

**ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ МИХАЙЛА КОЦЮБИНСЬКОГО**

Факультет фізичного виховання і спорту  
Кафедра медико-біологічних основ фізичного виховання  
і фізичної реабілітації

**К В А Л І Ф І К А Ц І Й Н А Р О Б О Т А**

на тему: «**ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДИКИ КОРЕКЦІЇ  
ДИНАМІЧНОГО СТЕРЕОТИПУ З ІНДИВІДУАЛЬНИМ ПІДХОДОМ  
ДО ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ У ДІТЕЙ З ПОРУШЕННЯМ ПОСТАВИ У  
САГІТАЛЬНІЙ ПЛОЩИНІ**»

Студентки 2 курсу групи МФТЕ  
Освітньої програми: Фізична терапія,  
ерготерапія  
Спеціальності – 227 Фізична терапія,  
ерготерапія  
Спеціалізації 227.1 Фізична терапія  
Галузі знань 22 Охорона здоров'я  
Ступеня вищої освіти: магістр  
**Калінської Олесі Іванівни**

Науковий керівник:  
Герасименко В.В. кандидат медичних наук,  
старший викладач

Розширена шкала \_\_\_\_\_

Кількість балів: \_\_\_\_\_ Оцінка: ECTS \_\_\_\_\_

Голова комісії \_\_\_\_\_  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Члени комісії \_\_\_\_\_  
(підпис) (прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис) (прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис) (прізвище та ініціали)

**Вінниця – 2023 рік**

## АНОТАЦІЯ

**Калінська Олеся Іванівна. Використання методики корекції динамічного стереотипу з індивідуальним підходом до фізичної терапії дітей з порушенням постави у сагітальній площині. – Рукопис.**

Кваліфікаційна робота за спеціальністю 227 «Фізична терапія, ерготерапія». Вінницький державний педагогічний університет імені М. Коцюбинського, МОН України. Вінниця, 2023.

Робота присвячена удосконаленню методики корекції динамічного стереотипу з індивідуальним підходом до фізичної терапії дітей з порушенням постави у сагітальній площині.

Виявлено чинники, що зумовлюють порушення постави дітей шкільного віку представників з порушеннями статичного та динамічного стереотипу, проведено корекції цих порушень; виявлено методом соматометрії та клінічним оглядом серед дітей шкільного віку контингент із порушеннями статичного та динамічного стереотипу, як окремо так і в комбінаціях; вивчено захворюваність загальну та по нозологіям цього контингенту дітей та тип дихання дітей із порушеним динамічним та статичним стереотипом; розроблено та експериментально(експериментально)!!!! виправити в всьому тексті!!! обґрунтовано комплексну програму фізичної для дітей із порушеним статичним та динамічним стереотипом.

Основні результати дослідження були впроваджені в практику роботи в Радісенській ЗОШ І-ІІІ ст. у 2022-2023 роках.

*Ключові слова:* динамічний стереотип, індивідуальний підхід, діти шкільного віку, порушення постави, сагітальна площина.

## ANNOTATION

**Kalinska Olesya Ivanivna. Use of the dynamic stereotype correction method with an individual approach to the physical therapy of children with postural disorder in the sagittal plane – Manuscript.**

Qualification work after specialty 227 «Physical therapy, ergotherapy» -- Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University. – Vinnytsia, 2023.

The work is devoted to the improvement of the technique of dynamic stereotype correction with an individual approach to the physical therapy of children with posture disorders in the sagittal plane.

Factors causing posture violations of school-age children with violations of static and dynamic stereotypes were identified, correction of these violations was carried out; a contingent with violations of static and dynamic stereotype, both individually and in combinations, was revealed by the somatometry method and clinical examination among school-age children; studied the general morbidity and nosology of this contingent of children and the type of breathing of children with this caused by a dynamic and static stereotype; a comprehensive program of physical activity for children with a destroyed static and dynamic stereotype was developed and experimentally substantiated.

The main results of the research were implemented in the practice of Radisneska secondary school of grades I-III., in 2022-2023.

*Key words:* dynamic stereotype, individual approach, school-aged children, postural disorders, sagittal plane.

## ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	5
ВСТУП .....	6
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	11
1.1. Основні методи антропометричних та фізіометричних досліджень їх практичне застосування .....	11
1.2. Поняття про статичний та динамічний стереотипи: структура, виявлення порушень, критерії неоптимальності.....	16
1.3 Візуальні критерії динаміки опорно-рухового апарату і його складових.....	24
1.4 Патологія динамічного стереотипу: синдроми, критерії порушень.....	26
1.5 Огляд сучасних методик виявлення та корекції патологічної постави ...	35
Висновки до розділу 1.....	41
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	43
2.1 Клінічна характеристика обстежуваних.....	43
2.2 Методи дослідження.....	44
Висновки до розділу 2.....	53
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА КОРЕКЦІЇ СТАТИЧНОГО ТА ДИНАМІЧНОГО СТЕРЕОТИПІВ .....	55
Висновки до розділу 3.....	59

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВПРОВАДЖЕНОГО АЛГОРИТМУ КОРЕКЦІЇ СТАТИЧНОГО ТА ДИНАМІЧНОГО СТЕРЕОТИПІВ.....	60
4.1 Основні принципи сенсомоторної активації .....	60
Висновки до розділу 4.....	66
ВИСНОВКИ .....	68
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	69
СПИСОК	ВИКОРИСТАНИХ
ДЖЕРЕЛ.....	70
ДОДАТКИ .....	76

### ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

БЗЗ	–	Біологічний зворотній зв'язок
ГДС	–	Генералізовані дискоординаторні синдроми
ДЮСШ	–	Дитячо-юнацька спортивна школа
ЗОШ	–	Загальноосвітня школа
КВМАК	–	Коефіцієнт витривалості
ЛГ	–	Локальна гіпермобільність
ЛФК	–	Лікувальна фізична культура
ММВ	–	Максимальна м'язова витривалість
ММЗ	–	Максимальне м'язове зусилля
МФТП	–	Міофасціальні тригерні пункти
НМП	–	Нейро-м'язове полегшення
ПМВ	–	Показник м'язової витривалості
РЛДС	–	Регіонарно-локальні дискоординаторні синдроми
СМА	–	Сенсо-моторна активація
ФБ	–	Функціональний блок
ХРС	–	Хребетно-руховий сегмент



## ВСТУП

**Актуальність теми.** Розвиток сучасних технологій, науково-технічного прогресу та пов'язані з цим процеси урбанізації населення, спонукає медиків та науковців України на розв'язання ряду проблем пов'язаних з наслідками вказаних явищ. Насамперед, це проблеми пов'язані зі здоров'ям майбутнього покоління – дітей та підлітків, які виникають на екологічному, соціальному, економічному, педагогічному підґрунтях.

Аналізуючи статистичні дані за 2021 рік, вражає рівень зростання патології опорно-рухової, серцево-судинної та нервової систем у дітей та підлітків. За даними медичної статистики в Україні, порівняно з останніми десятиліттями на 72% зросла захворюваність дітей, у 16 разів зменшилася кількість здорових дітей, утричі зросла кількість новоутворень, уражень системи кровотворення та органів травлення. Утім, є й позитивні моменти. Зокрема, за останні роки дитяча смертність зменшилася не лише в перший рік життя, а й до 14 років. За 10 років цей показник зменшився майже втричі і становить 9,7 осіб на 10 тис. дитячого населення. Проте загалом істотно погіршилися основні показники стану здоров'я дітей. Якщо декілька десятків років тому майже третина дітей вважалися цілком здоровими, то нині – лише 4-6%. На сьогодні зареєстровано – понад 150 тисяч дітей з інвалідністю. Провідними у структурі захворюваності є хвороби органів дихання, травлення, шкіри та підшкірної клітковини, хвороби очей, ендокринної системи, крові та кровотворних органів. Залишається наднизьким показник сумарної народжуваності – 1,1 на жінку (при необхідному для відтворення населення вдвічі більшому 2,2) [11].

За даними медико-соціальних досліджень, проведених Українським інститутом громадського здоров'я, вагу вище норми (індекс маси тіла більше 27 кг/м<sup>2</sup>) мають 37,9% міських жителів України віком 15 років і старше. З них 17,5% страждають ожирінням. У школі на статичне навантаження учнів

припадає до 72% від загального навчального часу, що призводить до гіподинамії, порушень механізмів саморегуляції кровообігу, діяльності нервової та серцево-судинної систем.

Однією з причин такого розповсюдження порушення постави серед дітей є насамперед порушення умов формування навички правильної постави.

На думку фахівців Н.М. Гаврилової і Н.Л. Бочковою [10] постава розглядається як поза тіла людини, яка знаходиться у вертикальному положенні в умовах рівномірного напруження м'язів тулуба і шиї. Автори вважають, що фізіологічною основою такого явища є рухова навичка, тобто система визначених умовно-рухових рефлексів.

За даними В.О. Кашуби [21], для забезпечення якості виконання рухів та формування повноцінного рухового фонду важливим є розвиток координованості рухів в усіх її проявах.

На думку І.А. Альошиної [2] недостатній розвиток основних м'язових груп зумовлює появу порушень у розвитку постави та їх прогресування.

Порушення постави І.Р. Бондар [44] трактує, як тісна кореляція із низькими показниками фізичної підготовленості, фізичного розвитку у низкою функціональних показників.

Н.Н. Гончарова [14] доводить, що стан постави дітей залежить від рівня їх рухової активності. Раціональне розташування ланок тіла впливає на активність м'язів.

Зокрема, Ю. І. Ретивих [10] виявив, що в 51,6 % випадків причиною порушень постави є недостатній руховий режим, у 48,4 % – низький рівень фізичного стану, у 43,8 % – проблеми організації процесу фізичного виховання, у 39,1 % – різноманітні захворювання, у 34,4 % – порушення гігієнічних умов режиму навчання й праці, у 29,7 % – спадковість та у 24,9 % – низька мотивація формування правильної постави.

Стан постави визначається якістю роботи м'язів, які беруть участь у збереженні рівноваги тіла. Так, при сутулій і круглій спині м'язи тулуба ослаблені, м'язи плечового поясу мають низький тонус; при кругло-увігнутій спині відзначається слабкість сідничних м'язів і м'язів задньої поверхні стегна, низький тонус м'язів черевного пресу [48].

Зменшення сили та силової витривалості постуральних м'язів, зазвичай, обумовлено малорухливим способом сучасного життя, надмірним обсягом інформації, що призводить до психічного перевантаження і швидкого виникнення втоми, а також неправильно підібраним взуттям, яке сприяє прогресуванню атрофії м'язів скелета [2,3,7]. На жаль, сучасна молодь не приділяє уваги положенню свого тіла під час ходьби, стояння та сидіння.

Сагітальна площина (від латинського *sagittalis* – стріловий) поділяє тіло на праву та ліву частини.

Сагітальна вісь (стріла) спрямована спереду назад, перпендикулярно фронтальній площині. рухи: приведення, відведення, бокові нахили [34].

Розрізняють такі варіанти порушення постави в сагітальній площині, при яких відбувається зміна правильних співвідношень фізіологічних вигинів хребта:

- «сутулість» – збільшення грудного кіфозу у верхніх відділах при згладжуванні поперекового лордозу;
- «кругла спина» – збільшення грудного кіфозу протягом усього грудного відділу хребта;
- «увігнута спина» – посилення лордозу в ділянці нирок;
- «кругло-увігнута спина» – збільшення грудного кіфозу і збільшення поперекового лордозу;
- «плоска спина» - згладжування всіх фізіологічних вигинів;
- «плоско-увігнута спина» – зменшення грудного кіфозу при нормальному або дещо збільшеному поперековому лордозі [44].

Серед порушень постави у сагітальній площині найчастіше спостерігається сутулість – 24, 5% плосковвігнута спина – 22%, кругла спина – 19,5%, плоска спина – 18%, а кругло- ввігнута – 15,7%. Серед дітей не поширені рухливі і спортивні ігри, у зимовий період майже ніхто не їздить на лижах або ковзанах. У ДЮСШ займаються лише 8,6% дітей. За даними наукових досліджень, майже 75% дітей не мають сформованих мотивацій до занять фізкультурою та спортом [29].

У результаті стає зрозумілим, що актуальною на даний час стає розробка індивідуальних програм фізичної терапії, які повинні бути направлені на нормалізацію тонусу певних груп м'язів і сприятимуть створенню нового динамічного стереотипу руху і постави дітей середнього шкільного віку у сагітальній площині. Так, основною проблемою залишається розробка адекватних алгоритмів діагностики, програм реабілітації та лікування захворювань хребта та суглобів, з метою запобігання подальшому прогресуванню початкових наявних змін з розвитком інвалідизуючих ускладнень.

Тому **мета дослідження** виявити порушення постави серед дітей шкільного віку та розробити комплексну індивідуальну програму фізичної реабілітації з порушеним статичним та динамічним стереотипом.

Для досягнення поставленої мети нами вирішувалися наступні **завдання дослідження**:

1) Провести огляд літературних джерел при порушеннях статичного та динамічного стереотипу та їх корекція.

2) Виявити порушення постави у сагітальній площині методом соматометрії та клінічним оглядом серед дітей шкільного віку контингент із порушеннями статичного та динамічного стереотипу, як окремо так і в комбінаціях.

3) Дослідити захворюваність загальну та по нозологіям цього контингенту дітей.

4) Оволодіти методикою визначення порушення статичного та динамічного стереотипу та провести корекцію порушень.

**Об'єкт дослідження** – процес ФТ дітей середнього шкільного віку з порушенням постави у сагітальній площині шляхом впливу на динамічний стереотип.

**Предмет дослідження** – порушення статичного та динамічного стереотипів серед дітей шкільного віку та їх корекція.

**Методи дослідження:** теоретичні (аналіз та узагальнення науково-методичної літератури, спеціальної літератури); клінічні; антропометричні (соматометричні та фізіометричні); функціональні проби; педагогічний експеримент; методи математичної статистики.

