або усунути потребу в хірургічному втручанні. При сколіозі вище 20-25 градусів за Коббом, наполегливо рекомендується доповнювати фізичну терапію корсетотерапією, особливо під час активної фази росту дитини [50].

Спеціальні терапевтичні вправи, які направлені на зміцнення м'язів тулуба та черевної порожнини, а також опрацювання асиметрії лопаток, плечей, тазу, трикутників талії. Ці вправи покращують м'язову

координацію та постуральний самоконтроль. Завдяки цьому відбувається не лише коригування деформації, але й значне покращення витривалості та рухливості. Терапія також не є обмеженою виправленням деформації хребетного стовпа. Основна мета є поліпшення загального стану здоров'я пацієнта. Це містить збільшення фізичної активності, що у свою чергу, зміцнює серцево-судинну систему, покращує обмін речовин та сприяє підтримці нормального функціонування імунної системи. Фізична активність важлива для загального розвитку дитини, оскільки сприяє фізичному відновленню і допомагає зміцнити організм [51].

Вправи, спрямовані на покращення зовнішнього дихання, контролю над тілом, зміцнення м'язів, що підтримують хребет, та зменшення болю в суглобах, спричиненого м'язовим дисбалансом. Вони не обов'язково зменшують або змінюють викривлення, але можуть допомогти контролювати поставу і зупинити прогресування викривлення хребта. При виконанні лікувальної гімнастики широко використовується наступне обладнання: гімнастичні бруси, стінки, лавки, похилі та плоскі поверхні, м'які валики, жорсткі валики, подушечки, різні пристрої для корекції постави, гантелі, обтяжувачі для ніг (0,5-1,5 кг), медичні м'ячі та гумові стрічки [52].

У лікувальній гімнастиці використовуються спеціальні коригувальні вправи:

- симетричні;
- асиметричні (тільки при першому ступені сколіозу або при індивідуальній необхідності в певних випадках);
- деторсійні.

Симетричні вправи допомагають підтримувати серединне положення хребта і вирівнюють тягу м'язів з обох сторін. Цей ефект обумовлений тим, що під час здійснення дзеркальних рухів подовжені й ослаблені м'язові тканини на випуклій частині кривої сколіозу напружуються сильніше, ніж скорочені та відносно більш сильні м'язи на

увігнутій стороні. Внаслідок фізичних тренувань м'язи на випуклій стороні укріплюються, а на увігнутій — розтягуються, зменшуючи їхній гіпертонус. Що, у свою чергу, усуває чи зменшує асиметрію тяги м'язів та створює рівномірний м'язовий корсет. Тренування з рівним навантаженням є помірно складними й не спричиняють кривизну в протилежному напрямку. З цієї причини віддають пріоритетність під час терапії всіх ступенів сколіотичної хвороби [53].

Несиметричні коригувальні рухи концентруються у певних ділянках хребетного стовпа й у разі неправильного здійснення дії може викликати утворення противикривлення. Через це ці вправи потрібно підбирати із обережністю. Асиметричні вправи слід виконувати з положення лежачи, впираючись колінними суглобами у підлогу, у вертикальному положенні або у процесі руху. Ці вправи не рекомендуються при погіршенні стану сколіотичної дуги, особливо якщо не застосовується корсетотерапія при 20 і більше градусів за Коббом. У разі, якщо хребці сильно деформовані, виконуються вправи на усунення скручування. Ці вправи включають обертання хребців у напрямку, протилежному скручуванню; вирівнювання плечей, лопаток і тазу для виправлення сколіозу; подовження напружених та укріплення подовжених м'язових волокон у нижній частині спини й грудей. Вправи на розтягування виконуються в різних вихідних положеннях [54].

Наступні вправи протипоказані всім дітям зі сколіозом:

- Вправи, що спричиняють сильний вплив на хребет (стрибки).
- Вправи, що значно підвищують гнучкість хребта (художня гімнастика та акробатика).
- Вправи, що сильно розтягують опорно-руховий апарат (гімнастичні бруси та підвісні кільця).
- Вправи, що створюють навантаження на хребетний стовп (атлетична гімнастика)

– Коригувальні вправи, які здійснюються в положенні на черевній ділянці, створюють навантаження на серце, а отже, серцево-судинної системи протипоказані дітям з порушеннями [55].

Комплекс терапевтичних вправ для лікування містить силовий блок, руховий блок та спеціальні корекційні вправи. На початку усі вправи виконуються у повільному темпі з поступовим його наростанням та ускладненням вправ і збільшенням їх кількості, і кількості повторень. Рухи здійснюються з контролем дихання, акту вдиху та видиху під час конкретної частини вправи.

Дихальні вправи у поєднанні з активними рухами грудної клітки є ще одним важливим аспектом фізичної терапії. Це пов'язано з тим, що тяжкість деформація може спричинити напругу у респіраторних органах, через це хворий може відчувати порушення дихання. Якщо ризик легеневої дисфункції (внаслідок тиску на хребет) занадто високий, показано хірургічне втручання.

Ефективність програми респіраторної реабілітації у дітей зі сколіозом, включає: навчання правильного дихання (черевно-діафрагмальна вентиляція, мобілізація грудної клітки, вентиляція в спокої та під час повсякденної діяльності) для мобілізації та запобігання скутості грудної клітки та скелетних м'язів; постуральний дренаж і вібрацію для евакуації слизу та зменшення опору дихальних шляхів; методи релаксації, для контролю правильності дихання (для протидії задишці) [56].

Приблизний комплекс вправ для дітей молодшого та середнього шкільного віку при сколіотичній деформації хребетного стовпа III та IV ступенів наведений у додатку А.

3.3. Техніки мануальної терапії при сколіозі хребта

Мануальні методики є ефективними засобами для зменшення деформації хребта. Процес терапії сколіотичної деформації включає три тісно взаємозалежні частини: активізація деформованих частин хребта, виправлення викривлення та утримання хребта у коригованому положенні. Найбільш важливим аспектом лікування має бути відновлення функцій м'язових волокон при локальному спазмі. Це досягається за допомогою релаксації та спеціальних вправ. Спеціальні вправи підбираються індивідуально для кожного пацієнта і залежать від характеру симптомів сколіозу. Мануальна терапія найбільш ефективна у поєднанні з терапевтичними рухами та мануальними методиками. [57].

Мануальні методики можуть значно посилити ефективність фізичних навантажень. Масаж позитивно впливає на лімфатичну систему, систему кровообігу, дихальну систему, нервову систему, м'язи та зв'язки. Покращується фізично-психічні можливості організму. Також він використовується для застосовується з метою неактивного усунення викривлення хребта, укріплення витягнутих і ослаблення й витягування напружених м'язових волокон структур тіла. Мануальні методики є сукупністю методів, які також мають назву «лікування руками». Завдяки цьому з'являється можливість для усунення болю, відновити функціональність суглобів, повернути нормальну циркуляцію крові та лімфи.

Мануальну терапію не має сенсу застосовувати у відриві від комплексного ортопедичного лікування. У складі комплексного лікування терапія здійснюється у легкому ортопедичному режимі. Задля вдалого використання фізіотерапевтичних інструментів особливо важливо враховувати роль висококваліфікованих фахівців з фізіотерапії, які також можуть використовувати мануальну терапію в лікуванні викривлень хребта [58].

На теперішній час зроблено не багато публікацій, що могли б підтвердити результативність використання й остеопатичної терапії при

сколіотичній деформації хребетного стовпа. Основна частина публікацій є дослідницькими експериментами з неналежною організацією або аналізом. Беручи до уваги вищенаведене, на даний час не вдається точно визначити результативність цього методу в терапії хворих на сколіоз невизначеної етіології.

Для достовірної оцінки потреби в неспецифічній мануальній терапії при лікуванні цього стану необхідні подальші дослідження, засновані на відповідних методах (проспективні рандомізовані контрольовані дослідження) [59].

Існує недостатня кількість досліджень щодо комбінованого використання програм міофасціального розслаблення та постурального контролю для корекції кута деформації та зниження больових відчуттів в спинному відділі при сколіотичній хворобі хребта. Внаслідок обмежене число робіт та порівняно малу кількість даних результативність досліджень не можуть бути детально проаналізовані, а також є необхідність в подальших дослідженнях [60].

Для досягнення кращих результатів, як додатковий інструмент до спеціальних вправ для лікування сколіозу хребта рекомендовано застосовувати наступні методи: масаж, міофасціальний реліз, кінезіотейпування, ПНФ та електром'язову стимуляцію. Прогнози майбутніх експериментів полягають у здійсненні ретельної оцінки актуальних методів для використання фізіотерапевтичних методик при сколіозі хребта у дітей з метою оцінки переваг і недоліків кожної методики, що допоможе ліпше підбирати оптимального метод згідно з цілями [61].

Всі обстеженні діти під час фізичної терапії також проходили корсетотерапію.

РОЗДІЛ 4

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОГРАМИ КОМПЛЕКСНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ ТА ЇЇ ОБГОВОРЕННЯ

4.1. Результати клінічного обстеження постави дітей молодшого та середнього шкільного віку зі сколіозом хребта III та IV ступеня

Структурні зміни хребта під впливом реабілітаційних втручань визначали, під час проходження курсів фізичної реабілітації визначали за динамікою показників, дослідження проводилися двічі (первинне і контрольне обстеження). Усіх дітей, що були відібрані для обстеження з метою перевірки ефективності реабілітаційних втручань було поділено на дві групи, відповідно до ступеня тяжкості сколіозу хребта. У першу групу увійшло 5 осіб (3 дівчинки та 2 хлопчики), що мали сколіоз хребта III ступеня з кутом викривлення за Коббом від 25 до 50 градусів. Друга група складалась із 5 дівчаток, мали IV ступінь сколіозу, а кут Кобба становив понад 50 градусів. Результати показників тесту Адамса в обстежуваного контингенту хворих дітей представлені у Таблиці 4.1 та Рис. 4.1.