**Практична значення отриманих результатів:** полягає у покращенні результатів лікування завдяки запропонованому алгоритму сенсо-моторної активації в амбулаторно-поліклінічних умовах. Також запропоновано впровадити в практичну діяльність програму обробки фотометричних зображень тулуба для об'єктивізації оцінки порушень постави та сколіозу. Розроблена карта антропометричного обстеження на основі даних біогеометричних профілів, яка деталізує оцінку деформації хребта і стан м'язової системи. Серед доступних нам джерел літератури, ми не знайшли робіт, де б вивчалась корекція порушень статичного та динамічного стереотипів учнів ЗОШ.

**Апробація результатів роботи:** За матеріалами кваліфікаційної роботи опубліковано статтю в збірнику наукових праць науково-практичної студентської конференції «Фізична культура, спорт та фізична реабілітація в сучасному суспільстві» (Вінниця, 2023).

**Структура роботи.** Робота складається зі вступу, 4 розділів, висновків, практичних рекомендацій, бібліографії (50) джерел та додатків. Вона містить 4 таблиці та 1 рисунок. Загальний обсяг роботи 81 сторінка комп'ютерного тексту.

## РОЗДІЛ 1

### АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

#### **1.1. Основні методи антропометричних та фізіометричних досліджень їх практичне застосування**

Антропометричні методи дозволяють отримати не тільки геометричні розміри окремих частин м'язово-скелетної системи, але й їх взаємне розташування, що дає змогу якісно і кількісно оцінити просторову асиметрію при неоптимальній статиці та динаміці. Існують наступні методи антропологічного дослідження: антропометрія (соматометрія), антропоскопія (соматоскопія), фізіометрія, методи конституціональної діагностики (соматотипування) і расового аналізу, остеометрія і краніометрія, методи дерматогліфіки та інші. Вони дозволяють створити уявлення про людину на організаційному (антропометрія) або органічному (органометрія) рівнях, дати морфологічну характеристику його спадкоємних особливостей (дерматогліфіка) і властивостей реактивності організму (соматотипування) [23;36].

За допомогою цих методів здійснюється контроль за процесами росту, розвитку, старіння організму, оцінюється стан біологічного віку. У спортивній антропології з використанням цих методів, контролюється ефективність тренувального процесу, проводиться добір для занять видами спорту, у яких виступи виявилися б найбільш успішними [21].

Докладне освітлення багатьма авторами застосування антропометричних методів відповідно до запитів класичної, ергономічної та спортивної антропології вказує на стрімкий розвиток суміжних з антропологією дисциплін [12;13].

Методи антропометрії застосовуються найбільш широко, для оцінки фізичного розвитку людини і його статури, контролю за ростом і розвитком дітей і підлітків. Морфологічний портрет людини включає розміри її тіла

(загальні – тотальні і часткові – парціальні), співвідношення цих розмірів (пропорції тіла), особливості компонентного складу маси тіла (співвідношення жирового, кісткового і м'язового компонентів) і характер статури (його належність до того або інший соматотипу) [22].

Антропометричне обстеження людини доповнюється антропоскопією (соматоскопією), тобто оцінкою в умовних одиницях (балах) виразності описових ознак – вторинних статевих, конституційно-діагностичних, зв'язаних зі старінням та ін.

Антропометричні виміри повинні робити 2 особи – вимірник і його помічник. Антропометрію проводять у ранкові години, досліджений повинен бути оголеним. Помічник вимірника стежить за дотриманням порядку вимірів і результати заносить під диктування в спеціальний бланк, зміст якого залежить від цілей дослідження.

Процес вимірювання включає визначення лінійних (подовжніх, поперечних, передньо-задніх і **обхватних**) розмірів, а також маси тіла. При цьому орієнтирами служать ділянки, що пальпуються чітко під шкірою – кістякові точки і характерні місця розташування м'яких тканин [6].

В ході обстеження використовуються наступні антропометричні точки: верхівкова, верхньолобна, лобова, верхньоносова, альвеолярна, ротова, підборідна, шийна, верхньогрудинна, плечова, середньогрудинна, соскова, нижньогрудинна, променева, пупкова, гребінцева, остисто-здухвинна, лобкова, кульшова, шиловидна, фалангова, пальцева, верхньостегнова, нижньостегнова, п'яткова та кінцева [7; 22].

Найбільше часто враховують наступні антропометричні розміри: довжина тіла стоячи і сидячи, ширина плечей, маса тіла й окружність грудної клітки. У спеціальних цілях застосовуються відповідні програми вимірів. Результати вимірів зіставляються з нормативами, розробленими для населення даного віку, статі, етнотериторіальної і професійної приналежності. З урахуванням акселерації термін придатності нормативів не повинний перевищувати 10 років [23].

Загальні (тотальні) розміри тіла характеризують його величину, відношення поверхні тіла до його маси (питома поверхня) і залежні від цих показників особливості теплообміну з навколишнім середовищем. При малих розмірах тіла питома його поверхня більша, організм повинний продукувати енергію інтенсивніше, тому що витрати її високі. При великих розмірах питома поверхня менше, енергія зберігається організмом краще, тому не потрібно настільки інтенсивне її поповнення [4].

Довжину тіла можна вимірювати дерев'яним ростоміром і металевим антропометром. Останній переважно, тому що ним можна визначити й інші подовжні розміри. Дерев'яним ростоміром визначають довжину тіла в положенні стоячи і сидячи. При вимірі довжини тіла в положенні стоячи дерев'яним ростоміром досліджуваний повинний торкатися вертикальної планки приладу п'ятами, сідницями і спиною. При вимірі металевим антропометром вимірник і його помічник повинні стежити за вертикальним положенням інструмента. Вимірник стає праворуч від досліджуваного, розташовуючи антропометр перед ним у серединній площині. Пересувна планка антропометра повинна спочатку знаходитися вище тім'я, потім її опускають до верхньої точки голови. Виміри довжини тіла ростоміром дають неоднакові результати (в останньому випадку вони менші). Тому для зіставлення даних варто постійно користуватися лише одним з цих інструментів [16;23;6].

Інші подовжні розміри визначають у положенні досліджуваного стоячи в їхньому проекційному значенні за допомогою антропометра: знаходять висоту над положенням кісткових точок, потім відніманням одного проекційного розміру з іншого розраховують відстань між розглянутими точками. Виміри необхідно робити швидко, щоб досліджуваний зберігав незмінним положення тіла. Воно повинно бути природним, осі стоп спрямовані вперед і злегка вбік, руки уздовж тулуба, пальці розігнуті в суглобах, долоні звернені до бічних поверхонь стегон великим пальцем уперед. Голову встановлюють у площині природного орієнтування або в

вухо-очній горизонталі. Природному орієнтуванню голови відповідає положення горизонталі, що з'єднує крапку nasion-tragion. При встановленні голови в вухо-очній горизонталі нижній край правої очниці і верхній край козелка правої вушної раковини повинні знаходитися в одній горизонтальній площині [6;7;22].

Деякі автори [17;24] рекомендують робити визначення подовжніх розмірів тіла в положенні лежачи. Це переважно в дітей і хворих, тобто якщо досліджуваний не може довгостроково зберігати вертикальне положення тіла. Результати вимірів при вертикальному і горизонтальному положеннях тіла неоднакові. У зв'язку зі статичною розвантаженістю міжхребцевих хрящових дисків у положенні лежачи вертикальні розміри тіла більші. По тій же причині довжина тіла при вимірі ранком більше, ніж при вимірі вдень і ввечері.

Для визначення ширини плечей і таза та інших поперечних розмірів вимірюють відстань між відповідними кістковими точками. При цьому товстотним циркулем вимірник кладе на свої середні пальці кисті кінці інструмента (бранші) і направляє їх у кісткові точки, що намацують вказівними пальцями.



*Рисунок 1.1 Вимірювання відстані між відповідними кістковими точками товстотним циркулем*

Охватні розміри тіла визначають металевою або полотняною стрічкою із сантиметровими поділками. Для виміру об'єму грудної клітки стрічку накладають позаду під нижніми кутами лопаток, попереду – у чоловіків по нижньому півколу соска, у жінок по IV ребру над молочними залозами.

Виміри проводять при максимальному вдиху, видиху й на паузі. Віднімаючи з першого розміру другий, визначають екскурсію грудної клітки.

Охватні розміри кінцівок характеризують в основному розвиток м'язової системи (обхват плеча на рівні найбільшого здуття двоголового м'яза при скороченні)[7;18].

Для аналізу антропометричних даних й оцінки ефективності впливу лікувальної фізкультури, масажу, електростимуляції на певні групи м'язів багатьма авторами активно розроблялись та застосовувались специфічні методики та стандарти, які відігравали важливу роль в об'єктивізації динамічних змін під впливом фізичного навантаження [16;40].

Таким чином, був запропонований вимір силової витривалості м'язів спини й живота, використовуючи прийоми нахилів, а також вимір відносних довжин нижніх кінцівок. Для визначення здатності до тривалої напруги м'язів спини дитина укладається на кушетку вниз лицем, виконує завдання – напругою м'язів утримує тулуб у горизонтальному положенні. Час до повного стомлення м'язів спини визначається по секундомірі (у нормі для дітей 7-11 років 1-2 хвилини, для дітей у віці 12-15 років – від 2 до 4 хвилин). Показник, який характеризує м'язи черевного преса, визначається так: із положення лежачи – у положенні сидючи – і назад; (у нормі для дітей 7-11 років від 15 до 20 разів, для дітей 12-15 років до 30 разів). Вимір довжин ніг здійснюється від гребенів клубових кісток до зовнішнього виростка великогомілкових кісток [40].

## **1.2 Поняття про статичний та динамічний стереотипи: структура, виявлення порушень, критерії неоптимальності**

**Візуальна діагностика** – один з методів мануальної медицини, вживаний з метою виявлення видимих критеріїв порушення статичної і динамічної опорно-рухового апарату, ступеня їх вираженості, їх мінливості під впливом провокуючих і лікувальних заходів.

При аналізі оптимальності статички дослідник в думках опускає схил через загальний центр тяжіння і центри тяжіння регіонів і зіставляє їх проекції один з одним; визначає симетричність взаєморозташування кісткових виступів; проводить горизонтальні лінії через межі лінії через межі регіонів і оцінює їх паралельність; аналізує рельєф м'язів і взаєморозташування відростків хребетних рухових сегментів і суглобів [13,24].

При оцінці динаміки дослідник вивчає послідовність і паралельність включення моторних патернів в рух, оптимальність їх виконання (об'єм, траєкторія, однонаправленість), наявність рухових синергій, з'ясовує порушення послідовності активації м'язів окремому моторному патерні і визначає, який м'яз включався у виконання даного моторного патерну замість агоніста або раніше нього [18].

Кожного разу, вирішуючи вище згадані завдання, дослідник порівнює статику і динаміку пацієнта з нормативною моделлю. Це не тільки полегшує етап діагностики неоптимальності статички і динаміки, але й прискорює процес побудови гіпотези про причину виникнення даного порушення і складання алгоритму подальшої мануальної діагностики для підтвердження або заперечення даного припущення [31].

**Оптимальна статика (статичний стереотип)** – це таке просторове взаєморозташування складових елементів м'язово-скелетної системи, при якому з мінімальною енергетичною витратою постуральних м'язів підтримується рівновага опорно-рухового апарату у вертикальному положенні людини.

Оптимальна статика включає оптимальний статичний стереотип, що складається з регіонарного постурального балансу м'язів регіонів і кінцівок. Постуральний баланс м'язів регіону, у свою чергу, складається з постурального балансу м'язів-антагоністів, оптимальної статички суглобово-зв'язкового апарату [10].

Хребет і кінцівки розділені на регіони відповідно до відмінності статичних і динамічних завдань, які вони виконують.

**Регіон** – це сукупність хребетних рухових сегментів або кісток для кінцівок, що виконують однакові статичні і динамічні функції [10].

Критерії виділення регіону:

- Будова суглобово-зв'язкового апарату з формуванням певної спрямованості кривизни хребта в сагітальній площині (лордоз, кіфоз) або наявність крупних кісток, що виключають кривизну в даному регіоні кінцівки (для кінцівок).

- Наявність в даному регіоні основних постуральних м'язів, що прикріплюються до меж регіонів (наприклад, верхня порція трапецієподібного м'яза – шийний регіон) і підтримують дану форму хребта або кінцівки.

- Існування в даному регіоні основних фазичних м'язів, що прикріплюються до меж даного регіону (наприклад, великий м'яз сідниці – тазовий регіон, квадратний м'яз попереку – поперековий регіон, екстензори стегна – гомілковий регіон). Це дозволяє декільком хребетним руховим сегментам або кісткам кінцівок брати участь в реалізації окремого локального моторного патерну як єдине ціле. Межами регіонів є місця прикріплення основних постуральних і фазичних м'язів [10,21,22].

**1 етап.** Визначення неоптимальності статички в цілому.

Дослідник в думках опускає схил з середини відстані між потиличними горбами (вигляд ззаду) та із зовнішнього слухового проходу (вигляд збоку) і оцінює розташування проекції загального центру тяжіння на площу опори ніг. Якщо дана проекція виходить за межі середини відстані між стопами пацієнта (вигляд ззаду) або передньої поверхні гомілковостопного суглоба (вигляд збоку), це є одним з візуальних ознак неоптимальності статички. Напрямок вказаного зсуву указує, в якому напрямі тіло пацієнта знаходиться в стані «зупиненого падіння».

Для об'єктивізації наявності «зупиненого падіння» також використовують підлогові ваги. Спочатку пацієнта ставлять так, щоб кожна стопа стояла на окремих вагах; потім так, щоб передні частини стоп пацієнта розташовувалися на одних вагах, а задні частини – на інших. Різниця між показниками вагів більше 5 кг вважається ознакою «зупиненого падіння» тіла людини у відповідну сторону. Для дітей критичним значенням різниці вважається різниця в 3 кг.

**2 етап.** Визначення візуальних критеріїв найбільш біомеханічно неспроможного регіону хребта або кінцівок.

Для цього дослідник опускає схил з тіла верхнього хребця кожного регіону хребта і аналізує розташування проекції серединного регіонарного схилу щодо тіла останнього хребця регіону. Якщо дана проекція виходить за його межі – це є візуальною ознакою постурального дисбалансу м'язів даного регіону.

Якщо напрям зсуву регіону співпадає із зсувом загального центру тяжіння, це свідчить про те, що постуральна неспроможність саме даного регіону сприяла виникненню неоптимальності статики в цілому. Якщо центр тяжіння регіону зміщений в протилежному напрямі щодо зсуву загального центру тяжіння, то це свідчить про компенсаторний механізм виникнення постурального дисбалансу м'язів даного регіону, що утримує тіло цього пацієнта в статиці від падіння.

Після цього лікар в думках проводить горизонтальні лінії через кісткові орієнтири регіонів хребта і кінцівки та оцінює їх паралельність площі опори (при аналізі статики у фронтальній і сагітальній площинах) і паралельність між собою (у горизонтальній площині).

Для визначення місця знаходження меж регіонів дослідник розташовує пальці своїх рук на кісткових орієнтирах регіонів і аналізує висоту їх стояння щодо площі опори і ступінь їх видалення від очей.

Наприклад, при аналізі ззаду дослідник розташовує свої руки на акроміально-ключичних суглобах. Якщо одна рука розташована вище за

іншу – це свідчить про наявність латерофлексії межі регіону у напрямі нижче розташованої руки. Якщо одна рука віддалена від очей, а інша наближена – це свідчить про ротацію межі регіону у напрямі протилежної руки.

Якщо обидві межі регіону непаралельні площині опори, то вони утворюють між собою кут. Коли лінії, що проходять через межі регіону хребта або кінцівок, розходяться у напрямі зсуву загального центру тяжіння, тоді це є другою візуальною ознакою того, що саме постуральна неспроможність даного регіону сприяє виникненню неоптимальності статички в цілому. Коли лінії, що проходять через межі даного регіону, сходяться у напрямі зсуву загального центру тяжіння, тоді це свідчить про компенсаторний механізм виникнення постурального дисбалансу м'язів даного регіону.

**3 етап.** Діагностика найбільш біомеханічно неспроможних укорочених і розслаблених м'язів і функціональних блоків.

Для цього в регіоні, що має найбільш патобіомеханічно значущий постуральний дисбаланс м'язів:

1. Зіставляється взаєморозташування кісткових виступів хребта і кінцівок між собою і визначається, які м'язи мають зближення місць прикріплення (один з візуальних критеріїв укорочення м'яза), а які – видалення (один із візуальних критеріїв розслаблення м'яза).

2. Аналізується, укорочення і розслаблення яких м'язів сприяють наявному зсуву центру тяжіння регіону у напрямі зсуву загального центру тяжіння.

На останньому етапі лікар визначає також візуальні ознаки патобіомеханічно значущих функціональних блоків (ФБ). Для цього необхідно:

1. Визначити наявність збільшення або згладженості лордозу (на шийному і поперековому відділах) або кіфозу (на грудному і поперековому),

а також виявити появу кутового сколіозу в хребетному руховому сегменті, де прикріплюється патобіомеханічно неспроможний м'яз.

2. Проаналізувати положення остистого відростка. Його випинання або поглиблення щодо сусідніх: зсув вгору – флексія, вниз – екстензія, вправо, вліво – ротація, косе положення – латерофлексія.

3. За допомогою пальпації визначити просторове взаєморозташування поперечних відростків (або ребер) і зіставити їх із зміною положення остистого відростка, а також порівняти з їх просторовим взаєморозташуванням в нормі. Напрямо ФБ протилежно напрямку початкового асиметричного положення хребців. Якщо хребці, розташовані в місцях прикріплення патобіомеханічно значущих укорочених або розслаблених м'язів по напрямку положення своїх відростків відповідають даній зміні м'язів, то це є одним з візуальних ознак їх значущості у формуванні неоптимальності статика.

На закінчення дослідник реєструє дані зміни статика у вигляді діагнозу в наступній послідовності:

1. Неоптимальна статика (зсув вперед, назад, вліво, вправо).
2. Патобіомеханічно значущий постуральний дисбаланс м'язів регіону у вигляді опису деформації його вигину: шийний гіперлордосколіоз вліво, поперековий гіпокіфосколіоз вправо.
3. Патобіомеханічно значуща зміна тонусно-силового дисбалансу м'яза (укорочення верхньої порції трапецієподібного м'яза, розслаблення великого сідничного м'яза).
4. Патобіомеханічно значущі функціональні блоки (ФБ) з вказівкою хребетно-рухового сегменту (ХРС) або суглоба, де вони локалізуються; напрями обмеження – екстензія, латерофлексія, ротація; сторони обмеження – вправо, вліво; варіанту утворення ФБ – м'язевий, суглобовий.
5. Локальна гіпермобільність (ЛГ) з вказівкою її локалізації (у хребетному руховому сегменті або суглобі) і напрями надмірного лінійного зсуву – дорзально, вентрально, латерально вліво, латерально вправо. Для

мануального терапевта ясно, що у формуванні даних клінічних проявів велику роль грає постуральне навантаження м'язів грудного регіону хребта зліва, що утримує тіло пацієнта від «падіння» вправо. Направивши свої зусилля на усунення патобіомеханічно значущих порушень в поперековому регіоні і усунувши необхідність в компенсаторному перевантаженні м'язів плечового поясу, мануальний терапевт проводить патогенетичну мануальну терапію [9,21,22,29].

У ході багаточисельних, рандомізованих, багатоцентричних досліджень встановлено, що в характеристиках рухів людини можуть бути умовно виділені дві основних складові: зовнішні біомеханічні параметри та внутрішня фізіологічна структура рухового акту. Одним з найбільш важливих елементів організації рухів є координація м'язової діяльності. Структури, що відповідають за координацію рухів, локалізуються в різних відділах нервової системи – від кори великих півкуль до спинного мозку. В їх діяльності простежується чітка ієрархія, яка відображає поступове вдосконалення рухових функцій в процесі еволюції.

Рухова діяльність людини забезпечується наступними анатомічними структурами:

1. Ефектор, в якості якого виступають м'язи (моторні одиниці).
2. Коркові та підкоркові мотиваційні зони (одиниці, які спонукають до дії), асоціативні зони кори півкуль головного мозку (забезпечують задум дії), мозочок, базальні ганглії, таламус, рухова кора (реалізують схеми надбаних та вроджених цілеспрямованих рухів), стовбур мозку (забезпечує регуляцію пози).
3. Рецептори – інтрафузальні м'язові волокна, сухожильні органи Гольджі. Вони задають параметр, за яким саморегулюється рухова система: тонус, сила та витривалість м'язів, точність в виконанні певних рухів, успіх в виконанні рухової установки [30].

Система організована за принципом замкненого кола взаємодій. Найбільш вразливою частиною в цьому колі є процес аферентації (рецептор).

Недостатність функції рецептора порушує цілісність замкненого кола та призводить до створення патологічного (не оптимально працюючого) рухового стереотипу [30, 31].

Таким чином, **руховий стереотип (локомоція)** – це функціональне відображення діяльності рухової системи [30].

**Руховий стереотип** – це частина рухової сфери, яка включає складові, як руброспінальну, таламо-палідарну, пірамідну систему зі смугастим тілом та вищі кортикальні рівні та реалізується за допомогою механізмів відповідальних за тонус, синергії, просторові співвідношення [21].

Ланцюг патогенетичних змін рухового стереотипу починається з порушень процесу аферентації при пошкодженнях рецепторного апарату під час будь-яких патологічних впливів в тому числі травматичних. Існує дві фази ізометричного скорочення – фазичної (регуляція на рівні супрасегментарних структур) і тонічної (регуляція на рівні таламо-палідарної системи) складових м'язового скорочення та виникнення в м'язі під час ізометричного скорочення крупно амплітудного палідарного тремора.

Етапи фазичного і тонічного скорочення можна представити таким чином:

**Фазичне скорочення:** вказане скорочення м'яза призначено для виконання швидких короточасних довільних рухів, при виконанні концентричного і ексцентричного скорочення м'яза. Його регуляція здійснюється на рівні центральної нервової системи, при цьому можлива довільна зміна сили скорочення та при появі аферентного сигналу перше включається в підтримку м'язового тонусу. Передача інформації йде електричним імпульсом. При тестуванні оцінюється як опір тиску в 1 фазі ізометричного скорочення та характеризується швидким стомленням і тому без існування 2-ої фази діагностується як функціональна слабкість м'яза [34].

**Тонічне скорочення:** призначено для тривалої підтримки постійної довжини м'яза, його регуляція здійснюється на рівні таламо-палідарної системи, реагує на імпульс через 3 секунди після виникнення ізометричного

скорочення імпульс передається за допомогою медіаторної системи передачі. При тестуванні оцінюється як збільшення сили опору в 2-у фазу ізометричного скорочення стомлення наступає поволі, довільна зміна сили скорочення неможлива так як впливає периферична аферентація: з хребетного рухового сегменту, вісцерального органу, тригерних зон. На зниження аферентації (дисфункція органу і ін.) реагує зниженням сили скорочення в 3-ій фазі, у відповідь на розтягування м'яза (провокація, активація стреч-рефлекса) – її посиленням. Особливо важливим є той чинник, що друга фаза м'язового скорочення знаходиться під впливом афферентації, витікаючої з рецепторного апарату організму. І визначною в цій афферентації є інтерорецепція з внутрішніх органів. Дефіцит або дизаферентація сприяла тому, що виникало спотворення 2-ої складової тону м'яза і формувало її функціональну слабкість [6,7].

### **1.3 Візуальні критерії динаміки опорно-рухового апарату і його складових. Патологія динамічного стереотипу: синдроми, критерії порушень**

Динаміка опорно-рухового апарату представлена у вигляді динамічного стереотипу, що складається з моторних патернів. Реалізація моторних патернів, у свою чергу, забезпечується фазичною та тонічною інтеграцією 5 груп м'язів:

1. Агоністи, переважно односуглобові фазичні м'язи, мають концентричний тип скорочення, зближаючи обидва місця свого прикріплення один з одним.

2. Синергісти – переважно двосуглобові фазичні м'язи, що включаються в рух пізніше агоністів також концентричним скороченням, змінюючи положення спочатку одного свого місця прикріплення, а потім – другого, забезпечуючи плавність переходу руху з одного суглоба в іншій.

3. Нейтралізатори – в рух включаються ізометричним або ексцентричним типом скорочення.

4. Фіксатори – активізуються раніше агоністів ізометричним типом скорочення зберігаючи місця свого прикріплення нерухожими.

5. Антагоністи – включаються в рух пізніше агоністів ексцентричним типом скорочення (подовжуються, зберігаючи силову напругу), забезпечуючи плавність і постійність швидкості виконання руху [10].

Дослідники виокремлюють наступні візуальні критерії оптимальності динамічного стереотипу.

1. **Динамічний стереотип** – складний руховий акт, що складається з еволюційно виробленої послідовності і паралельності включення простих(локальних) моторних патернів суглобів, регіонів хребта і кінцівок. Розрізняють декілька динамічних стереотипів: ходьба (фаза опори, фаза перенесення), біг, підняття ваги (фаза згинання, фаза розгинання), перенесення тяжкості, захоплення їжі і піднесення до рота, дихання, жування, ковтання, мова [10;49].

2. **Візуальні критерії** - виконання рухового завдання адекватно меті, з формуванням рухових синергій у віддалених регіонах (паралельне включення моторних патернів) відсутність надмірних синкінезій в сусідніх регіонах (послідовне включення моторних патернів).

**Типовий моторний патерн** – елементарний руховий акт регіону хребта або кінцівок, що виникає унаслідок еволюційно виробленої закономірності послідовного або паралельного включення 5 основних груп м'язів відповідним типом вкорочення. Візуальні критерії типового моторного патерну: здійснення руху в конкретному напрямі (виконання однонаправленого руху); плавність руху із збереженням постійності швидкості; найбільш коротка траєкторія; достатній об'єм; рух без появи додаткових рухів в сусідніх регіонах.

Оптимальне виконання функцій кожною з 5 груп м'язів має свої візуальні критерії:

1. Відсутність додаткових рухів в сусідніх регіонах забезпечують м'язи-фіксатори, фіксуючи одне з місць прикріплення агоніста. Фіксатор скорочується ізометрично, зберігаючи місця свого прикріплення нерухомими. Наприклад: розгиначі спини і черевні м'язи в моторному патерні «екстензія стегна». Попередня ізометрична напруга фіксаторів грає велику роль у формуванні перебудові організму, його готовності до здійснення руху.

2. Напрямок руху визначається функцією м'яза-агоніста. Він скорочується концентрично, спершу зближуючи місця прикріплення. Наприклад, великий сідничний м'яз в моторному патерні «екстензія стегна».

3. Однонаправленість руху і забезпечення найбільш короткої траєкторії реалізують м'язи-нейтралізатори, що знімають надмірні рухи м'яза-агоніста. Нейтралізатор активізується, скорочувавшись ізометрично або ексцентрично, зберігаючи місця свого прикріплення нерухомими або викликаючи їх віддалення. Наприклад, при виконанні моторного патерну «екстензія стегна» (агоніст – великий сідничний м'яз) аддуктори стегна нейтралізують абдукцію великого сідничного м'яза, а м'яз, що напружує широку фасцію стегна – її зовнішню ротацію.

4. Плавність руху і достатність об'єму забезпечується ексцентричним скороченням антагоніста, який, зберігаючи силову напругу розтягується, видаляючи місця свого прикріплення один від одного. Наприклад, клубово-поперековий м'яз в моторному патерні «екстензія стегна».

5. Забезпечення плавності і строгої послідовності переходу моторного патерну одного суглоба в іншій – функція синергіста. Синергіст має однакову спрямованість руху з агоністом, включається в рух однаковим типом скорочення, тому багато авторів не виділяють синергіст в додаткову групу. Проте у синергіста є відмітна особливість при функціонуванні. Наявність місць прикріплення синергіста біля 2-х суглобів дозволяє йому брати участь

в моторному патерні кожного суглоба. Після вичерпання руху в одному суглобі, біля якого прикріплюється синергіст, цей суглоб стає містом фіксації для початку руху в іншому суглобі. Наприклад, екстензори стегна забезпечують плавність і послідовність переходу екстензії тазостегнового суглоба у флексію колінного суглоба [33;46].