Таблиця 4.1

Динаміка показників тесту Адамса у дітей молодшого та середнього шкільного віку зі сколіозом хребта III та IV ступеня (в сантиметрах)

Контингент обстежених Показники	I група (діти зі сколіозом хребта III ступеня)	II група (діти зі сколіозом хребта IV ступеня)
Первинне обстеження	2,580±0,277	3,660±0,270
Контрольне обстеження	1,240±0,404	1,720±0,239
t-критерій	-22,333	-38,047
p	0,001	0,001

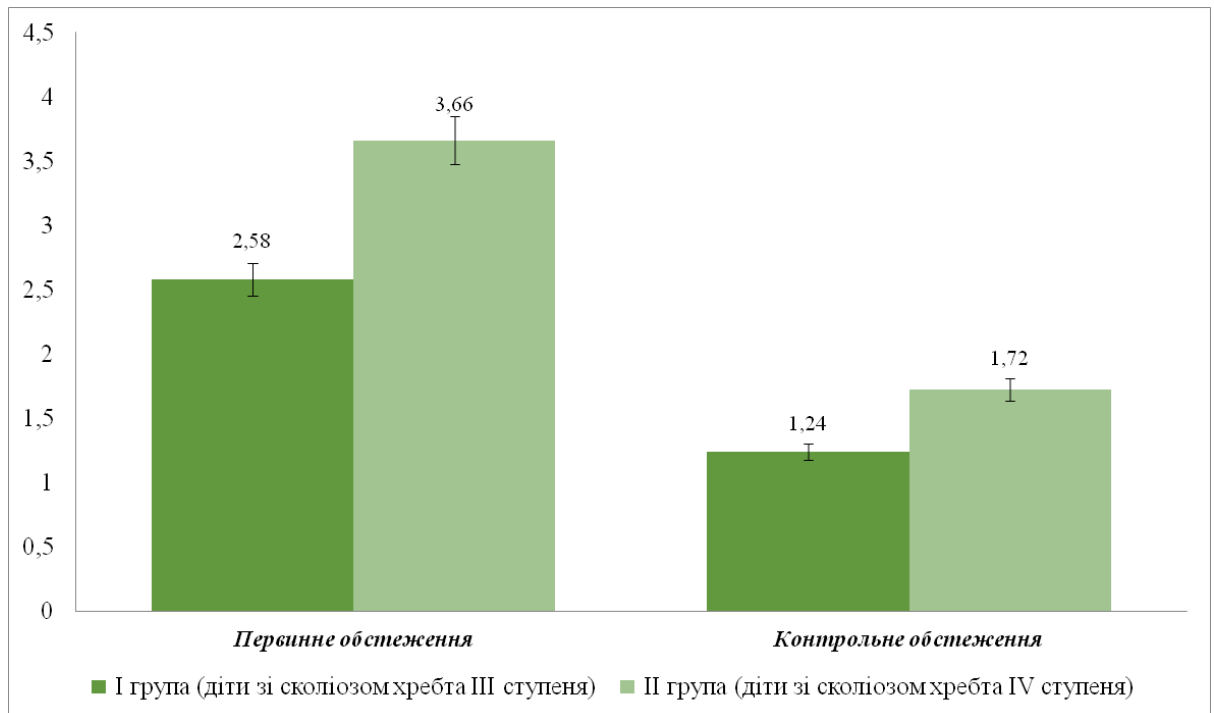


Рис. 4.1. Динаміка показників тесту Адамса у дітей молодшого та середнього шкільного віку зі сколіозом хребта III та IV ступеня (в сантиметрах)

Аналіз даних таблиці 4.1 показує, що у дітей обох груп, які отримували реабілітацію, спостерігалось достовірне зменшення показників тесту Адамса. Так, в I групі (сколіоз III ступеня) середній показник зменшився з $2,580 \pm 0,277$ см до $1,240 \pm 0,404$ см; у II групі (IV ступеня) показник зменшився з $3,660 \pm 0,270$ см до $1,720 \pm 0,239$ см. Статистичну значущість цих змін підтверджено за допомогою t-критерію Стьюдента на рівні значущості $p = 0,001$ ($t = -22,333$ (I група), $t = -38,047$ (II група)). Це свідчить про високу ефективність реабілітаційної програми корекції викривлення хребта.

Результати показників Глобального тесту «пальці — підлога» в обстежуваного контингенту хворих дітей представленні у Таблиці 4.2 та Рис. 4.2.

Таблиця 4.2

**Динаміка показників Глобального тесту «пальці — підлога»
(проба Томайєра) у дітей молодшого та середнього шкільного віку зі
сколіозом хребта III та IV ступеня (в сантиметрах)**

Контингент обстежених Показники	I група (діти зі сколіозом хребта III ступеня)	II група (діти зі сколіозом хребта IV ступеня)
Первинне обстеження	9,860±0,270	20,500±1,118
Контрольне обстеження	2,920±0,217	15,000±2,121
t-критерій	-13,105	-11,000
p	0,001	0,001

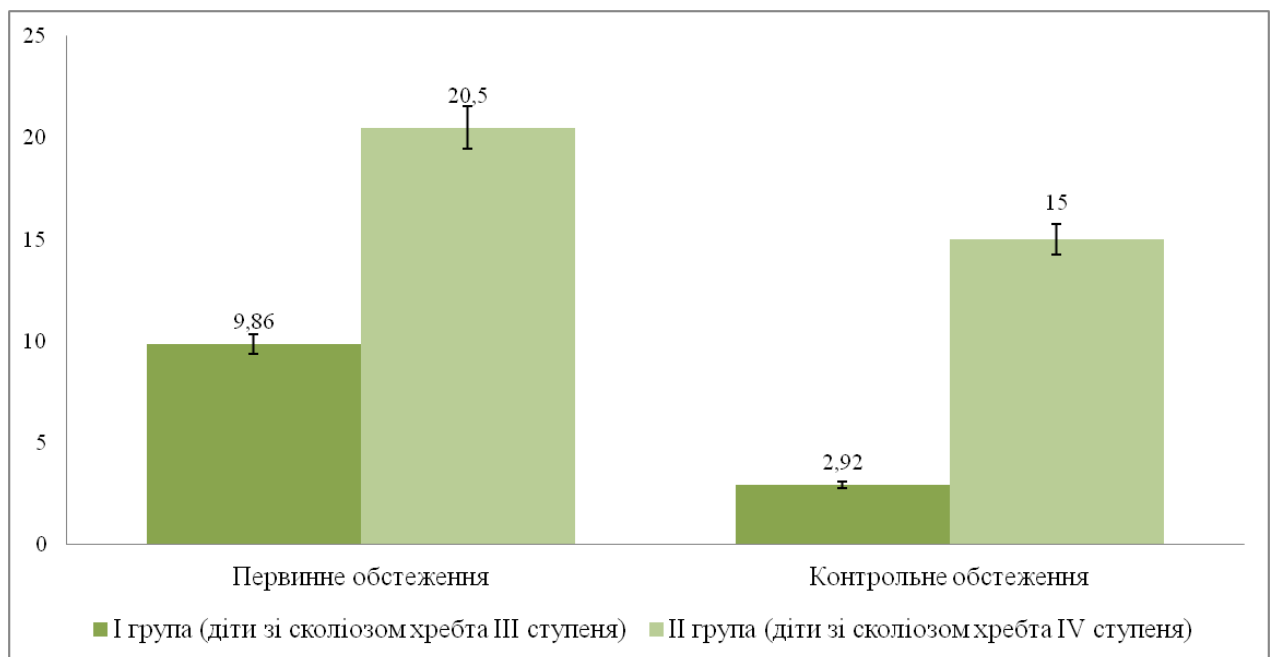


Рис. 4.2. Динаміка показників Глобального тесту «пальці — підлога» (проба Томайєра) у дітей молодшого та середнього шкільного віку зі сколіозом хребта III та IV ступеня (в сантиметрах)

У таблиці 4.2 наведено динаміку гнучкості хребта за результатами проби Томайєра: у групі I середній показник зменшився з $9,860 \pm 0,270$ см до $2,920 \pm 0,217$ см, а в групі II - з $20,500 \pm 1,118$ см до $15,000 \pm 2,121$ см. Статистичний аналіз показав, що достовірність цих змін була високою ($p=0,001$), з $t = -13,105$ для групи I й $-11,000$ для групи II. Це підтверджує

ефективність програми, особливо у дітей зі сколіозом III ступеня, оскільки у них значно відновилася рухливість хребта.

Результати показників Глобального тесту на гіперекстензію хребта в обстежуваного контингенту хворих дітей представленні у Таблиці 4.3 та Рис. 4.3.