Порушення програмного типу організації характеризується перерозподілом контрактильності в згиначах і розгиначах тулуба і кінцівок, що забезпечують вертикальну позу і прямоходіння. Отже, синдром враження складається із симптомів участі в патологічному процесі симетричних м'язових груп. Ці зміни не обмежуються ізольованою групою агоністів і антагоністів, а перерозподіляються по вертикальній осі (краніо-каудальному) і передньо-задньому напрямках. Зміни в напрямку вправо-вліво не зустрічаються [50].

Іншим фактором перебудови нормальних координаційних відносин з формуванням патологічних є зміна або навіть генетичний дефект програми руху, представлені як багаторівнева функціональна система. Таламо-палідарний рівень є найбільш вразливим у функціональному відношенні. Причини такої вразливості полягають, по-перше, у тім, що керуюча корекція рухів рівня синергій цілком будуються на пропріоцептивних і дотикальних відчуттях, невідривно зв'язаних з елементами самого руху [5]. У свою чергу підкреслимо, що дефіцит і дисбаланс аферентації в цьому процесі є основними [18]. Згаданий фактор стомлення при статичному навантаженні не стільки перевантажує еферентну ланку, скільки дестабілізує пропріоцептивний потік, необхідний для стійкого функціонування рівня. При дефіциті і дисбалансі цього потоку формуються патологічні рухові стереотипи – «штампи» [5]. Моментами цього процесу є локальні зміни в біомеханіці окремих елементів рухового апарата – міогенні, фасціальні, періостальні тригерні пункти, суглобні блокади, дистрофічні зміни ПДС та ін.

Поділ клінічних синдромів дискоординації базується на фундаменті нейрофізіологічних принципів організації руху, тобто програмного і кільцеподібного типу. У цьому плані необхідно виділити генералізовані та регіонарно-локальні дискоординаційні синдроми. У свою чергу, генералізований та регіонарно-локальний тип включає первинні та вторинні синдроми, виділені за механізму розвитку. Схематично це виглядає в такий спосіб:

1. Генералізовані дискоординаторні синдроми (ГДС): первинні і вторинні.
2. Регіонарно-локальні дискоординаторні синдроми (РЛДС): первинні і вторинні.

ГДС характеризуються масивними змінами в моториці. Як правило, вони стосуються одночасного дефекту координаційних відносин мускулатури шиї, плечового пояса, грудної клітки, поперекового відділу і нижніх кінцівок. ГДС може формуватися в міру розвитку моторики дитини від перших комплексів руху до стійкої сформованої моторики. Пацієнти з таким типом організації моторики відрізняються незграбністю з дитячого віку, невмінням розслаблюватися, вони з важкістю навчаються танцям, гімнастичним вправам, так звані «моторні нездари». Специфічний їхній зовнішній вигляд – гіперлордоз або сутулість, підняті або висунуті вперед плечі, трохи зігнуті ноги, гіперлордоз в попереку. Часто в основі цієї патології лежить мінімальна церебральна дисфункція, що є наслідком антиперинатальної патології ЦНС. Декомпенсація цих станів може бути наслідком різноманітних ендогенних і екзогенних несприятливих факторів [18,21,22].

Вторинні порушення ГДС виникають в онтогенезі в результаті змін постави в нормального суб'єкта. Причинами цього можуть бути дефекти формування постави, нераціонально влаштована робоча поза (високий стіл, високе сидіння, нераціональний одяг і ін.). У дітей такі порушення можуть виникнути і зафіксуватися в результаті захворювань, що викликають тривалу

загальну і наступну м'язову гіподинамію. Особливо несприятливі такі ситуації в пубертатному періоді, що характеризується мінімальними можливостями. Особливо варто підкреслити фактор статичного перевантаження м'язової системи, що викликає появу симптомів дефіциту супраспинального контролю організації рухів. Звичайно ж, захворювання, що викликають враження центрального нейрона (травми, розсіяний склероз і ін.) виразно характеризуються ГДС.

Природно, клінічний поділ первинних і вторинних ГДС не завжди є простим завданням. Вирішальне значення має динаміка симптомів. Первинні синдроми ГДС більш стабільні з тенденцією до згладжування клінічних проявів. Вторинні ж синдроми ГДС виникають пізніше і відрізняються значною мінливістю симптомів з тенденцією до погіршення.

Симптоми первинних регіонарно-локальних дискоординаторних синдромів (РЛДС) клінічно не виявляються значними порушеннями в побудові руху, симптоми РЛДС складаються в сфері дефектного виконання правильно побудованого руху. Для цього кола явищ потрібно значна структурна перебудова виконавчих органів, частіше асиметрична. Такими факторами можуть бути вроджені і придбані дефекти хребта, суглобів, м'язів, а також грубі функціональні блокади суглобів, укорочення м'язів. У результаті дефекту виконання на рівні окремого хребетно-рухового сегмента, суглоба кінцівки, м'яза, надалі міняються координаційні стереотипи на рівні тих структур, що включені в патологічний процес або по сусідству з ним. Очевидно, що довгостроково існуючий дефект виконання супроводжується розвитком компенсаторних реакцій і навіть зміною програми руху.

Найбільш демонстративні РЛДС у клініці спондилогенної патології нервової системи.

Підгрупа первинної РЛДС включає клінічні синдроми, генез яким визначений, насамперед, локальним структурним дефектом, що виникає генетично (аномалії розвитку, тропізму) або в ранній стадії онтогенезу (рахіт

і ін.). Але ці зміни не розвертаються в генералізовані порушення дискоординації через якісне забезпечення програмної організації руху[43].

Вторинні РЛДС виникають винятково в результаті структурно-функціонального враження елементів опорно-рухового апарата. До цієї групи входять враження суглобів, локальні дистрофічні зміни ХРС (остеохондроз, міжхребцевий артроз), їхні функціональні блокади, а також міофасціальні, зв'язкові, періостальні тригерні пункти. У найбільш загальному вигляді варто підкреслити, що локальна дисфункція нейромоторної системи здатна викликати патологічні зміни координаційних відносин синергістів і антагоністів як у виконанні одного рухового акта, так і цілої групи рухів. Зрозуміло, що це зауваження справедливе як для статичних, так і динамічних навантажень [8].

Особливе місце в походженні вторинних РЛДС належить міофасціальним тригерним пунктам, які вмикають механізм нейрофізіологічної активності та дизрегуляції механізмів периферичної і сегментарної ланок моторики [18]. Міофасціальні тригерні пункти викликають спотворення пропріорецепції з м'яза, сповільнюють швидкість проходження хвилі збудження по м'язу, розбудовують реципрокні відносини м'язів-антагоністів, змінюють територію рухової одиниці. Усі ці зміни характеризують порушення кільцевої організації руху. Особливим у нейрофізіологічних проявах МФТП є порушення в проявах довголанцюгових рефлекторних комплексів, відповідальних за устанавлення функціональних зв'язків між сегментарним апаратом і супрасегментарними структурами, тобто між кільцевим і програмним типом побудови рухів. Рівень генераторної активності МФТП може змінюватися від мінімальної до значної. Відбувається посилення патологічної біоелектричної активності, здатної підтримувати місцеві зміни скорочувальної діяльності мускулатури ПДС, суглоба, тобто локальну міофіксацію. Практичне значення генералізованих та локально-регіонарних дискоординаторних синдромів полягає в тім, що:

1. ГДС і РЛДС сприяють початкові і формують клінічну картину неоптимальної моторики – порушеного рухового стереотипу.

2. Сприяють формуванню і підтримці (рецидивів) – функціональних блоkad ХРС, суглобів кінцівок.

3. Взаємно патологічним образом можуть підсилити механізми дискоординованої діяльності систем організації і реалізації руху.

У формуванні генералізованих і локально-регіонарних дискоординаційних синдромів важливу роль грають контрактильні характеристики окремих м'язових груп. Ці особливості реалізуються незалежно від етіологічного фактора, що викликав патологічну перебудову локомоторної активності [23;30;41].

Очевидно, що розподіл м'язів по їхній схильності до переважно тонічного статичного (контрактильного) і переважно млявого (фазичного) реакцій має еволюційне походження. На чотирьох кінцівках тварини з горизонтальним хребтом з переважно динамічним характером рухової активності ці м'язи виконують зовсім інший вид роботи, чим у двоногій людини, змушеної постійно контролювати вертикальну позу. Необхідно відзначити, що стомлення і біль активізують обидва процеси, тобто в тонічних м'язах ще більше підвищується напруга, а мляві ще більше розслаблюються.

Класифікація РЛДС:

1. Верхній перехресний синдром.
2. Нижній перехресний синдром.
3. Поверховий синдром.

Верхній перехресний синдром складається з дисбалансу:

1) Між верхніми і нижніми фіксаторами плечового пояса, тобто між верхньою і нижньою частинами трапецієподібного м'яза з боку спини. Передній зубчастий м'яз у даному випадку виконує роль нижнього фіксатора лопатки з боку живота.

2) Між великим і малим грудний м'язами з однієї і міжлопатковими з іншої сторони.

3) Між глибокими згиначами ший (довгий м'яз ший, довгий м'яз голови, під'язично-лопаткова), щитоподібно-під'язичної з однієї сторони і розгиначами голови (шийний відділ розгинача спини, верхня порція трапецієподібного м'яза) з іншої сторони. Причому тут значний вплив на патологічну позу робить одночасне вкорочення зв'язок [45].

Розвиток цього синдрому може бути обумовлений первісною активацією будь-якого м'яза, що має тенденцію до контрактильності. Найчастіше це справедливо у відношенні трапецієподібного, великого грудного і драбинчастого м'язів. Як відомо, невротичні, стресові реакції супроводжуються активацією м'язів надпліччя і передньої стінки грудної клітки (пасивно-оборонна реакція). Стомлення, болючі синдроми шийно-плечової області також сприяють активності цих м'язів. Особливо варто підкреслити первинні порушення пози в підлітковому періоді. Частина дівчат, звичайно у віці 11-12 років, з метою «приховання» швидко зростаючих молочних залоз свідомо деформують поставу – висувають обидва плечі вперед і трохи кіфозують грудний відділ хребта («горбляться»). У підсумку запускається циклічна патологічна перебудова координаційних відносин названих м'язових груп. У дорослих жінок вторинний верхній перехресний синдром (РЛДС) може бути внаслідок неправильно підібраного бюстгальтера, звичайно меншого розміру. Зазначена причина викликає значну активацію трапецієподібних м'язів, що супроводжується підйомом плеча й інших проявів цього синдрому. Звичайно на надпліччях в цих жінок утворюються глибокі борозни від бретельок бюстгальтера.

У загальному виді розгорнутий верхній перехресний синдром виявляється високими плечима, збільшенням грудного кіфозу, збільшенням шийного лордозу і трохи зведеними до переду плечима. Ці патологічні зміни є результатом активності м'язових груп при одночасному реципрокному гальмуванні їхніх антагоністів. Ключову роль у цій дискоординаній

діяльності грає ослаблення нижніх фіксаторів плечового пояса, тобто лопатки. Зовсім очевидно, що описані зміни часто супроводжуються функціональними блокадами шийних ХРС або цервіко-торакального переходу. У таких випадках формується порочне кільце, що включає блокований ХРС, тригерні пункти перевантажених м'язів, змінений руховий стереотип [28;45].

Нижній перехресний синдром складається внаслідок:

- 1) млявості великого сідничного м'яза й укорочення згиначів стегна;
- 2) млявості м'язів черевної стінки;
- 3) млявості середнього сідничного м'яза при одночасному укороченні квадратного м'яза попереку.

У результаті дисбалансу між названими м'язовими групами можуть виникнути відповідно наступні патологічні девіації таза і нижніх кінцівок:

А. У цій ситуації відбувається поворот навколо горизонтальної осі з підйомом дорсального відділу й опусканням лона донизу. Унаслідок цього відбувається гіперлордоз поперекового відділу. Наступні укорочення здухвинно-поперекового і прямого м'язів стегна збільшують нахил таза вперед і збільшують гіперлордоз (люмбосакральний гіперлордоз).

Б. Слабість м'язів передньої стінки черевної порожнини й укорочення поперекової частини розгинача спини спочатку викликають гіперлордоз з наступним нахилом таза (люмбальний гіперлордоз).

В. Дисбаланс між квадратним м'язом попереку (укорочення) і середнім сідничним м'язом (млявість) сприяють дискоординаторному синдрому навколо сагітальної вісі таза. При симетричному дискоординаційному враженні це виявляється зміною ходи, що нагадує качину. Відбувається це також і через активацію аддукторів стегна. Найчастіше приходить мати справу з асиметричним синдромом – такі ситуації можливі при вертеброгенному больовому та постуральному синдромах – сколіотична деформація хребта, дискогенні корінцеві компресії, вікарні перевантаження м'язів кінцівок.

### *Поверховий синдром:*

Поверховий синдром полягає у своєрідному перерозподілі вкорочених і млявих м'язів по краніо-каудальній вісі. Стосуються ці зміни м'язів спини та ішиокруральної мускулатури. Ці зміни зустрічаються в осіб, що виконують значне по інтенсивності і тривалості фізичне навантаження – спортсмени-важкоатлети та ін. Проявляється це гіпертрофією ішиокруральної мускулатури, гіпотрофією і млявістю сідничної і поперекової порції розгиначів спини, гіпертрофією тораколюмбального відділу розгинача спини, млявістю міжлопаткової мускулатури і гіпертрофією верхніх фіксаторів лопатки. Супроводжується це деякою млявістю м'язів живота – випинанням та відвисанням живота[16;33].

Таким чином, описова характеристика найбільш розповсюджених перехресних синдромів дозволяє зрозуміти складність динамічної патологічної взаємодії програмного і кільцевого типу організації руху. Загалом, варто помітити, що найбільш динамічними з погляду лікувальних можливостей є регіонарно-локальні дискоординаторні синдроми. Як правило, усунення етіологічного фактора периферичного генеза здатного швидко нормалізувати координаційні відносини. Навпроти, первинні генералізовані дискоординаторні розлади відрізняються найбільшою стійкістю. Перенавчання вроджених і рано придбаних моторних дефектів являє собою трудомістку задачу.

Перехресні синдроми в цьому відношенні займають проміжне місце. Природно, лікувальна тактика в таких випадках базується на усуненні периферичного патологічного фактора і вихованні необхідних рухових комплексів.

На підґрунті знань про механізм порушення рухового стереотипу розроблено групу методів функціонального біоуправління зі зворотними зв'язками за різними параметрами рухової активності. Суть методик полягає у створенні нового штучного каналу аферентації при порушенні рухової

функції, а також в інформуванні пацієнта про поточні зміни параметра, котрий контролюється[2; 11; 32].

З точки зору теорії функціональних систем, зворотні зв'язки являють собою складне функціональне утворення, яке включає: сигнали з периферії про результати дії та її параметри, стан функціонування систем і гомеостазу, а також оцінку цих сигналів, яка відбувається в нейрональних структурах шляхом порівняння отриманих сигналів з еталонами, котрі зберігаються у короткочасній або оперативній пам'яті [3; 28; 31].

Виділяють зовнішній зворотній зв'язок (з дистантних сенсорних систем – слухової, зорової, тактильної) та внутрішній (пропріоцептивний та інтероцептивний). Зворотній зв'язок, дія якого призводить до збільшення вихідного сигналу при незмінному сигналі на вході, називають позитивним, а викликаючий зменшення вихідного сигналу – негативним. Зворотній зв'язок може бути невідкладним та відстроченим [23; 27].

Виходячи з вище поданого, біологічний зворотній зв'язок (БЗЗ) – це немедикаментозний метод вдосконалення нормальних і корекція порушених функцій організму. БЗЗ базується на цілеспрямованій активації резервних можливостей організму [28].

Для реалізації методу біоуправління необхідні спеціальні пристрої, які повинні задовольняти двом основним вимогам:

1. Достатньо точному визначенню керованого або вимірюваного параметра.
2. Звуковому, візуальному, тактильному або іншому відображенню величини вимірюваного параметра в цифровому або аналоговому вигляді [32].

Актуальною є проблема технічного забезпечення реалізації методу біоуправління зі зворотнім зв'язком. Її вирішення може реалізуватись шляхом розробки блоків перетворення та виведення інформації для аудіо- або візуального моніторингу, з серійних промислових вимірювальних пристроїв або через розробку спеціальних пристроїв, котрі дозволяють вимірювати

параметри, а інформацію виводити для аудіо- або візуального контролю. Інформація каналом зворотного зв'язку може виводитись в аналоговому вигляді (звукові сигнали, диференційовані по силі або тону, світлові лінійки тощо), або в цифровому варіанті на дисплеї [25].

Використання БЗЗ-методик при лікуванні дискоординаційних синдромів широко впроваджується в практичну діяльність портативний електроміограф, який дозволяє реалізувати метод біологічного зворотного зв'язку [8]. Пристрій являє собою портативний електроміограф з блоком зворотного зв'язку та стрілковою індикацією. Ефективна корекція постави спостерігається у дітей, хворих на сколіоз 1-2 ступеню. Методика досить проста. Визначають найвищу точку викривлення хребта, накладають електроди справа та зліва на відстані двох сантиметрів від хребта в ділянці викривлення. Враховують реципрокні взаємовідношення між м'язами спини справа та зліва від хребта [8; 9].

### **1.3 Огляд сучасних методик виявлення та корекції патологічної постави**

Серед дітей шкільного віку патологія статичного та динамічного стереотипів представлена такими нозологічними одиницями, як порушення постави (фронтальні, сагітальні) та сколіози. Таким чином ефективно коригуючи неоптимальність динамічного та статичного стереотипів можна запобігти в подальшому розвитку структурно-органічних змін збоку хребта та паравертебральних тканин[48].

Своєчасна комплексна діагностика сколіозу є важливою передумовою для профілактики розвитку більш важких деформацій хребта у дітей в процесі росту. Враховуючи багатofакторну природу порушень постави дослідниками був розроблений комплексний підхід в обстеженні дітей, хворих вертебральною патологією та їх родичів. Комплексний підхід передбачає врахування кількох груп ознак.

Перша група ознак – клінічні дані (ортопедичний статус, антропометричні показники).

Друга група – дослідження супутніх стигм дизембріогенезу: неправильний прикус, сандалеподібна щілина, гіпермобільність суглобів, клинодактилія та інші. Наявність стигм вказує на можливість прогресування сколіозу.

Третя група – результати рентгенологічних досліджень: визначається наявність сколіотичної деформації, ротація тіл хребців, збільшення грудного кифозу, сакралізація п'ятого поперекового хребця, *spina bifida*, аномалії тропізму поперекового відділу хребта, лордозування поперекового відділу хребта, люмбалізація першого крижового хребця.

Четверта група – біохімічні дослідження складу сечі та стану сполучної тканини: рівень екскреції з сечею амінокислот оксипроліну та гомоцистину. [19, 32].

Під час обстеження дітей хворих на сколіоз, пропонують алгоритм діагностики синдрому недиференційованої дисплазії сполучної тканини для подальшого прогнозування та більш ефективного лікування таких дітей. Алгоритм включає в себе виявлення зовнішніх та внутрішніх стигм розвитку сполучної тканини. Діагностика диференційованих хвороб сполучної тканини полягає у виявленні дітей з вродженими генетичними дефектами метаболізму (синдроми Марфана, Елерса –Данлоса та ін.) [25; 26].

Стрімкий розвиток комп'ютерних технологій сприяв становленню нових напрямків в інструментальній діагностиці порушень постави. За останні роки для скринінгу та моніторингу деформацій хребта у дітей та підлітків широко використовуються оптичні методи вимірювання форми поверхні тіла, які базуються на побудові інтерференнограм. Вони забезпечують отримання зображення спини людини по аналогії з топографічними картами [20].

Кашуба В.А. пропонує для діагностики порушень постави використання методу автоматизованої обробки цифрових фотознімків

пацієнта за допомогою програми «TORSO», з подальшим аналізом біогеометричних характеристик фронтального та сагітального профілів постави [22].

Методики лікування порушень постави та сколіозів вимагають чіткої диференціації в залежності від віку хворих, потенціалу росту хребта, параметрів виявленої деформації та перспективи її прогресування.

На даний час проведено стандартизацію методів лікування дітей та підлітків з диспластичним сколіозом, розподіливши їх на групи: базові, провідні, допоміжні та додаткові [41].

Базові методи лікування повинні бути тривалими, у зв'язку з можливістю прогресування захворювання. Вони включають:

1. Організацію відповідного способу життя, виховання та поведінки хворого (соціальний аспект).
2. Отримання та засвоєння хворим необхідної об'єктивної інформації щодо виявленої патології (інформаційно-освітній аспект).
3. Раціональний розвиток та зміцнення захисно-компенсаторних можливостей організму хворого (ЛФК, фізіотерапевтичне, медикаментозне лікування, методики психологічного захисту) – медичний аспект.

Провідні методи лікування, це ті методи, котрі використовуються безпосередньо для корекції та стабілізації деформацій хребта і грудної клітки: методи спеціальної ЛФК, ортезно-корсетні коригуючі технології та хірургічні методи.

Допоміжні методи лікування забезпечують або підвищують ефективність провідних. До них належать: ЛФК (дихальна гімнастика, комплекси загально зміцнюючих та асиметричних вправ, які виконуються як в корсеті, так без нього, спеціальні передопераційні програми ЛФК, в які включаються мобілізаційні та редресуючі комплекси для збільшення рухомості хребта); фізіотерапевтичні методи, ортезно-корсетні стабілізуючі технології; медикаментозне лікування, яке включає курси вітамінів,

препаратів кальцію, фосфору, адаптогенів, харчових добавок, психотерапевтичні методи лікування.

Додаткові методи лікування виділені у зв'язку з тим, що у певного контингенту хворих на сколіоз з'являються порушення збоку органів грудної клітки, черевної порожнини, вестибулярного апарату. На фоні прогресування деформації хребта можливий розвиток неврологічних спинальних ускладнень. До цих методів лікування можна віднести різноманітні хірургічні втручання косметичного характеру (резекція реберних горбів, пластика деформацій грудної клітки, пластика післяопераційних рубців).

**Покази до застосування спеціальних методик ЛФК:**

1. Деформації до 25 градусів на фронтальних рентгенограмах, виконаних в вертикальному положенні, у хворих зі збереженим потенціалом росту хребта. Сагітальні фізіологічні параметри анатомо-біомеханічної стійкості хребта при вказаній величині деформації ще не задіяні, що дозволяє прогнозувати коригуючу та стабілізуючу дію власних захисно-компенсаторних сил організму хворого.

2. Компенсовані деформації до 40-45 градусів у хворих з завершеним ростом хребта. Такі деформації ще знаходяться в межах сагітальних параметрів анатомо-біомеханічної стійкості хребта і можуть на тривалий час стабілізуватись методами ЛФК.

**Покази до застосування ортезно-корсетних коригуючих технологій:**

1. Хворі з незавершеним ростом при деформаціях хребта з кутом основної дуги більше 25 градусів, тобто ті випадки, коли викривлення впливає на сагітальні параметри анатомо-біомеханічної стійкості хребта. Застосовуються лише до періоду завершення росту хребта.

2. Хворі з завершеним ростом при нестабільних деформаціях, величиною 25-40 градусів з порушеною компенсацією. В таких випадках корсетне лікування попереджає розвиток неврологічних ускладнень.

Для корекції нервово-м'язових порушень при початкових формах сколіотичної хвороби, раціональним може бути використання

багатоканальної електростимуляції, як у спокої так і під час ходьби. При значних викривленнях хребта доцільно використовувати латеральну однобічну електростимуляцію [41;38].

Японськими вченими, використовуючи комп'ютерне моделювання сколіотичної деформації доведено, що найбільший ефект досягається при скороченні бокових м'язів тулуба (*m. latissimus dorsi, mm. intercostales*), тому що довгий важіль скорочення забезпечує найбільше випрямлення дуги деформації. Розміщення електродів повинно бути латеральним від дуги сколіозу (по передній, середній або задній аксиллярним лініям). Паравертебральне розташування електродів доцільне при лікуванні кіфозів. Центр поля стимуляції – верхівковий хребець. Стимуляція повинна проводитись в межах первинної дуги викривлення, без переходів на компенсаторні дуги [44].

Електростимуляцію дозволяє впливати на аферентну частину рефлекторної дуги сегментарного апарату спинного мозку та стимулювати процеси енхондрального розвитку хребців, оскільки остеобласти іннервуються вегетативними сегментарними структурами.

Вважаємо за необхідне окремо розглянути питання принципів корекції патологічного рухового стереотипу. У цьому зв'язку ми приводимо методика сенсомоторної активації (СМА) [45], що є продовженням методики пропріоцептивного нейром'язового полегшення. У дуже стиснутому виді відзначимо, що методика нейром'язового полегшення (НМП) є, у свою чергу, продовженням представлень про можливість лікувальної гімнастики в корекції порушень постави і патологічних рухових комплексів [34]. З метою корекції дослідниками виконувалось розтягання «діагонально» розташованих м'язових груп за оригінальною методикою. Заслугою автора є сформоване представлення про важливість розтягання укорочених м'язів з метою нормалізації загальних функцій, тобто динамічних стереотипів [18; 21].

Методика НМП представила більш конкретні методики впливу на механізми регуляції діяльності локомоторної системи. Ця методика

розроблялась як концепція, що розглядає дефіцит і дисбаланс пропріорецепції як основу порушення динамічного рухового стереотипу [22]. На практиці це втілювалося стимуляцією аферентації (полегшенням) за допомогою різних вправ і пристосувань, здатних змінити функціональний стан пропріорецепторів різної локалізації.

При своїй привабливості концепція НМП не змогла в повній сукупності вирішити ті проблеми, що стояли перед лікувальною гімнастикою по корекції порушень координаційних відносин локомоторної системи у найбільш повному виді реалізував накопичений досвід теоретичних і практичних підходів до цієї проблеми. Теоретичною базою є концепція дисбалансу аферентації в системах регуляції діяльності локомоторної системи, що формують динамічний стереотип. Мова йде не тільки про пропріорецепцію, роль якої в забезпеченні нормальної діяльності локомоторної системи добре відома, але й інших видах аферентації, сукупна взаємодія яких необхідна для нормального функціонування систем регуляції руху.

Основна умова СМА – це релаксація укорочених і активація млявих м'язів. Методично більш складна задача полягає в активації млявих, функціонально малоактивних – не слабких м'язів. Методика СМА включає як обов'язкові елементи активацію млявих м'язів, складаючи в загальній сукупності необхідної ланки комплексу. Перш ніж описати методику СМА, зосередимося на описі методики активації окремих м'язів, що мають схильність до млявості. Це тим більше необхідно, що не завжди мається можливість проведення цілого комплексу, що рекомендується, а мається необхідність у багаторазовій стимуляції окремого м'яза.

Вище ми згадали, що тільки деякі м'язи схильні до млявості при гіперактивності групи антагоністів. Це означає, що для нормалізації функції сегмента тіла недостатньо тільки розслабити укорочений м'яз, але в більшому ступені необхідно звернути увагу на підвищення активності млявого м'яза.

Таким чином, головна ціль вправ – це тренування вольового контролю за станом м'яза в спокої і під час довільного зусилля. Вирішується ця задача вихованням почуття реального м'яза з наступною автоматизацією цього почуття [45].

### **Висновки до розділу 1**

У сучасному суспільстві порушення постави є однією з найпоширенішою проблем ортопедичних патологій. Це обумовлює велике наукове, прикладне та державне значення вирішення цієї проблеми.

Порушення постави у школярів припадає на середній шкільний вік у період значної активізації процесів росту дітей. Після проведеного аналізу наукової літератури можна стверджувати, що корекція постави є важливим компонентом профілактики ортопедичних захворювань, хвороб нервової системи і внутрішніх органів у дітей і підлітків. Порушення постави у сагітальній площині не вважається захворюванням, набагато простіше піддається корекції, ніж інші дефекти постави. При правильно підібраним комплексі вправ не прогресує. Хибною є думка, що порушення постави не потребує корекції, адже при відсутності адекватної реабілітаційної допомоги дане порушення переходить із групи функціональних до групи структурних порушень.