Таблиця 4.3

Динаміка показників Глобального тесту на гіперекстензію хребта у дітей молодшого та середнього шкільного віку зі сколіозом хребта III та IV ступеня (в сантиметрах)

Контингент обстежених Показники	I група (діти зі сколіозом хребта III ступеня)	II група (діти зі сколіозом хребта IV ступеня)
Первинне обстеження	18,800±0,837	8,200±1,304
Контрольне обстеження	26,200±0,837	13,600±2,408
t-критерій	30,210	10,590
p	0,001	0,001

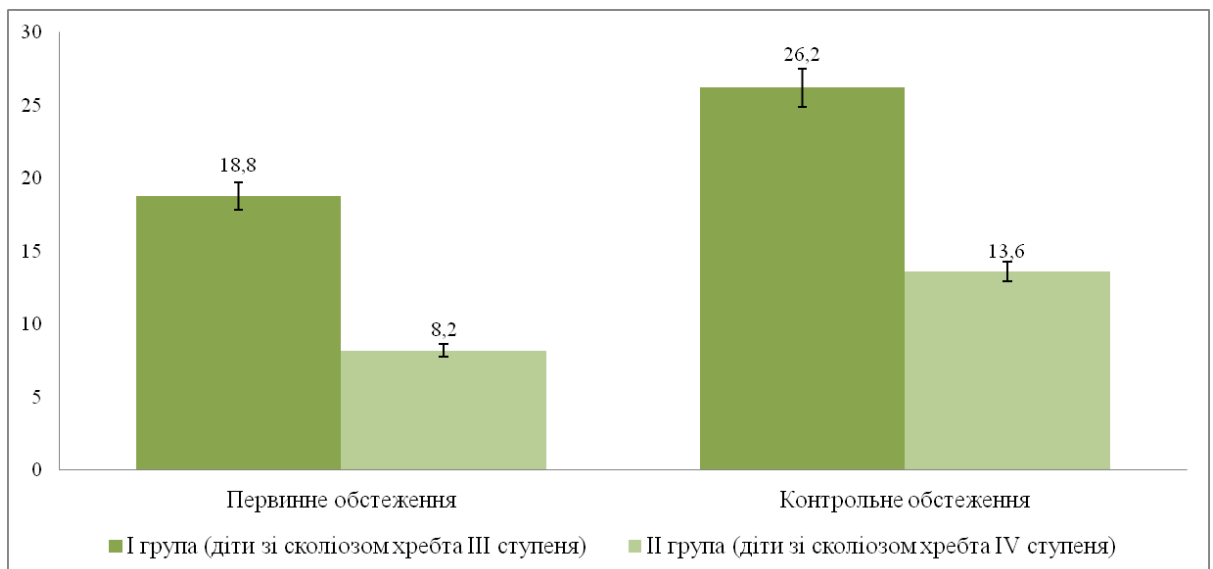


Рис. 4.3. Динаміка показників Глобального тесту на гіперекстензію хребта у дітей молодшого та середнього шкільного віку зі сколіозом хребта III та IV ступеня (в сантиметрах).

Аналіз таблиці 4.3 показує, що після реабілітації здатність до розгинання хребта достовірно зростає: середній показник збільшився з $18,800 \pm 0,837$ см до $26,200 \pm 0,837$ см в I групі та з $8,200 \pm 1,304$ см до $13,600 \pm 2,408$ см в II групі. Статистична значущість змін була підтверджена за допомогою t-критерію на рівні значущості $p=0,001$ при 30,210 для групи I в 10,590 для групи II. Ці дані свідчать про те, що під впливом цілеспрямованої реабілітації покращився функціональний стан та розгинальна здатність хребта.

Результати показників проби на бічну рухливість хребта в обстежуваного контингенту хворих дітей представлені у Таблиці 4.4 та Рис. 4.4.

Таблиця 4.4

Динаміка показників проби на бічну рухливість хребта у дітей молодшого та середнього шкільного віку зі сколіозом хребта III та IV ступеня (в сантиметрах)

Контингент обстежених Показники	I група (діти зі сколіозом хребта III ступеня)	II група (діти зі сколіозом хребта IV ступеня)
Первинне обстеження	$8,800 \pm 1,924$	$16,200 \pm 1,483$
Контрольне обстеження	$4,200 \pm 1,789$	$11,600 \pm 1,817$
t-критерій	-18,779	-18,779
p	0,001	0,001

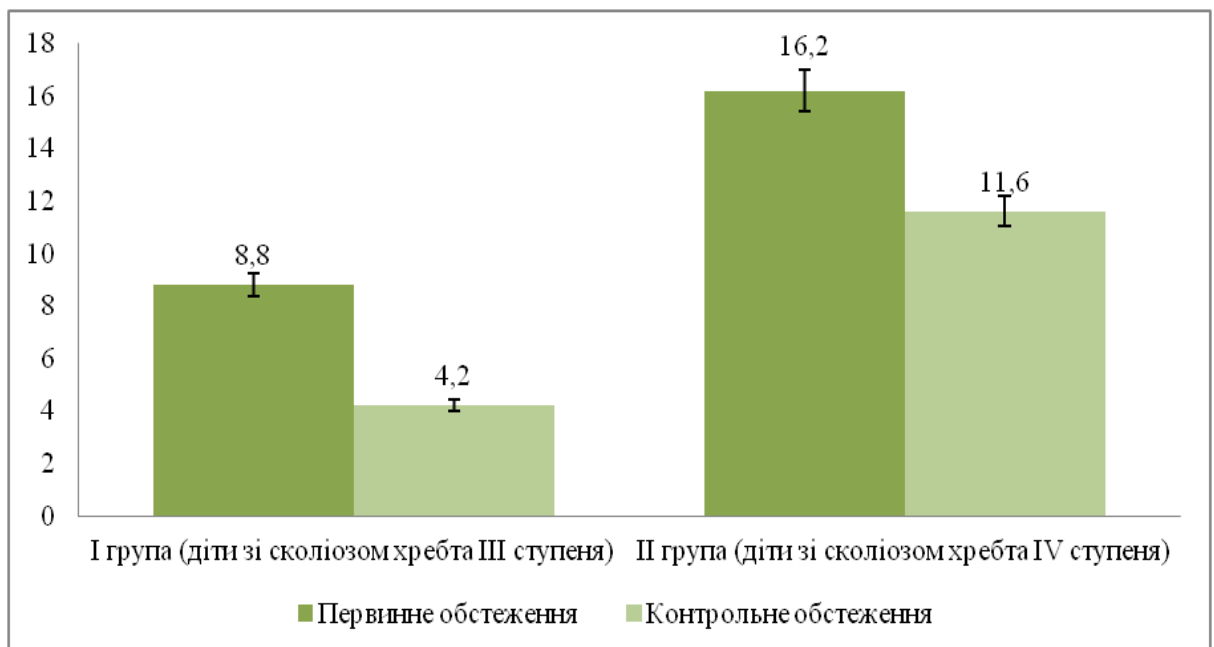


Рис. 4.4. Динаміка показників проби на бічну рухливість хребта у дітей молодшого та середнього шкільного віку зі сколіозом хребта III та IV ступеня (в сантиметрах)

З таблиці 4.4 видно, що після реабілітації діти в обох групах продемонстрували достовірне зменшення показників проби на бічну рухливість хребта: з $8,800 \pm 1,924$ см до $4,200 \pm 1,789$ см у групі I та з $16,200 \pm 1,483$ см до $11,600 \pm 1,817$ см у групі II. Статистично значуща зміна ($t = -18,779$ для обох груп, $p = 0,001$) свідчить про покращення еластичності та функціональної здатності переднього відділу хребта.

Результати показників оцінки тонусу паравертебральних м'язів в обстежуваного контингенту хворих дітей представлені у Таблиці 4.5 та Рис. 4.5.

Таблиця 4.5

Динаміка показників оцінки тонусу паравертебральних м'язів у дітей молодшого та середнього шкільного віку зі сколіозом хребта III та IV ступеня (в балах)

Контингент обстежених Показники	I група (діти зі сколіозом хребта III ступеня)	II група (діти зі сколіозом хребта IV ступеня)
Первинне обстеження	$3,400 \pm 0,548$	$2,400 \pm 0,548$
Контрольне обстеження	$4,200 \pm 0,837$	$3,600 \pm 0,894$
t-критерій	4,000	6,000
p	0,016	0,004

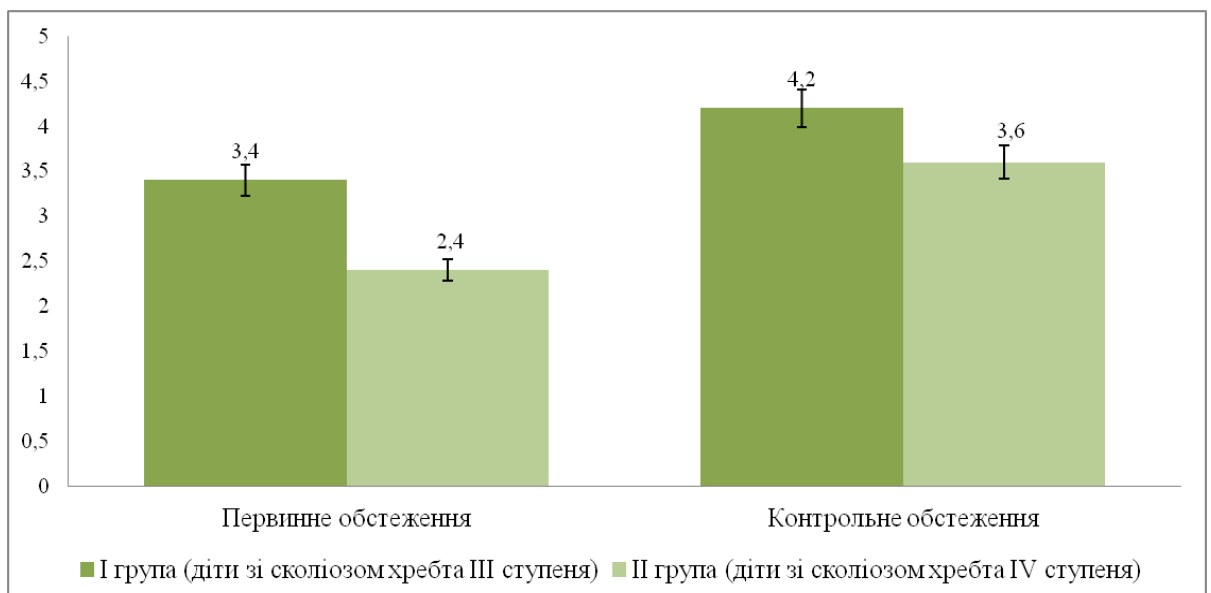


Рис. 4.5. Динаміка показників оцінки тонуусу паравертебральних м'язів у дітей молодшого та середнього шкільного віку зі сколіозом хребта III та IV ступеня (в балах)