Враховуючи особливості порушення постави у сагітальній площині, при усуненні патології постави, акцент роблять на симетричні вправи для укріплення м'язів тулуба й поясу верхніх кінцівок. Виходячи з вищенаведеного, стає зрозумілим необхідність та важливість вдосконалення традиційних та розробка нових комплексних програм фізичної терапії для профілактики та лікування дітей середнього шкільного віку із порушенням постави у сагітальній площині, що сприятимуть корекції і усунення її дефектів.

Актуальною на даний час стає розробка індивідуальних програм фізичної терапії, які повинні бути направлені на нормалізацію тонусу певних

груп м'язів і сприятимуть створенню нового динамічного стереотипу руху та постави дітей середнього шкільного віку у сагітальній площині.

## РОЗДІЛ 2

### МЕТОДИ І ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

#### 2.1. Клінічна характеристика обстежуваних.

Відбір пацієнтів проводився під час огляду дітей на базі Радісенської ЗОШ І-ІІІ ст. Всього обстежено 35 дітей. З яких, з п'ятого класу оглянуто 15 дітей (10 дівчаток та 5 хлопчиків). З шостого класу оглянуто 10 дітей (3 дівчинки та 7 хлопчиків). З сьомого класу 10 дітей (4 дівчинки та 6 хлопчиків). Статева структура обстежуваних дітей представлена в таблиці №1.

Таким чином загальна кількість обстежуваних хлопчиків склала – 18 осіб, дівчаток – 17 осіб.

*Таблиця 2.1*

#### Статева структура досліджуваних

Стать	Кількість	Відсоток
Хлопці	18	51%
Дівчата	17	49%

Діти належали до української етнічної групи. Після попереднього анкетування для визначення суб'єктивного стану здоров'я проводилось детальне клінічне дослідження, яке включало анкетування, визначення антропометричних параметрів розвитку дітей, даних станової та кистьової динамометрії, функціональних проб на витривалість та працездатність м'язів спини та тестів на координованість рухів. Спостереження проводили за спеціально розробленими протоколами, в яких фіксувались цифрові значення антропометричних параметрів по фотографії. У подальшому дані результатів обстеження заносились у базу даних та оброблялись статистично.

## **2.2. Методи дослідження**

Для вирішення визначених завдань ми використовували такі методи досліджень:

- Теоретичні методи – аналіз узагальнення науково-методичної літератури, спеціальної літератури;
- Клінічні методи дослідження – обстеження, пальпація;
- Антропометричні методи дослідження: соматометрія (просторові показники – поверхневі, об'ємні, кутові, дугові та лінійні розміри тіла) та фізіометричні (динамометрія);
- Функціональні проби (кистьова та станова динамометрія) ;
- Педагогічний експеримент (формувальний);
- Методи математичної статистики.

Оглядаючи хребет (вісь, рухливість), осі кінцівок, контури суглобів з'ясовувались анамнестичні дані про травми, скарги тощо.

З метою вдосконалення динамічного контролю за станом постави, підвищення об'єктивізації, скорочення часу антропометричного обстеження та спрощення статистичної обробки матеріалу нами був використаний програмний комплекс діагностики порушень постави методом комп'ютерної фотометрії. Після позначення кісткових орієнтирів спини на шкірі

обстежуваного індиферентним барвником проводилось фотографування з відстані 1,5 метра у фронтальній проекції (зі спини) та збоку у сагітальній проекції. Отримані фотоматеріали підлягали обробці за допомогою програми з наступним отриманням параметрів біогеометричних профілів в сагітальній та фронтальній проекціях.

Програмне забезпечення, дозволяє обробляти будь-які графічні дані з наступним отриманням лінійних та кутових параметрів, а також автоматично вираховувати реальні величини проводячи процедуру “калібрування”, під час якої використовується так званий коефіцієнт масштабування –  $K$ .

Погрішність вимірювання для фотоапарата з дозвільною здатністю 1.3 МРх при відстані фотографування 1,5 метра складає від 0,5 до 1,0 мм.

З метою візуального визначення розмірів та подальших вимірювань на паперовому носії на фотографію накладаються дві сітки – основна та опірна. Основна сітка має розмір комірки 1x1 см, опірна – 10x10 см. Сітка будується в масштабі фотографії.

Вимірювання лінійних розмірів виконувалось шляхом вказування двох пунктів – початку та кінця лінії. Вимірювання кутових параметрів виконувалось за трьома пунктами: верхівка кута та дві крапки на сторонах кута.

Однією з особливостей програми є наявність так званих «алгоритмів вимірювань». Вони являють собою послідовність дій під час виконання обробки зображення оператором. Алгоритм функціонує як діалогова система, під час роботи якої оператору вказується послідовність розміщення пунктів курсором на графічному об'єкті. В кінці такої процедури виконувалось вимірювання з наступною візуалізацією лінійних та кутових параметрів. Фотометричні зображення заносились в пам'ять ЕОМ, після чого вираховувались лінійні та кутові антропометричні параметри за допомогою комп'ютерної програми.

Для оцінки фізичного розвитку людини та її статури використовують антропометричні дані. Ми вивчали антропометричні параметри за

загальноприйнятими методиками [7, 21, 22, 6]. Нами визначались тотальні розміри тіла (довжина і маса тіла), а також поздовжні, поперечні та сагітальні розміри тіла. При проведенні антропометричного вимірювання ми дотримувались наступних правил:

1. Обстежуваний знаходився в природній, характерній для нього позі, по типу команди «струнко»: рухомість поясу верхніх кінцівок під час вимірювання недопустима, голова фіксувалась так, щоб верхній край вушної раковини знаходився на одній горизонтальній лінії з нижнім краєм орбіти ока.

2. Маркування кісткових орієнтирів та еталонної величини на тілі проводилось швидко, не більше 1 хвилини, поки піддослідний без особливих зусиль зберігав висхідне положення.

3. Переважно використовувались ранішні часи, через 2-3 години після їжі, у випадку проведення вимірювань вдень, або ввечері, досліджуваному рекомендувалось проведення 10-15 хвилин в положенні лежачи, тому що до середини дня довжина тіла людини зменшується на 2-4 см., що пов'язано із зниженням тонуусу м'язів, які підтримують хребет у вертикальному положенні та зниженням висоти між хребцевих дисків. Довжину тіла ми вимірювали антропометром Мартіна. При вимірюванні піддослідний торкався вертикальної планки інструмента стегнами, спиною та п'ятками.

Таким чином, під час обстеження визначались наступні параметри:

*У фронтальній площині:*

1. Контрольні орієнтири: проекція потиличного виступу, початок міжсідничної складки, акроміальні (плечові) точки справа та зліва, проекції нижніх кутів лопаток, бічні ямки ромба Міхаеліса, трикутники талії, проекції остистих відростків грудних та поперекових хребців.

2. Відстані: ширина правої та лівої половини грудної клітки, висоти трикутників талії справа та зліва, ступінь латерального відхилення хребців від вертикального рівня.

3. Кути: відхилення в градусах від горизонту ліній між акроміальними точками, нижніми кутами лопаток та задньо-верхніми остями. Відхилення в градусах лінії по вертикалі між потиличним виступом та міжсідничною складкою і ліній між акроміонами та остистим відростком п'ятого поперекового хребця.

*У сагітальній площині:*

1. Контрольні орієнтири: проекція підборідного виступу, виступаюча частка лобної кістки, проекція центру маси голови (верхівка вушної раковини), остистого відростка сьомого шийного хребця, проекція верхівки грудного кіфозу, остистого відростку п'ятого поперекового хребця, віддалених пунктів шийного та поперекового лордозів.

2. Відстані: від пунктів сьомого шийного і п'ятого поперекового хребців та верхівки грудного кіфозу до вертикалі, що йде через центр маси голови. Висоти шийного та поперекового лордозів.

3. Кути: відхилення від вертикалі ліній, які проходять через центр маси голови та сьомий шийний та через сьомий шийний та п'ятий поперековий хребці в градусах.

Проводилось також дослідження як стартової сили *m. supraspinatus* так і витривалості цього м'яза. Обов'язковими були "провокаційні" тести для дослідження функції та мікро-ушкоджень довгої головки біцепса та *m. subscapularis*. Для визначення початкової проблеми у підакроміальній ділянці інформативним був компресійно-ротаційний тест. При дослідженні ліктьового суглоба, поряд з активно-пасивними рухами та силою згиначів-розгиначів, пальпацією надвиростків плеча і круглої зв'язки обов'язковим був тест бокових зв'язок. При обстеженні променево-зап'ясткового суглоба та суглобів кисті поряд з рутинними дослідженнями (пальпація шиловидних відростків, оцінка об'єму рухів та сили згинання-розгинання, приведення-відведення, функції поверхневих та глибоких згиначів пальців, розгиначів) необхідним було також дослідження абдукторів та аддукторів фаланг пальців, а також дослідження *mm. interossea et lumbricales*. При обстеженні у

положенні сидячи обов'язковим було дослідження функції *m. iliopsoas*, а також пальпація нижнього полюса надколінка та розгинання в колінному суглобі. У положенні на спині обстеження розпочиналось з дослідження сили розгинання, приведення та відведення, а також максимального розгинання в кульшовому суглобі при розігнутому колінному та зігнутому під кутом 90°. Після дослідження об'єму ротаційних рухів в кульшовому суглобі проводилось дослідження колінного суглоба — пальпація заднього рога меніска та ротаційно-розгинальний тест, дослідження стабільності схрещених та колатеральних зв'язок. Під час огляду надп'яtkово-гомiлкового суглоба та суглобів стопи поряд з дослідженням кісточок (та зв'язок, що кріпляться до них), амплітуди та сили згинальнo-розгинальнoх, аддукторних, ротаційних рухів обов'язковим було пальпаторне обстеження міжгомiлкового синдесмозу, таранної кістки, передньої таранно-малогомiлкової зв'язки та дослідження симптому висувної шухляди суглоба. Також для виключення (виявлення) явищ запалення **тендинитів** виконувалось дослідження сухожилків перонеальної та тiбiальної груп. Завершувалось обстеження дослідженням бурси ахілового сухожилка, в положенні на животі, його сили та об'єму максимального згинання в колінному суглобі[13;29;48].

Силу і витривалість визначали у дітей, що мали різний профіль моторної активності [40]. Дослідження проводили в три етапи:

*1 етап.* Визначали максимальне м'язове зусилля (ММЗ) за допомогою кистьового та станового динамометрів в 2-3 пробах з інтервалом, що дорівнював 1 хвилині, у фіксованому режимі.

*2 етап.* Визначали максимальну м'язову витривалість (ММВ) по утриманню максимального зусилля протягом 15 секунд з кистьовим та становим динамометрами у нефіксованому режимі. Реєстрували величину зусилля на початку (P1) і наприкінці (P2) проби. Розраховували коефіцієнт витривалості (КВМАКС.) за формулою:

$$\underline{KBMAKC. = P2 (кг) / P1 (кг) \cdot 100 (\%) (2.1)}$$

3 етап. Вимірювали граничний час утримання м'язового зусилля (75% від максимального) для визначення витривалості до статичного навантаження. Розраховували показник м'язової витривалості:

$$\underline{ПМВ} = P \cdot T, (2.2)$$

де P - величина м'язового зусилля (кг), T - час утримання (с).

Для дослідження координованості рухів нами використовувався руховий тест, який призначений для осіб у віці від 4 до 16 років. Завдання розташовувалось по вікових рівнях. Методика призначалась для вивчення моторних рухів різного типу. У якості стимульного матеріалу використовувались прості матеріали, такі як папір, нитки, голки, катушки, м'ячі тощо [34].

У тест входило 5 субтестів, кожний з яких включав по 5 завдань.

1-й субтест спрямований на діагностику статичної координації. Вивчалась здатність нерухомо стояти з закритими очима протягом 15 сек., здатність не втратити рівноваги. Тест проводився стоячи на правій, лівій нозі та на носочках. Вважався невиконаним в разі втрати рівноваги.

2-й субтест призначений для вивчення динамічної координації і домірності рухів. Дитині пропонувалось пересуватися стрибками спочатку на лівій нозі потім на правій нозі, вперед та назад вздовж окресленої лінії протягом 1 хвилини. Субтест вважався невиконаним в разі падіння дитини або з запізненням у часі.

3-й субтест вимірював швидкість рухів і включав завдання, що вимагають гарної зорово-моторної координації. Ми пропонували дітям укладення монет у коробку по 1 копійці в кількості 20 шт. протягом 15 секунд.

4-й субтест спрямований на вимір сили рухів і включав завдання на згинання предметів різної гнучкості, їхнє розпрямлення.

5-й субтест призначений для вивчення так званих супровідних рухів - рухів (синкінезій) – піднімання брів; наморщування чола; рухи кистями рук. Субтест вважався невиконаним, якщо поряд з необхідними у випробуваного

відзначаються інші рухи, наприклад рух кистю разом з рухом усієї руки, піднімання брів і руху губами і т.д.

За кожен правильно виконаний тест в обмежений проміжок часу дитина одержувала 1 бал. Процедура займала 40-60 хвилин [34,35,36].

Для визначення дискоординаційних синдромів в окремих регіонах тулуба, спазмованості та атонічності м'язів нами використовувалися діагностичні вправи.

### ***Оцінка рухів таза і поперекового відділу хребта.***

*Тест.* Положення сидячи на табуреті, під час бесіди ми спостерігаємо положення ступнів, рівень гребня здухвинної кісти, положення поперекового відділу хребта, тонус м'язів живота, паравертебральних і сідничних м'язів.

*Оцінка.* При правильній поставі сидячи стопи розташовуються всією поверхнею плоско на підлозі, гребінь здухвинної кістки по обидва боки на однаковому рівні, поперековий лордоз сплющений, м'язи злегка рівномірно напружені.

*Тест.* Згинання тулуба в положенні стоячи:

Пацієнт повинен підняти з підлоги важку книгу і покласти її на стіл. Ми спостерігаємо положення ніг, колінних суглобів, поперекового відділу хребта і зсув центра ваги тіла.