Аналіз таблиці 4.5 показує, що стан паравертебральних м'язів значно покращився після реабілітації в обох групах дітей: в I групі м'язовий тонус підвищився з $3,400 \pm 0,548$ до $4,200 \pm 0,837$ бала, а в II групі — з $2,400 \pm 0,548$ до $3,600 \pm 0,894$ бала. Статистичний аналіз показав достовірні зміни ($t = 4,000$ для групи I й $t = 6,000$ для групи II) з рівнями значущості $p = 0,016$ і $p = 0,004$ відповідно. Це свідчить про зміцнення м'язового корсета спини, що є важливим фактором у лікуванні та профілактиці прогресування сколіозу.

4.2. Результати рентген діагностики та сколіометрії у дітей молодшого та середнього шкільного віку зі сколіозом хребта III та IV ступеня

Результати показників сколіометрії в обстежуваного контингенту хворих дітей представленні у Таблиці 4.6 та Рис. 4.6.

Таблиця 4.6

Динаміка показників сколіометрії у дітей молодшого та середнього шкільного віку зі сколіозом хребта III та IV ступеня (в градусах)

Показники	Контингент обстежених	
	I група (діти зі сколіозом хребта III ступеня)	II група (діти зі сколіозом хребта IV ступеня)
Первинне обстеження	$12,800 \pm 1,924$	$19,000 \pm 1,581$
Контрольне обстеження	$5,200 \pm 1,643$	$11,800 \pm 2,387$
t-критерій	-14,905	-19,243
p	0,001	0,001

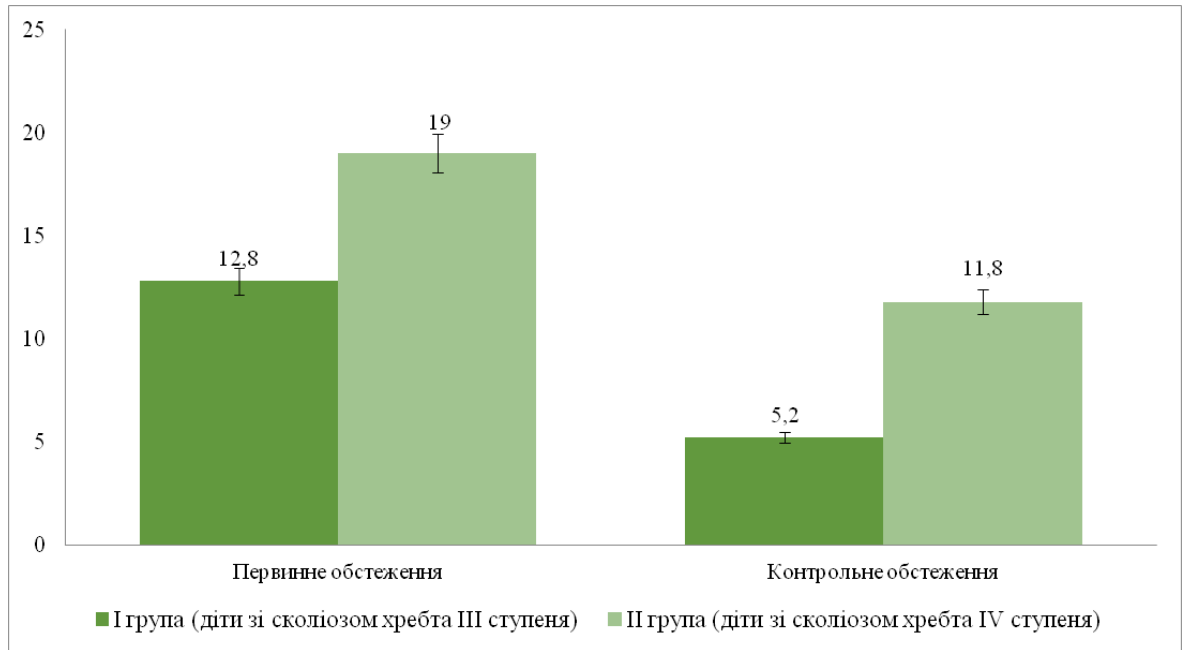


Рис. 4.6. Динаміка показників сколіозометрії у дітей молодшого та середнього шкільного віку зі сколіозом хребта III та IV ступеня (в градусах)

За результатами первинного обстеження було досліджено, що середній показник торсії хребців у дітей I групи (з III ступенем сколіозу) становив $12,800 \pm 1,924$ градуса, що свідчить про значні ротаційні зміни хребта, характерні для даного ступеня патології. У дітей II групи (з IV ступенем сколіозу) цей показник був значно вищим і складав $19,000 \pm 1,581$ градуса, що об'єктивно підтверджує важчий ступінь структурних змін хребтового стовпа.

Після проведення фізичної реабілітації достовірно зменшилася торсія хребців в обох групах дітей: у I групі середній індекс торсії зменшився до $5,200 \pm 1,643$ градуса, що свідчить про позитивну динаміку та високу ефективність запропонованих реабілітаційних заходів; у II групі індекс торсії також достовірно зменшився до $11,800 \pm 2,387$ градуса. Статистичний аналіз отриманих результатів за допомогою t-критерію Стьюдента підтвердив достовірність виявлених змін ($t = -14,905$ для I групи та $-19,243$ для II групи). Рівень статистичної значущості для обох груп становить $p=0,001$, що свідчить про достовірність результатів і відсутність випадковості в позитивній динаміці показників. Аналіз

динаміки сколіометричних показників свідчить, що розроблений комплекс фізичної реабілітації є ефективним як для дітей зі сколіозом III ступеня, так і для дітей зі сколіозом IV ступеня.

Результати показників сколіометрії в обстежуваного контингенту хворих дітей представленні у Таблиці 4.7 та Рис. 4.7.

Таблиця 4.7

Динаміка показників рентгенологічного дослідження хребта у дітей молодшого та середнього шкільного віку зі сколіозом хребта III та IV ступеня (в градусах)

Контингент обстежених Показники	I група (діти зі сколіозом хребта III ступеня)	II група (діти зі сколіозом хребта IV ступеня)
Первинне обстеження	30,200±2,588	52,200±1,924
Контрольне обстеження	17,400 ±1,949	39,600±3,647
t-критерій	-14,880	-13,587
p	0,001	0,001

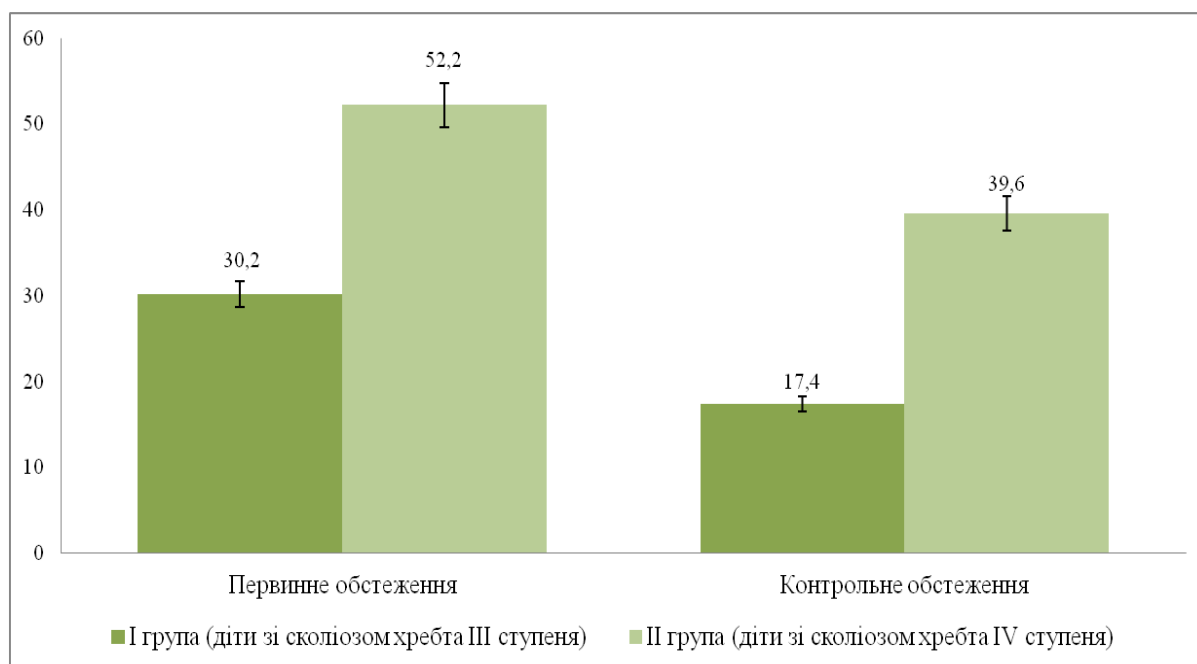


Рис. 4.7. Динаміка показників рентгенологічного дослідження хребта у дітей молодшого та середнього шкільного віку зі сколіозом хребта III та IV ступеня (в градусах)

Результати, представлені в таблиці 4.7, свідчать, що у дітей зі сколіозом IV ступеня кут викривлення хребта за Коббом достовірно зменшився: у I групі показник зменшився з $30,200 \pm 2,588$ градуса до $17,400 \pm 1,949$; у II групі кут зменшився з $52,200 \pm 1,924$ градуса зменшився до $39,600 \pm 3,647$ градуса, що свідчить про значний коригуючий ефект. Статистична значущість цих змін була підтверджена t-критерієм: -14,880 для групи I й -13,587 для групи II, $p=0,001$. Це свідчить про високу ефективність програми у зменшенні кута викривлення, особливо у дітей з важким ступенем сколіозу.

Зменшення ступеня торсії хребців є об'єктивним показником покращення стану опорно-рухового апарату та позитивно впливає на функціонування кожного органу, а саме таких систем, як: серцево-судинна, респіраторна та травна. Таким чином, результати проведеного аналізу підтверджують доцільність та ефективність реабілітаційного комплексу для дітей з важкими формами сколіозу.

ВИСНОВКИ

1. Проаналізувавши спеціальну наукову та методичну літературу, було виявлено, що сколіотична хвороба є найпоширенішою патологією опорно-рухового апарату у дітей молодшого та середнього шкільного віку, а також деформації хребта III та IV ступенів мають значний вплив на загальний стан здоров'я, фізичну активність та якість життя дітей. Актуальність проблеми доводить про необхідність комплексного підходу до фізичної реабілітації.

2. Розроблено та впроваджено індивідуальні комплексні програми фізичної реабілітації, що включали спеціальні дихальні техніки, спеціальні терапевтичні вправи та мануальні методики. Програми адаптовані відповідно до віку, ступеня сколіозу та індивідуальних особливостей дитини, що сприяє їх ефективному використанню.

3. Проведено оцінку ефективності комплексної програми реабілітації та спостерігалася позитивна динаміка у корекції деформацій хребта, що підтверджується отриманими результатами та їх порівняння під час проведення первинного та контрольного обстеження хворих дітей, а саме, достовірно покращився тонус м'язів спини, збільшилась рухливість хребта при нахилу вперед, зменшився кут торсії та ротації хребта, покращилась бічна рухливість хребта, зменшилась висота реберного горба та покращилась гіперекстензія хребта.

4. Дослідження підтвердило, що комплексна фізична реабілітація позитивно впливає не тільки на стан хребта, але й на загальне самопочуття та здоров'я організму, фізичну витривалість і якість життя. Результати дослідження демонструють ефективність комплексного підходу до фізичної реабілітації дітей зі сколіозом III та IV ступеня та підкреслюють необхідність впровадження індивідуальних програм для покращення їх фізичного стану та якості життя.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Шубіна Г. Війна та підлітки: про вплив і наслідки. Онлайн медіа HUBZ Inform. 2024. URL: <https://hubz.ua/ekspertna-dumka/vijna-ta-pidlitky-pro-vplyv-ta-naslidky/> (дата публікації: 27.09.2024).
2. Щорічний звіт про стан здоров'я населення України та епідемічну ситуацію за 2022 рік. Київ: МОЗ України, 2023. С. 34—35.
3. Scoliosis: a review Haleem, Shahnawaz et al. Paediatrics and Child Health, Volume 28, Issue 5, 209 - 217
4. Abel MF, Singla A, Feger MA, Sauer LD, Novicoff W. Surgical treatment of Lenke 5 adolescent idiopathic scoliosis: Comparison of anterior vs posterior approach. World J Orthop. 2016 Sep 18;7(9):553-60. doi: 10.5312/wjo.v7.i9.553. PMID: 27672568; PMCID: PMC5027010.
5. Abousamra O, Nishnianidze T, Rogers KJ, Bayhan IA, Yorgova P, Shah SA. Correction of Pelvic Obliquity After Spinopelvic Fixation in Children With Cerebral Palsy: A Comparison Study With Minimum Two-Year Follow-up. Spine Deform. 2016 May;4(3):217-224. doi: 10.1016/j.jspd.2015.11.001. Epub 2016 Apr 16. PMID: 27927506.
6. Abousamra O, Nishnianidze T, Rogers KJ, Er MS, Sees JP, Dabney KW, Miller F. Risk factors for pancreatitis after posterior spinal fusion in children with cerebral palsy. J Pediatr Orthop B. 2018 Mar;27(2):163-167. doi: 10.1097/BPB.0000000000000376. PMID: 27509481.
7. de Reuver S, Brink RC, Homans JF, Kruyt MC, van Stralen M, Schlösser TPC, Castelein RM. The Changing Position of the Center of Mass of the Thorax During Growth in Relation to Pre-existent Vertebral Rotation. Spine (Phila Pa 1976). 2019 May 15;44(10):679-684. doi: 10.1097/BRS.0000000000002927. PMID: 30395092.
8. Thometz J, Liu X, Rizza R, English I, Tarima S. Effect of an elongation bending derotation brace on the infantile or juvenile scoliosis.

Scoliosis Spinal Disord. 2018 Aug 7;13:13. doi: 10.1186/s13013-018-0160-4. PMID: 30094340; PMCID: PMC6080392.

9. Di Felice F, Zaina F, Donzelli S, Negrini S. The Natural History of Idiopathic Scoliosis During Growth: A Meta-Analysis. *Am J Phys Med Rehabil.* 2018 May;97(5):346-356. doi: 10.1097/PHM.0000000000000861. PMID: 29493563.

10. Zhang W, Sha S, Xu L, Liu Z, Qiu Y, Zhu Z. The prevalence of intraspinal anomalies in infantile and juvenile patients with "presumed idiopathic" scoliosis: a MRI-based analysis of 504 patients. *BMC Musculoskelet Disord.* 2016 Apr 27;17:189. doi: 10.1186/s12891-016-1026-7. PMID: 27121616; PMCID: PMC4847178.

11. Henstenburg, J., Shah, S.A. (2024). Scoliosis: Classification and Treatment. In: Slullitel, P., Rossi, L., Camino-Willhuber, G. (eds) *Orthopaedics and Trauma*. Springer, Cham.

12. Shen J, Parent S, Wu J, Aubin CÉ, Mac-Thiong JM, Kadoury S, Newton P, Lenke LG, Lafage V, Barchi S, Labelle H. Towards a new 3D classification for adolescent idiopathic scoliosis. *Spine Deform.* 2020 Jun;8(3):387-396. doi: 10.1007/s43390-020-00051-2. Epub 2020 Feb 5. PMID: 32026444.

13. Pauli D, von Treuheim T, Li DT, Mikhail C, Cataldo D, Cooperman DR, Smith BG, et al. Reliable skeletal maturity assessment for an AIS patient cohort: external validation of the proximal humerus ossification system (PHOS) and relevant learning methodology. *Spine Deform.* 2020;8(4):613–20.

14. Brooks JT, Bastrom TP, Bartley CE, Lonner BS, Shah SA, Miyanji F, Asghar J, Newton PO, Yaszay B; Harms Study Group. In Search of the Ever-Elusive Postoperative Shoulder Balance: Is the T2 UIV the Key? *Spine Deform.* 2018 Nov-Dec;6(6):707-711. doi: 10.1016/j.jspd.2018.03.010. PMID: 30348348.

15. Murphy JS, Upasani VV, Yaszay B, Bastrom TP, Bartley CE, Samdani A, Lenke LG, Newton PO. Predictors of Distal Adding-on in Thoracic Major Curves With AR Lumbar Modifiers. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2017 Feb 15;42(4):E211-E218. doi: 10.1097/BRS.0000000000001761. PMID: 28207660.
16. Yang J, Andras LM, Broom AM, Gonsalves NR, Barrett KK, Georgiadis AG, Flynn JM, Tolo VT, Skaggs DL. Preventing Distal Junctional Kyphosis by Applying the Stable Sagittal Vertebra Concept to Selective Thoracic Fusion in Adolescent Idiopathic Scoliosis. *Spine Deform*. 2018 Jan;6(1):38-42. doi: 10.1016/j.jspd.2017.06.007. PMID: 29287815.
17. Beauchamp EC, Anderson RCE, Vitale MG. Modern Surgical Management of Early Onset and Adolescent Idiopathic Scoliosis. *Neurosurgery*. 2019 Feb 1;84(2):291-304. doi: 10.1093/neuros/nyy267. PMID: 30016462.
18. Zhang W, Sha S, Xu L, Liu Z, Qiu Y, Zhu Z. The prevalence of intraspinal anomalies in infantile and juvenile patients with "presumed idiopathic" scoliosis: a MRI-based analysis of 504 patients. *BMC Musculoskelet Disord*. 2016 Apr 27;17:189. doi: 10.1186/s12891-016-1026-7. PMID: 27121616; PMCID: PMC4847178.
19. Zapata K, Parent EC, Sucato D. Immediate effects of scoliosis-specific corrective exercises on the Cobb angle after one week and after one year of practice. *Scoliosis Spinal Disord*. 2016 Oct 17;11(Suppl 2):36. doi: 10.1186/s13013-016-0101-z. PMID: 27785475; PMCID: PMC5073406.
20. Zamecnik J, Krskova L, Hacek J, Stetkarova I, Krbec M. Etiopathogenesis of adolescent idiopathic scoliosis: Expression of melatonin receptors 1A/1B, calmodulin and estrogen receptor 2 in deep paravertebral muscles revisited. *Mol Med Rep*. 2016 Dec;14(6):5719-5724. doi: 10.3892/mmr.2016.5927. Epub 2016 Nov 7. PMID: 27840943.
21. Yaszay B, Bastrom TP, Bartley CE, Parent S, Newton PO. The effects of the three-dimensional deformity of adolescent idiopathic scoliosis on

pulmonary function. *Eur Spine J.* 2017 Jun;26(6):1658-1664. doi: 10.1007/s00586-016-4694-y. Epub 2016 Aug 11. PMID: 27514676.