*Оцінка.* При правильному згинанні, ноги злегка зігнуті в колінних суглобах, одночасно згинається тулуб. При цьому спочатку нахилиється голова, потім починається згинання тулуба. Кіфозується хребет, напружуються м'язи живота і сідничні м'язи. М'яз, що випрямляє спину, спочатку скорочується з наступним максимальним розслабленням при згинанні. Під час розгинання тулуба спочатку розгинаються коліна, потім поперековий відділ, далі краніальні частини і, нарешті, голова приймає вертикальне положення. Це стає можливим при напруженні м'язів живота і сідниць, стан яких легко встановлюється при пальпації. Тулуб ніколи не повинний випрямлятися як дошка щоб уникнути нефізіологічного тиску на

попереково-крижовий перехід за рахунок подовження довгого важеля сил, що діють на хребет.

***Оцінка рухів грудного відділу хребта.***

*Тест.* Пацієнт також сидить на табуреті, тримаючи в руках який-небудь предмет (зошит). Ми звертаємо увагу на правильне положення поперекового відділу хребта, потім на положення рук, співвідношення паравертебральних м'язів грудного відділу хребта і плечових суглобів. Ми спостерігаємо, як реагує грудний відділ на будь-які зміни положення голови і кінцівок. При цьому можна помітити і бічний вигин.

*Оцінка.* При правильній поставі предмет лежить на колінах, руки вільно опущені, грудний відділ злегка кіфозований, нижні фіксатори плечового пояса і верхні квадранти м'язів живота злегка напружені. Плечі не повинні видаватися вперед, а верхня частина трапецієподібного м'яза і м'яз, що піднімає лопатку, не повинні напружуватися.

*Тест.* Після цього пропонуємо пацієнтові підняти зошит на рівень голови з поворотом назад. При повороті корпусу спостерігаємо стан м'язів живота і спини, положення лопаток, грудного відділу хребта, напруга шийної мускулатури і верхньої частини трапецієподібного м'яза.

*Оцінка.* При правильному виконанні руху відбувається плавна ротація грудного відділу, починаючи з Th12. Ноги розміщені рівно, косі м'язи живота, верхні квадранти м'язів живота і м'яза спини напружені приблизно однаково. При цьому русі не повинні відбуватися бічний нахил, нижні кути лопаток не повинні розходитись, шийна мускулатура і м'яз, що піднімає лопатку, залишаються розслабленими.

***Оцінка рухів голови і шиї.***

*Тест.* Положення голови в спокої в положенні стоячи та сидячи: спостерігаємо положення шийного відділу хребта, його м'язів і кут, утворений підборіддям і шиєю.

*Оцінка.* При правильній поставі створюється легкий лордоз шийного відділу, що при сплющеному грудному відділі хребта може бути відсутнім,

задня шийна мускулатура злегка напружена. Кут між підборіддям і шиєю складає приблизно 90.

*Тест.* Поворот голови до лікаря: оцінюємо шийний відділ хребта, м'язи шиї і положення плечових суглобів. При правильно виконаному русі лордоз не збільшується, але виникає бічний нахил, кивальний м'яз не перевантажений, плечі вперед не видаються.

### ***Оцінка складних рухів.***

Після описаних елементарних рухів переходимо до тестування складних рухів.

*Тест.* Стоячи на одній нозі: оцінюємо положення всіх суглобів опорної ноги, вісь і центр ваги тіла, таз і хребет, напруга м'язів, що особливо стабілізують кульшовий суглоб (великі і середній сідничні м'язи).

*Оцінка.* При правильному стоянні всі суглоби опорної ноги розташовані в проекції вертикального рівня. Центр ваги тіла зміщається вперед щодо голівок 2 і 3 плоских кісток у порівнянні з положенням стоячи на обох ногах. Гребені здухвинних кісток розташовані горизонтально, фізіологічний вигин хребта не змінений, не відбувається сколіозування. Згиначі і розгиначі поперекового відділу хребта (прямий м'яз живота, м'яз, що випрямляє спину) і кульшового суглоба рівномірно напружені, у тому числі м'язи живота і квадратний м'яз попереку.

При розслабленні відвідної групи м'язів, що часто зустрічаються в наших пацієнтів, і при патологічних положеннях піднімається гребінь здухвинної кістки на стороні, протилежній опорній нозі. Останній опускається (ознака Тренделенбурга) тільки при важких паралічах або різкому розслабленні м'язів, приміром, при вивиху стегна.

### ***Оцінка ходи.***

Пацієнт повинний бути максимально роздягненим і без взуття. Ми оцінюємо позу, навантаження на ноги, рухи хребта, положення голови і синкінезію рук.

*Оцінка.* При нормальній ходьбі кроки однакові, спочатку пацієнт торкається підлоги п'ятою, потім перекочується всією стопою. Таз знаходиться в серединному положенні вертикально і рівномірно піднімається й опускається в ритмі ходьби. Ці коливання в жінок більше, ніж у чоловіків. Хребет рухається хвилеподібно зі сторони в сторону, при цьому найбільші екскурсії робить середньопоперековий відділ хребта, що викликає легкий компенсаторний вигин у грудному відділі в протилежну сторону. Голова ледь помітно рухається убік. Рухи рук симетричні (у правшів розмахування лівою рукою ледве більше) і йдуть від плечових суглобів. Лопатки фіксовані до спини нижніми фіксаторами. Рухи центра ваги тіла в сторони і назад невеликі, що означає, що крокуючий не повинен гойдатись і коливатись під час ходьби; асиметрію швидкої ходьби можна виразно сприймати і на слух.

Пацієнти із шийними болючими синдромами часто скаржаться на погіршення стану при носінні ваги. У цих випадках треба проконтролювати стереотип пацієнта при носінні сумки. Найбільш часта помилка - зсув уперед пліч і шиї. При цьому напружуються верхня частина трапецієподібного м'яза і м'яза, що піднімає лопатку, навантаження переміщається на шийний відділ хребта. При правильному носінні ваги плечі знаходяться у площини тіла, верхні фіксатори лопатки залишаються розслабленими. Згиначі пальців, що утримують ручку ноші, не повинні бути напруженими: вони скорочуються рефлекторно на гравітаційне обтяження.

Завершується ця частина дослідження демонстрацією пацієнтом типової робочої пози. При цьому, рухи пацієнта можуть бути не зовсім відповідними тим, якими він користується роботі. У таких випадках, якщо це можливо, має сенс оцінити його робочу позу в звичній для пацієнта робочій обстановці.

На закінчення треба відмітити, що тестування рухів є синтетичним дослідженням, заснованим на аналізі функцій окремих м'язових груп і фрагментів простих рухових штампів (паттернів). Тому не можна перебільшувати значення окремих м'язів і паттернів, більш простих для

дослідження й оцінки, як і не можна зневажати складними руховими комплексами, більш важкими в дослідженні й інтерпретації.

## **Висновки до розділу 2**

Відбір пацієнтів проводився під час огляду дітей на базі Радісенської ЗОШ I-III ст. Всього обстежено 35 дітей. Спостереження проводили за спеціально розробленими протоколами, в яких фіксувались цифрові значення антропометричних параметрів по фотографії та оброблялися статистично. З метою вдосконалення динамічного контролю за станом постави, підвищення об'єктивізації, скорочення часу антропометричного обстеження та спрощення статистичної обробки матеріалу нами був використаний програмний комплекс діагностики порушень постави методом комп'ютерної фотометрії.

Для оцінки фізичного розвитку людини та її статури використовують антропометричні дані. Нами визначались тотальні розміри тіла (довжина і маса тіла), а також поздовжні, поперечні та сагітальні розміри тіла.

Для дослідження координованості рухів нами використовувався руховий тест, який призначений для осіб у віці від 4 до 16 років. Завдання розташовувалось по вікових рівнях. Методика призначалась для вивчення моторних рухів різного типу. У тест входило 5 субтестів, кожний з яких включав по 5 завдань.

Для визначення дискоординаційних синдромів в окремих регіонах тулуба, спазмованості та атонічності м'язів нами використовувалися діагностичні вправи.

У результаті формування нових динамічних рухових стереотипів у ході реабілітації за допомогою ЛФК не тільки збагачується рухова культура дитини, але також створюються нові кортико-вісцеральні зв'язки, нові вісцеральні динамічні стереотипи. Таким чином, організм удосконалюється функціонально й структурно, поліпшується загальна регуляція, і підвищуються його адаптаційні й компенсаторні можливості.



## РОЗДІЛ 3

### МЕТОДИКА КОРЕКЦІЇ ТА ДИНАМІЧНОГО СТЕОРЕОТИПІВ

#### **3.1. Алгоритм лікування порушеного динамічного та статистичного стереотипу**

Актуальність проблеми лікування пацієнтів з порушеннями постави та сколіозами вимагає від медиків і науковців проводити розробку нових підходів, виходячи з сучасного рівня досягнень науки.

Нами був впроваджений алгоритм лікування порушеного динамічного та статичного стереотипу, який передбачав:

1. Компенсацію «вкорочення» кінцівки під час ходьби ортопедичною устілкою та корекцією поперекової кривини в положеннях сидячи за допомогою підкладки під відповідну сідницю.

2. Підвищення функціонального навантаження «вкороченої» ноги шляхом зміни невірно створеного стереотипу застосуванням комплексу динамічних вправ.

4. Нормалізацію факторів слабкості та дисбалансу м'язового корсету на фоні незрілості церебральних механізмів, котрі контролюють вертикальне положення хребта.

5. ЛФК з обов'язковими щоденними домашніми вправами, які підвищують витривалість м'язів спини та живота. Самостійне виконання комплексу вправ коригуючого характеру є обов'язковим. При дефектах постави необхідно щоденно зміцнювати м'язи спини, застосовуючи розгинання корпусу із вихідних положень лежачи на животі, в упорі стоячи на колінах (колінах і передпліччях). Вправи необхідно виконувати специфічні для корекції даного конкретного дефекту.

6. Тренування церебрально-мозочкових рефлексів за допомогою ходьби по тонкому брусу, натягнутому над підлогою тросу, балансу на планшетах з циліндром тощо.

7. Мануальну терапію, з метою оптимізації рухового стереотипу, а також для адаптації рухового стереотипу дитини до ортопедичних засобів, нівелювання дисбалансу м'язів спини (активація в'ялих та розслаблення спазмованих), як правило проводилась при ранніх стадіях фронтальних порушень постави.

8. Сенсо-моторна активація, яка застосовується для синхронної взаємодії пропріо-, екстеро- та дистантних рецепторів різної локалізації, що зменшує м'язовий дисбаланс.

До складу експериментальної групи входили діти в кількості 12 осіб в яких визначались як окремі форми порушень постави так і кіфози, яким були призначені до виконання основні складові частини алгоритму в індивідуально підібраній послідовності виходячи з клінічної ситуації.

Контрольну групу складали діти в кількості 10 осіб, яким було призначено стандартні комплекси лікувальної фізкультури груповим та індивідуальним методами, курси масажу, фізіотерапевтичних процедур в умовах поліклінік за місцем проживання та фізкультурного диспансеру.

*Для оцінки ефективності лікування було використано наступні критерії:*

1. Зменшення больового синдрому.
2. Зменшення асиметрії антропометричних показників.
3. Нормалізація тону та працездатності м'язів.
4. Зменшення вираженості кіфозу (за даними фотометричних показників) кута викривлення основної та компенсаторної дуг сколіотичної деформації.

Зменшення больового синдрому виявлялось шляхом повторного анкетування в ході дослідження. Динаміка асиметричності антропометричних параметрів визначалась при аналізі повторних

фотограмметричних обстежень. Динаміка показників динамометрії визначалась шляхом повторних обстежень з послідуєчим вирахуванням різниці між початковими та кінцевими їх рівнями. Зміна в показниках координованості рухів дітей основної та контрольної груп фіксувалась під час проведення повторних тестувань.

### **3.1. Основні принципи сенсомоторної активації**

Проведене дослідження мало на меті визначити ступінь ефективності впровадженого нами алгоритму консервативної корекції порушень статичного та динамічного стереотипу, при таких нозологічних формах як порушення постави, в порівнянні зі стандартними методиками консервативного лікування. Відбір пацієнтів проводився під час огляду дітей в Радісенській ЗОШ I-III ступенів протягом січня 2023 року. Всього обстежено 35 дітей. З яких з п'ятого класу оглянуто 15 дітей (10 дівчаток та 5 хлопчиків). З шостого класу оглянуто 10 дітей (3 дівчинки та 7 хлопчиків). З сьомого класу 10 дітей (4 дівчинки та 6 хлопчиків). Аналіз клінічних даних обстеження 35 дітей вказував, що кіфотична постава склала 50% (12 осіб) від загальної кількості викривлень хребта, найвищі рівні порушень зафіксовані в віковій групі 10-11 років. Сколіотична зустрічалась в 20% випадків.

З метою визначення соматометричних показників порушення постави використовувався метод комп'ютерної фотограмметрії, що дозволило об'єктивізувати виявлені порушення.

Методика лікування передбачала компенсацію та корекцію «вкорочення» кінцівки під час ходьби ортопедичною устілкою, а також призначенням махових вправ з вагою, з метою створення гравітаційного навантаження, в результаті чого відмічалось підвищення кровопостачання зон росту вкороченої кінцівки, ліквідація спастичності в м'язах нижньої кінцівки та як наслідок стимулювання росту кінцівки. Поперекова кривизна

корегувалась під час сидіння за допомогою підкладки під відповідну сідницю.

Нормалізація факторів слабкості та дисбалансу м'язового корсету на фоні незрілості церебральних механізмів, котрі контролюють вертикальне положення хребта досягалась виконанням вправ комплексу лікувальної фізкультури в умовах кабінету ЛФК, обов'язковими щоденними домашніми вправами, які підвищують витривалість м'язів спини та живота. Тренування координації рухів відбувалось за допомогою ходьби по тонкому брусу, натягнутому над підлогою тросу, балансу на планшеті з циліндром тощо. Дані методики стимулювали корекцію м'язового дисбалансу м'язів тіла.

Мануальна терапія проводилась з метою оптимізації рухового стереотипу, а також для адаптації рухового стереотипу дитини до ортопедичних засобів, корекції дисбалансу м'язів спини (активація в'ялих та розслаблених спазмованих), як правило проводилась при ранніх стадіях фронтальних та сагітальних порушень постави та сколіозах 1,2 ступенів.

З метою корекції порушеного динамічного стереотипу ми проводили сенсомоторну активацію (СМА), яка застосовувалась для синхронної взаємодії пропріо-, екстеро- та дистантних рецепторів різної локалізації, метою СМА було зменшення м'язового дисбалансу.