22. Yang J, Skaggs DL, Chan P, et al. Raising mean arterial pressure alone restores 20% of intraoperative neuromonitoring losses. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2018;43(13):890–4.

23. Wong AYL, Samartzis D, Cheung PWH, Cheung JPY. How Common Is Back Pain and What Biopsychosocial Factors Are Associated With Back Pain in Patients With Adolescent Idiopathic Scoliosis? *Clin Orthop Relat Res.* 2019 Apr;477(4):676-686. doi: 10.1097/CORR.0000000000000569. PMID: 30516661; PMCID: PMC6437349.

24. Ward JP, Feldman DS, Paul J, Sala DA, Errico TJ, Otsuka NY, Margiotta MS. Wound Closure in Nonidiopathic Scoliosis: Does Closure Matter? *J Pediatr Orthop.* 2017 Apr/May;37(3):166-170. doi: 10.1097/BPO.0000000000000610. PMID: 26214326.

25. Vivas AC, Pahys JM, Jain A, Samdani AF, Bastrom TP, Sponseller PD, Newton PO, Hwang SW; Harms Study Group. Early and late hospital readmissions after spine deformity surgery in children with cerebral palsy. *Spine Deform.* 2020 Jun;8(3):507-516. doi: 10.1007/s43390-019-00007-1. Epub 2020 Mar 4. PMID: 32130680.

26. Vira S, Husain Q, Jalai C, Paul J, Poorman GW, Poorman C, Yoon RS, Looze C, Lonner B, Passias PG. The Interobserver and Intraobserver Reliability of the Sanders Classification Versus the Risser Stage. *J Pediatr Orthop.* 2017 Jun;37(4):e246-e249. doi: 10.1097/BPO.0000000000000891. PMID: 27861212.

27. Urbanski W, Jurasz W, Wolanczyk M, Kulej M, Morasiewicz P, Dragan SL, Zaluski R, Miekisiak G, Dragan SF. Increased Radiation but No Benefits in Pedicle Screw Accuracy With Navigation versus a Freehand Technique in Scoliosis Surgery. *Clin Orthop Relat Res.* 2018 May;476(5):1020-1027. doi: 10.1007/s11999-0000000000000204. PMID: 29432262; PMCID: PMC5916595.

28. Trenga AP, Singla A, Feger MA, Abel MF. Patterns of congenital bony spinal deformity and associated neural anomalies on X-ray and magnetic resonance imaging. *J Child Orthop*. 2016 Aug;10(4):343-52. doi: 10.1007/s11832-016-0752-6. Epub 2016 Jun 23. PMID: 27339475; PMCID: PMC4940247.
29. Thompson RM, Hubbard EW, Jo CH, Virostek D, Karol LA. Brace Success Is Related to Curve Type in Patients with Adolescent Idiopathic Scoliosis. *J Bone Joint Surg Am*. 2017 Jun 7;99(11):923-928. doi: 10.2106/JBJS.16.01050. PMID: 28590377.
30. Thirumala PD, Crammond DJ, Loke YK, Cheng HL, Huang J, Balzer JR. Diagnostic accuracy of motor evoked potentials to detect neurological deficit during idiopathic scoliosis correction: a systematic review. *J Neurosurg Spine*. 2017 Mar;26(3):374-383. doi: 10.3171/2015.7.SPINE15466. Epub 2016 Dec 9. PMID: 27935448.
31. Theroux J, Stomski N, Hodgetts CJ, et al. Prevalence of low back pain in adolescents with idiopathic scoliosis: a systematic review. *Chiropr Man Ther*. 2017;25:10.
32. Tauchi R, Kawakami N, Castro MA, Ohara T, Saito T, Morishita K, Yamauchi I. Long-term Surgical Outcomes After Early Definitive Spinal Fusion for Early-onset Scoliosis With Neurofibromatosis Type 1 at Mean Follow-up of 14 Years. *J Pediatr Orthop*. 2020 Jan;40(1):42-47. doi: 10.1097/BPO.0000000000001090. PMID: 31815861.
33. Sui WY, Ye F, Yang JL. Efficacy of tranexamic acid in reducing allogeneic blood products in adolescent idiopathic scoliosis surgery. *BMC Musculoskelet Disord*. 2016 Apr 27;17:187. doi: 10.1186/s12891-016-1006-y. PMID: 27117696; PMCID: PMC4847368.
34. Sucato DJ, Poppino K, AS T, et al. Neuromonitoring for AIS: a 20-year analysis of AIS patient incidence of critical changes and predictive factors to define patients at risk at a single center. International Meeting of Advanced Spine Techniques, Capetown, South Africa; 2017.

35. Sewell MD, Malagelada F, Wallace C, Gibson A, Noordeen H, Tucker S, Molloy S, Lehovsky J. A Preliminary Study to Assess Whether Spinal Fusion for Scoliosis Improves Carer-assessed Quality of Life for Children With GMFCS Level IV or V Cerebral Palsy. *J Pediatr Orthop*. 2016 Apr-May;36(3):299-304. doi: 10.1097/BPO.0000000000000447. PMID: 25851675.
36. Sanders AE, Andras LM, Sousa T, et al. Accelerated discharge protocol for posterior spinal fusion patients with adolescent idiopathic scoliosis decreases hospital postoperative charges 22. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2017;42(2):92–7.
37. Samdani AF, Bennett JT, Ames RJ, Asghar JK, Orlando G, Pahys JM, Yaszay B, Miyanji F, Lonner BS, Lehman RA Jr, Newton PO, Cahill PJ, Betz RR. Reversible Intraoperative Neurophysiologic Monitoring Alerts in Patients Undergoing Arthrodesis for Adolescent Idiopathic Scoliosis: What Are the Outcomes of Surgery? *J Bone Joint Surg Am*. 2016 Sep 7;98(17):1478-83. doi: 10.2106/JBJS.15.01379. PMID: 27605692.
38. Newton PO, Khandwala Y, Bartley CE, Reighard FG, Bastrom TP, Yaszay B. New EOS Imaging Protocol Allows a Substantial Reduction in Radiation Exposure for Scoliosis Patients. *Spine Deform*. 2016 Mar;4(2):138-144. doi: 10.1016/j.jspd.2015.09.002. Epub 2016 Feb 2. PMID: 27927546.
39. Nishnianidze T, Bayhan IA, Abousamra O, Sees J, Rogers KJ, Dabney KW, Miller F. Factors predicting postoperative complications following spinal fusions in children with cerebral palsy scoliosis. *Eur Spine J*. 2016 Feb;25(2):627-34. doi: 10.1007/s00586-015-4243-0. Epub 2015 Sep 26. PMID: 26410446.
40. Newton PO. Spinal growth tethering: indications and limits. *Ann Transl Med*. 2020 Jan;8(2):27. doi: 10.21037/atm.2019.12.159. PMID: 32055618; PMCID: PMC6995909.

41. Negrini S, Minozzi S, Bettany-Saltikov J, et al. Braces for idiopathic scoliosis in adolescents. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2016;41(23):1813–25.
42. Діагностика і моніторинг стану здоров'я : робочий зошит для практичних занять : навч.-метод. посібник для студентів спеціальності 227 «Фізична терапія, ерготерапія» : у 2-х ч. Ч. 1 / уклад.: Козій Т.П. Херсон : ФОП Вишемирський В. С., 2020. 92 с.
43. Li DT, Linderman GC, Cui JJ, DeVries S, Nicholson AD, Li E, Petit L, Kahan JB, Talty R, Kluger Y, Cooperman DR, Smith BG. The Proximal Humeral Ossification System Improves Assessment of Maturity in Patients with Scoliosis. *J Bone Joint Surg Am*. 2019 Oct 16;101(20):1868-1874. doi: 10.2106/JBJS.19.00296. PMID: 31626012; PMCID: PMC7515481.
44. Li DT, Cui JJ, DeVries S, Nicholson AD, Li E, Petit L, Kahan JB, Sanders JO, Liu RW, Cooperman DR, Smith BG. Humeral Head Ossification Predicts Peak Height Velocity Timing and Percentage of Growth Remaining in Children. *J Pediatr Orthop*. 2018 Oct;38(9):e546-e550. doi: 10.1097/BPO.0000000000001232. PMID: 30045360; PMCID: PMC6135469.
45. Melhem E, Assi A, El Rachkidi R, Ghanem I. EOS(®) biplanar X-ray imaging: concept, developments, benefits, and limitations. *J Child Orthop*. 2016 Feb;10(1):1-14. doi: 10.1007/s11832-016-0713-0. Epub 2016 Feb 16. PMID: 26883033; PMCID: PMC4763151.
46. Нагорна О. Б., Мельник О. В. Фізична реабілітація дітей, хворих на сколіоз. *Наук. вісн. Нац. ун-ту вод. госп-ва та природокористування*. Рівне, 2018. № 3. С. 51–54.
47. McNally CM, Visvanathan R, Liberali S, Adams RJ. Antibiotic prophylaxis for dental treatment after prosthetic joint replacement: exploring the orthopaedic surgeon's opinion. *Arthroplast Today*. 2016 Mar 3;2(3):123-126. doi: 10.1016/j.artd.2015.12.003. PMID: 28326413; PMCID: PMC5045463.

48. Margalit A, McKean G, Constantine A, Thompson CB, Lee RJ, Sponseller PD. Body Mass Hides the Curve: Thoracic Scoliometer Readings Vary by Body Mass Index Value. *J Pediatr Orthop*. 2017 Jun;37(4):e255-e260. doi: 10.1097/BPO.0000000000000899. PMID: 27861214; PMCID: PMC5422115.
49. Mao SH, Shi B, Sun X, Liu Z, Zhu ZZ, Qian BP, Qiu Y. Morphometric analysis of iatrogenic breast asymmetry secondary to operative breast shape changes in thoracic adolescent idiopathic scoliosis. *Eur Spine J*. 2016 Oct;25(10):3075-3081. doi: 10.1007/s00586-016-4554-9. Epub 2016 May 2. PMID: 27137998.
50. Kyrkousis A, Iakovidis P, Chatziprodromidou IP, Lytras D, Kasimis K, Apostolou T, Koutras G. Effects of a Long-Term Supervised Schroth Exercise Program on the Severity of Scoliosis and Quality of Life in Individuals with Adolescent Idiopathic Scoliosis: A Randomized Clinical Trial Study. *Medicina (Kaunas)*. 2024 Oct 7;60(10):1637. doi: 10.3390/medicina60101637. PMID: 39459424; PMCID: PMC11509648.
51. Negrini S, Donzelli S, Aulisa AG, Czaprowski D, Schreiber S, de Mauroy JC, Diers H, Grivas TB, Knott P, Kotwicki T, Lebel A, Marti C, Maruyama T, O'Brien J, Price N, Parent E, Rigo M, Romano M, Stikeleather L, Wynne J, Zaina F. 2016 SOSORT guidelines: orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. *Scoliosis Spinal Disord*. 2018 Jan 10;13:3. doi: 10.1186/s13013-017-0145-8. PMID: 29435499; PMCID: PMC5795289.
52. Yagcı G, Demirkıran HG. Scientific Exercise Approach to Scoliosis in Adolescents With Mild Idiopathic Scoliosis: A Controlled Clinical Trial. *J Manipulative Physiol Ther*. 2024 Jan-Jun;47(1-4):68-76. doi: 10.1016/j.jmpt.2024.08.015. Epub 2024 Oct 15. PMID: 39412452.
53. Negrini S, Negrini A, Romano M, Verzini N, Negrini A, Parzini S. A controlled prospective study on the efficacy of SEAS.02 exercises in

preparation to bracing for idiopathic scoliosis. *Stud Health Technol Inform.* 2006;123:519-22. PMID: 17108479.

54. Поляруш І. А., Василенко Є. В., Кобінський О. В. Огляд сучасних підходів до застосування засобів фізичної терапії при сколіотичній хворобі у підлітків // Національний університет фізичного виховання і спорту України. Київ, Україна. С. 125–131.

55. Одинець Т., Сапранов Р., Ванюк О. Фізична терапія при сколіозі у підлітків // *Physical Culture and Sport: Scientific Perspective.* 2022. Комунальний заклад вищої освіти «Хортицька національна навчально-реабілітаційна академія» Запорізької обласної ради, Національний університет «Запорізька політехніка». ISSN 2786-6645. С. 13–18.

56. Fan Y, To MKT, Kuang GM, Lou N, Zhu F, Tao H, Li G, Yeung ENK, Cheung KMC, Cheung JPY. Five days of inpatient scoliosis-specific exercises improve preoperative spinal flexibility and facilitate curve correction of patients with rigid idiopathic scoliosis. *Spine Deform.* 2024 Sep 26. doi: 10.1007/s43390-024-00965-1. Epub ahead of print. PMID: 39325330.

57. Wenxia Z, Yuelong L, Zhou Z, Guoqing J, Huanjie H, Guifang Z, Chuhuai W, Wai Leung Ambrose L, Peng L. The efficacy of combined physiotherapeutic scoliosis-specific exercises and manual therapy in adolescent idiopathic scoliosis. *BMC Musculoskelet Disord.* 2024 Oct 31;25(1):874. doi: 10.1186/s12891-024-07974-1. PMID: 39482645; PMCID: PMC11526564.

58. Andrade RM, Callegari Ferreira ME, Piras L, Kiyomoto MLP, Carvas Junior N, Kiyomoto HD, Ribeiro AP, Maria Amado João S. Effect of therapeutic exercises on the progression of adolescent idiopathic scoliosis: a protocol of a systematic review. *BMJ Open.* 2024 Dec 5;14(12):e083282. doi: 10.1136/bmjopen-2023-083282. PMID: 39638598; PMCID: PMC11624806.

59. You MJ, Lu ZY, Xu QY, Chen PB, Li B, Jiang SD, Jiang LS, Xia J, Zheng XF. Effectiveness of Physiotherapeutic Scoliosis-Specific Exercises on 3-Dimensional Spinal Deformities in Patients With Adolescent Idiopathic Scoliosis: A Systematic Review and Meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil.*

2024 Dec;105(12):2375-2389. doi: 10.1016/j.apmr.2024.04.011. Epub 2024 May 6. PMID: 38719166.

60. 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 May;36(5):597-608. doi: 10.1177/02692155211070452. Epub 2021 Dec 28. PMID: 34962437.

61. Крупа В. В., Антонецька Н. Б., Матвійчук В. М. Особливості застосування комплексної фізичної терапії у дітей при порушенні опорно-рухового апарату // Proceedings of the 8th International Scientific and Practical Conference «Science, Education, Innovation: Topical Issues and Modern Aspects» (February 16-18, 2023). Tallinn, Estonia. 2023. № 142. С. 162-166.

62. Бандуріна К. Фізична терапія при сколіозі // Актуальні проблеми ортопедагогіки, ортопсихології та реабілітології : зб. тез доп. III Міжнар. наук.-практ. конф., присвяченої 185-річчю Нац. пед. ун-ту ім. М. П. Драгоманова та 100-річчю Ф-ту спец. та інклюз. освіти, 4–5 жовт. 2019 р., м. Запоріжжя, Україна. Запоріжжя : Комунал. закл. вищ. освіти «Хортицька нац. навч.-реабілітац. акад.» Запоріз. обл. ради, 2019. С. 216–217.

63. Sun Y, Zhang Y, Ma H, Tan M, Zhang Z. Spinal Manual Therapy for Adolescent Idiopathic Scoliosis: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. Biomed Res Int. 2023 Jan 4;2023:7928429. doi: 10.1155/2023/7928429. PMID: 36644168; PMCID: PMC9833903.

ДОДАТКИ

Додаток А

У програму реабілітації дітей включені вправи у вільному режимі. Під час виконання вправ лежачи можна підкладати валик або пляшку з

теплою водою. Наступні вправи виконуються із контролем дихання та позиціонуванням правильного положення тіла з урахуванням наявних вигинів хребта. Кількість вправ, повторень та кількість виконання поступово збільшується, виконання вправ ускладнюється.

Зайняття починається з 10 хвилин на велотренажері. Після цього починається виконання наступних вправ.

Вправи лежачи на спині

Вправа 1. Прес – В.п. лежачи на спині, ноги зігнуті в колінних суглобах, руки знаходяться за головою. 1 – Піднімання верхньої частини тулуба в напрямку живота (без скручувань). 2 – В.п. 3 – Опустити ноги, вирівнявши в колінних суглобах. 4 – Зігнуті ноги в колінних суглобах підняти в напрямку живота (без скручувань та прокруту таза). 5 – В.п. Виконувати по 15 разів верхній та нижній прес, 3 підходи.

Вправа 2. В.п. – лежачи на спині, ноги зігнуті в колінних суглобах, руки паралельно грудному відділу, вдих. 1 – підйом рук і ніг в напрямку живота, видих. 2 – В.п. Вправу виконувати 15 разів, 3 підходи.

Вправа 3. В.п. – лежачи на спині, ноги зігнуті в колінних суглобах, руки вздовж тулуба, вдих. 1 – піднімання таза не відрививаючи при цьому грудного відділу хребта, видих. 2 – В.п.

Вправи стоячи

Вправа 1. Присідання – В.п. стоячи, ноги на ширині плечей, спина рівна. Виконання присідання без відриву п'ят та з контролем спини та ніг 10 разів по 3 підходи.

Вправа 2. В.п. — стоячи або сидячи. 1 – нахил голови спочатку до одного плеча, затримати так близько тридцяти секунд, після чого дуже плавно повернути в початкову позицію. 2 – Далі потрібно нахилитися до іншого плеча. Повторувати 10 разів по 3 підходи.

Вправа 3. В.п. — стоячи, ноги широко розставлені. 1 – Голова поступово нахиляється до грудей, торкаючись її підборіддям. 2 – В.п., злегка витягнувши шию. Повторювати 10 разів по 3 підходи.

Вправа 4. В.п. – стоячи, руки підняті та зчеплені в замок і при кожному повороті голови тягнутися вгору. Виконувати 10 разів по 3 підходи.

Вправа 5. В.п. — стоячи. Права рука кладеться на ліве плече. Лікоть встановлюється під прямим кутом до грудей. Після цього потрібно плавно розгорнути голову вправо і застигнути так на тридцять секунд. Далі вправу повторити з лівої рукою до 10 разів по 3 підходи.

Вправа 6. В.п. – стоячи. Голова опущена, їй проводяться повільні повороти від одного плеча до іншого. Повторювати п'ять-сім разів до повного розслаблення хребта.

Вправа 7. В.п. – Стоячи на колінах, сісти на п'яти і зчепити пальці рук в замок за спиною, вдих. 1 – "Розкрити" грудну клітку і випрямити зчеплені руки. На видиху нахилитися вперед і не відриваючи таза від п'ят, витягнути руки назад-вгору перпендикулярно підлозі. Груді притиснути до колін. Виконувати 10-15 разів по 3 підходи.

Вправа 8. В.п. – стоячи, ноги трохи зігнуті в колінних суглобах. 1 – виконання рухів тазом вперед і назад, при цьому тулуб лишається нерухомим. 2 – В.п. Виконувати 10 разів в одну сторону по 2 підходи.

Вправа 9. В.п. – стоячи, ноги трохи зігнуті в колінних суглобах. 1 – виконання рухів тазом в право та вліво, тулуб при цьому лишається нерухомим. 2 – В.п. Виконувати 10 разів в одну сторону по 2 підходи.

Вправа 10. В.п. – стоячи, ноги трохи зігнуті в колінних суглобах. 1 – кругові рухи тазом при нерухомому тулобі в праву сторону. 2 – В.п. 3 – виконання кругових рухів тазом при нерухомому тулобі в ліву сторону. 4 – В.п. Виконувати 10 разів в одну сторону по 2 підходи.

Вправа 11. В.п. – стоячи упор на носочки і передпліччя, 1 – підняття тіла та його утримання до «трясіння» 2 – В.п. повторень по 3-4 підходи. (Планка).

Вправи лежачи на животі

Вправа 1. В.п. – лежачи на животі, руки вздовж тулуба, голова впирається підборіддям в підлогу, по чергове підняття рук догори в 4 положеннях. 1 – положення рук вздовж тулуба. 2 – положення рук вздовж плечових суглобів. 3 – положення рук під 45 градусів. 4 – положення рук вздовж голови. Виконання 15 разів у кожному положенні, 3 підходи з контролем дихання.

Вправа 2. В. п. – лежачи на животі, руки зігнуті в ліктях, паралельно плечам, вдих. 1 – відведення рук в напрямку хребта з підніманням грудного відділу хребта, видих. 2 – В. п.

Вправа 3. В. п. – лежачи на животі, впираємось підборіддям в підлогу, руки зігнуті в ліктях, паралельно плечам, вдих. 1 – по чергове відведення руки в напрямку хребта, інша знаходиться у вихідному положенні. 2 – В.п. Вправу слід виконувати з контролем дихання. Виконуємо 15 разів по 3 підходи.

Сидячи

Вправа 1. В.п. – сидячи між п'ятами, руки зігнуті за спиною, долоні скласти пальцями вгору (голова вертикально). Утримати цю позу 10-30с. Виконувати 8-10 разів по 3 підходи. Цю вправу можна виконувати і стоячи.

Вправа 2. Сидячи на підлозі, широко розвести ноги, потім зігнути їх в колінах, скласти підошвами разом і притягнути п'яти до таза. Коліна треба опустити якнайнижче одночасно витягуючи хребет вгору. Утримати положення (4-5 с), дихання довільне. Виконувати 2 підходи по 10 разів.

Комплекс із гімнастичною палицею

Вправа 1. В.п. – стоячи, утримання палки двома руками перед собою. 1 – руки зігнуті в ліктьових суглобах, заведення палки за голову, паралельно плечам. 2 – В.п. Виконувати 10 разів, 2 підходи з контролем дихання.

Вправа 2. В.п. – стоячи, утримання палки двома руками перед собою. 1 – кругові рухи палицею із заведенням палки за голову в праву сторону. 2 – В.п. 3 – кругові рухи палицею із заведенням палки за голову в ліву сторону. 4 – В.п. Виконувати 10 разів, 2 підходи з контролем дихання.

Вправа 3. В.п. – стоячи, утримання палки двома руками перед собою. 1 – кругові рухи руками з приведенням рук до тулуба. Виконувати 10 разів, 2 підходи з контролем дихання.

Вправа 4. В.п. – стоячи, утримання палки двома руками перед собою. 1 – кругові рухи руками з відведенням рук від тулуба. Виконувати 10 разів, 2 підходи з контролем дихання.

Вправа 5. В.п. – стоячи, утримання палки двома руками за спиною, руки прямі. 1 – згинання рук в ліктьових суглобах піднімаючи палку вгору, руки знаходяться за спиною. 2 – В.п. Виконувати 10 разів, 2 підходи з контролем дихання.

Комплекс із гантелями

Виконується як ускладнення замість комплексу із гімнастичною палицею або паралельно з цим комплексом.

Вправа 1. В.п. – стоячи, руки вздовж тулуба. 1 – піднімання плечей доверху. 2 – В.п. Вправу виконувати з контролем дихання 10-15 разів по 2 підходи.

Вправа 2. В.п. – стоячи, руки вздовж тулуба. 1 – піднімання рук згинаючи в ліктях паралельно тулубу та піднімаючи доверху. 2 – В.п. Вправу виконувати з контролем дихання 10-15 разів по 2 підходи.

Вправа 3. В.п. – стоячи, руки вздовж тулуба. 1 – відведення прямих рук в сторони. 2 – В.п. Вправу виконувати з контролем дихання 10-15 разів по 2 підходи.

Вправа 4. В.п. – стоячи, руки вздовж тулуба. 1 – піднімання прямих рук попереду. 2 – відведення їх в сторони, 3 – опускання рук у в.п. Вправу виконувати з контролем дихання 10-15 разів по 2 підходи.

Комплекс із фітболом

Вправа 1. В.п. – лежачи на спині, ноги зігнуті в колінних суглобах, фітбол утримується колінами та долонями. 1 – утримання рівною правою рукою та лівою ногою фітбола в невагомості. 2 – В.п. 3 – утримання рівною лівою рукою та правою ногою фітбола в невагомості. Вправу виконувати з контролем дихання 10-15 разів по 2 підходи.

Вправа 2. В.п. – стоячи, фітбол тримаємо в руках. 1 – піднімаємо руки догори із корекцією постави. 2 – опускаємо фітбол донизу. Вправу виконувати із контролем дихання 10-15 разів, 2-3 підходи.

Вправа 3. В.п. – стоячи, фітбол тримаємо в руках. 1 – піднімаємо руки догори та робимо нахил вправо. 2 – В.п. 3 – піднімаємо руки догори та робимо нахил вліво. Вправу виконуємо з контролем дихання 10-15 разів по 2-3 підходи.

Дихальні вправи

Виконання дихальних вправ у положеннях стоячи, сидячи та з використанням допоміжних інструментів із корекцією постави та дихання.

Усі вправи виконуються під наглядом фахівця фізичної терапії в просторому добре провітрюваному приміщенні, за відсутністю болю, запаморочення, та інших негативних відчуттів [62].

Вправи, які використовуються для лікування сколіозу, зазвичай походять від шкіл, таких як науковий підхід до сколіозу (SEAS) або методи Катаріни Шрот. Проте, у зв'язку з останніми дослідженнями використання вправ для лікування підлітків з ідіопатичним сколіозом є суперечливим. Однією з причин цього є те, що багато медичних працівників зазвичай не знають відмінностей між узагальненими фізіотерапевтичними вправами та фізіотерапевтичними специфічними вправами для лікування сколіозу. Оскільки перші є загальними вправами, які зазвичай складаються з розтягування та зміцнення з незначним навантаженням, наприклад, йога, пілатес, спеціальні вправи складаються

з програми протоколів вправ, що стосуються конкретної кривої, які індивідуально адаптуються до місця вигину, величини та клінічних характеристик пацієнта. Частота сеансів терапії залежить від техніки, кооперації та здатності пацієнта виконувати розпорядження лікаря. У деяких випадках вправи можна виконувати щодня або кілька разів на тиждень. Довгострокові амбулаторні сеанси фізіотерапії здебільшого проводять два — чотири рази на тиждень, якщо пацієнт повністю готовий до виконання приписів лікаря. Конкретна форма, у якій проводитимуться вправи, залежить переважно від характеру обраного методу терапії [63].

Сьогодні всі методики фізичної терапії, що мають достатній рівень доказовості та наукового обґрунтування, базуються на застосуванні фізіотерапевтичних специфічних вправ для лікування сколіозу.

Всі науково обґрунтовані методики терапії сколіозу в основі виконання фізіотерапевтичних специфічних вправ для лікування сколіозу мають корекцію, що враховує зміни в трьох площинах. Всі науково обґрунтовані методики консервативного лікування сколіозу мають на меті перенесення корекції, що досягається в процесі виконання фізіотерапевтичних специфічних вправ для лікування сколіозу у повсякденне життя пацієнта.