1. Активація пропріоцепторів різного призначення і локалізації в наростаючій послідовності в разі недостатньої їх аферентації.
2. Активація екстероцепторів ступнів.
3. Активація дистантних рецепторів (зору) і взаємодії їх із пропріо- і екстрарецепцією.
4. Наростаюча складність аферентного навантаження.

Вважаємо за необхідне навести перелік вправ, що найчастіше застосовувались нами з метою активації м'язів в яких виявлялись дискоординантні порушення.

***Методика активації великого сідничного м'яза.***

1. Положення пацієнта сидячи на навприсядки, руками утримуючись за опору. При цьому відбувається натяг великого сідничного м'яза. З цього положення пацієнтові пропонується піднятися на кілька сантиметрів з рівною спиною. Ця поза викликає виражену активацію м'яза. Можливий інший варіант, коли пацієнт сидить на колінах з розігнутою стопою. У цьому положенні пацієнтові пропонується доторкатися сідницями п'ят і утримувати цю позу кілька секунд. Звичайно, ця вправа можлива тільки при гарній рухливості колінного суглоба.

2. Положення пацієнта лежачи на животі, обидві ноги повернені носками дозовні. Звичайно вже це положення викликає активацію великих сідничних м'язів. При вираженій гіперактивності розгинача спини ця поза буває недостатньою. У таких випадках потрібне підкладання під живіт валіка для зменшення гіперлордозу. У такому положенні пацієнт лежить протягом декількох хвилин. Не рекомендується активно піднімати ноги щоб уникнути активації розгиначів спини.

#### ***Методика активації середнього сідничного м'яза.***

Положення лежачи на боці, нижня нога зігнута в колінному суглобі. Верхня нога на стороні активованого м'яза пацієнтом піднімається догори, при млявості цього м'яза звичайно в русі беруть участь згиначі стегна, і відведення ноги відбувається з одночасним згинанням. Лікар робить виправлення правильної позиції ноги і трохи її піднімає, тобто збільшує відведення і потім раптово забирає підтримку, активізуючи тим самим діяльність середнього сідничного м'яза. При повторних самостійних вправах пацієнтові пропонується пальпувати м'яз при відведенні ноги в цьому положенні з метою контролю за її активністю. З метою "позначення" цього м'яза корисне проведення крапкового натискання для викликання хворобливості цього м'яза. При повторних вправах пацієнт повинний самостійно пальпувати цей м'яз і робити відведення ноги без згинання в тазостегновому суглобі.

#### ***Методика активації прямих м'язи живота.***

Ці м'язи живота, частково і косі, сприяють посадці з положення лежачи при нефіксованих ногах з упором стопами об кушетку. Це рух можливий тільки в тому випадку, якщо тулуб перекочується правильно.

1. Пацієнт сидить, піджавши ноги з упором підошвою об кушетку. У такому положенні пацієнт повинний лягти на спину, не відриваючись стопи з поверхні кушетки. Виконується ця вправа повільно, при цьому переكات спини виробляється поступово з хребця на хребець. Відрив стіп з кушетки і падіння на спину вважаються помилкою у виконанні. Якщо пацієнт проробив цю вправу, то наступний етап тренування полягає в посадці з положення лежачи на спині. При цьому не дозволяється підтримувати стопу зверху щоб уникнути непотрібної активації розгиначів гомілки та клубово-поперекових м'язів, що спотворює правильне виконання вправи.

При правильному виконанні цієї вправи відбувається активація тільки м'язів живота, особливо верхніх відділів.

2. «Хитання таза» є більш складною вправою, що вимагає одночасного залучення сідничних м'язів. Виконується вправа лежачи на спині з зігнутими в колінах ногами, стопи притиснуті також до кушетки. При спокійному безперервному подиху пацієнт викликає лордоз поперекового відділу хребта напруженою розгиначів спини, потім розслаблює них, одночасно напружуючи м'язи живота і сідниці. Цим маневром пацієнт притискає поперек до кушетки, потім при зімкнутих колінах виробляється підйом таза від кушетки за рахунок кіфозування поперекового відділу хребта, потім кіфоз виробляється в нижньогрудному та грудному відділах. Потрібно стежити за тим, щоб коліна залишилися зімкнутими при нарузі сідничних м'язів. Далі виробляється опускання таза за рахунок зменшення кіфозу в грудному, нижньо-грудному та поперековому відділах. Сенс вправи, таким чином, складається в навчанні рухам таза, координації скорочень м'язів живота і сідниць.

*Активація нижньої частини трапецієподібного м'яза (нижні фіксатори лопатки).*

У положенні стоячи пацієнт активно зрушує плечі вниз за рахунок підвищення функції нижніх фіксаторів лопатки. При цьому відбувається одночасна активація м'язів живота, глибоких флексорів шиї і сідничних м'язів при одночасному зменшенні активності грудних м'язів і поперекової порції розгинача спини. У результаті цього складного руху відбувається збільшення росту пацієнта за рахунок зменшення поперекового лордозу і грудного кіфозу. Особливо варто звернути увагу на положення пліч: вони не повинні бути висунуті вперед (активація великого грудного м'яза) і не повинні бути зведена дозаду (активація міжлопаткових м'язів). Корисне виконання цієї вправи під час будь-якої діяльності пацієнта: під час ходьби, сидіння і професійної діяльності. Пацієнт повинний пам'ятати команду "плечі вниз". У положенні сидячи можливе виконання цієї вправи упором ліктями на підлокітники крісла, як би злегка провисаючи на них.

#### ***Активація переднього зубчастого м'яза.***

Положення пацієнта стоячи на в колінно-кистьовому положенні, голова в горизонтальному положенні. Вага тіла зміщується на руки, ротовані кистями усередину. Потім виробляється повільне опускання головного кінця тулуба з упором на руки, при цьому лікті згинаються дозовні. Не дозволяється лордозування хребта, при цьому різко знижується функція нижніх фіксаторів лопатки і переднього зубчастого м'яза, тому що виникає криловидна лопатка.

#### ***Активація глибоких згиначів шиї.***

Положення пацієнта сидячи за столом з упором на кисті, що розташовані на чолі. Виробляється енергійний тиск на кисті протягом 30-45 с. Кращий ефект досягається тиском на руки, що підпирають підборіддя знизу. При цьому виявляється максимальний тиск зверху вниз протягом 30-50 с.

Активація пропріорецепції досягалась також у вертикальному положенні пацієнта, що включало формування "короткої ступні, яка формувалась скороченням підшовних м'язів, що зближують передній і

задній розміри, а також підшовних згиначів пальців. Таким чином, формувались відособлені аферентні потоки зі стопи, литкових м'язів, колінних і кульшових суглобів, мускулатури тулуба, особливо розгиначів спини і шиї.

Активация екстерорецепції ступнів досягалась виконанням вправ босоніж на килимі з грубим ворсом. Активация дистантних рецепторів включала використання різних інструкцій лікаря, предметів, пристосувань, застосовуваних для наростаючої складності вправ (напівкругла дошка, напівсферична дошка, рухливий круг). Користування ними припускало активацію пропріорецептивного, вестибулярних та зорового аналізаторів.

Наростаюча складність аферентного навантаження для правильного виконання відбувається при послідовному ускладненні виконуваних навантажень від простого до складного, зменшенні площі і стійкості упора.

Усі вправи, що рекомендувались, проводились курсами по 2 тижні з перервою на 1 тиждень, з наступним контролем за ефективністю проведеної реабілітації. Діти підлягали 2-х разовому контрольному обстеженню в ході дослідження протягом 6-ти місяців 2023 року.

Порушення статички та динамічного стереотипу, виявлені у дітей були представлені у вигляді таких нозологічних форм, як порушення постави у сагітальній площині сколіотична постава, сутулість, грудо-поперековий лівобічний сколіоз 1 ступеня та вкорочення нижньої кінцівки. Розподіл нозологічних форм в основній та контрольній групах представлені в (табл.3.2).

*Таблиця 3.2.*

**Порушення виявлені під час огляду 35 школярів**

	Абсолютна кількість дітей	Відсоток
Порушення постави у сагітальній площині	22	63%
Сколіотична постава	6	17 %

Сколіоз 1 ступеня, грудо-поперековий, лівобічний	4	11 %
Вкорочення н. кінцівки	3	9%

До контрольної групи відбирались діти в кількості 10 учнів у відповідності до принципів репрезентативності якісного та кількісного складу груп, з максимальною відповідністю до основної групи.

### Висновки до розділу 3

Методика корекції та динамічного стереотипу вимагає сучасних підходів до вирішення проблем порушення постави у сагітальній площині. Нами був впроваджений алгоритм лікування порушеного динамічного та статичного стереотипу, який передбачав: компенсацію та підвищення функціонального навантаження «вкороченої» кінцівки, нормалізацію факторів слабкості та дисбалансу м'язового корсету, ЛФК з обов'язковими щоденними домашніми вправами, тренування церебрально-мозочкових рефлексів, мануальну терапію, сенсорно-моторну активацію.

Для визначення соматометричних показників порушення постави використовувався метод комп'ютерної фотограметрії, що дозволило об'єктивізувати виявлені порушення. З метою зменшення м'язового дисбалансу корекції порушеного динамічного стереотипу ми проводили сенсомоторну активацію. Найчастіше застосовувались вправи для активації м'язів, в яких виявлялись дискоординантні порушення.

До складу експериментальної групи входили діти в кількості 12 осіб в яких визначались як окремі форми порушень постави так і кіфози, яким були призначені до виконання основні складові частини алгоритму в індивідуально підібраній послідовності виходячи з клінічної ситуації.

Контрольну групу складали діти в кількості 10 осіб, яким було призначено стандартні комплекси лікувальної фізкультури груповим та індивідуальним методами, курси масажу, фізіотерапевтичних процедур в

умовах поліклінік за місцем проживання та фізкультурного диспансеру.

## РОЗДІЛ 4

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВПРОВАДЖЕНОГО АЛГОРИТМУ КОРЕКЦІЇ СТАТИЧНОГО ТА ДИНАМІЧНОГО СТЕРЕОТИПІВ

На основі аналізу науково-методичної літератури були виділені соматоскопічні показники постави, які найбільш часто використовуються в медичній практиці і в галузі фізичної культури та спорту.

Фотометричний моніторинг, що здійснювався в сагітальній площині вивчав 3 лінійних і 1 кутовий показник фотометричного профілю:

- 1) передньо-задній розмір грудної клітки ( $M_2$ );
- 2) величина шийного лордозу ( $M_4$ );
- 3) величина поперекового лордозу ( $M_5$ );
- 4) коефіцієнт нахилу голови ( $\beta_2$ ) !!!!!!!!!!!!! показники по назві треба змінити!!!!!!!!!!!! лінійні- L1, L2... кутові – A1,2,3.....

Лінійні показники соматометричного аналізу в сагітальній площині такі як передньо-задній розмір грудної клітки ( $M_2$ ), величина шийного лордозу ( $M_4$ ) та величина поперекового лордозу ( $M_5$ ) об'єктивізували зміни у хворих на порушення постави у сагітальній площині, виявлені під час соматоскопії. Критеріями для постановки діагнозу в сагітальній площині – аналіз величин передньо-заднього розміру грудної клітки і шийного та поперекового лордозів. Діагноз порушеної постави в сагітальній площині встановлювався

на основі порівняння величин шийного та поперекового лордозів [1].

Найчастіше виявлялись зміни у вигляді посилення грудного кіфозу за рахунок збільшення передньо-заднього розміру грудної клітки і дисбалансу співвідношення шийного та поперекового лордозів. Рідше зустрічались випадки згладження грудного кіфозу, зменшення поперекового лордозу. Зміни збоку поперекового лордозу полягали у його згладженості та заміні лордозу на кіфоз. Кутовий коефіцієнт нахилу голови ( $\beta_2$ ) та лінійний показник передньо-заднього розміру тулуба в сагітальній площині ( $M_2$ ) характеризував ступінь вираженості гіперкіфозу в грудному відділі.

В результаті порівняльного аналізу показників фотометрії у сагітальній площині серед хворих на порушення постави та практично здорових однолітків можна зробити висновок про більшу вираженість змін сагітального профілю серед дівчаток. Даний висновок базується на порівнянні середніх значень передньо-заднього розміру грудної клітки ( $M_2$ ) і коефіцієнта нахилу голови ( $\beta_2$ ) у пацієнтів з контрольними показниками норми (табл. 3.4; табл. 3.5) [Error! Reference source not found.].

# !!!!!!!1 Таблиця покращення показників сагітального профілю по групам!!!!!!!

Показники змінити!

**Динаміка фотометричних показників у дітей порушеннями постави у сагітальній проекції (M±m) Зменшення передньо-заднього розміру грудної клітки і зростання кута нахилу голови свідчить про згладження гр. кіфозу і норм м'язевого тону на тлі вправ, які викон в осн групі.**

Показники фотометрії	Динаміка показників фотометрії			
	Експериментальна група (n=12)		Контрольна група (n=10)	
	до лікування	після лікування	до лік	Після лік
Передньо-задній розмір гр. клітки мм.	110±4,86	89±2,55	98±1,66	94±3,77
Нахил голови градуси	30±3,88	38±2,80	32±5,83	36±2,56

Загалом виявлено кращу динаміку зменшення грудного кіфозу в основній групі в порівнянні з контрольною згідно з аналізом показників фотометрії

Групи дітей	Динаміка сагіт профілю			Коефіцієнт поліпшення постави (%)
	Передньо-задній Розмір гр. клітки, мм	%поліпшення	Нахил голови, градуси	поліпшення
Експериментальна група (n=12)	110-89=21 мм	19%	38-30=8 гр	
Контрольна група (n=10)	108-94=14	12%	36-32=4 гр	

	ММ			
--	----	--	--	--

**Приклад розрахунку % покращення:**

**110-100%, а**

**21-Х**

**$X=89*100/110=19\%$ .- основна. Коефіцієнт ефективності лікування**

**склав**

**108 -100**

**14-х**

**$X=14*100/108= 12\%$ . –контр**

Максимальне м'язове зусилля (ММЗ) визначили за допомогою станового динамометра в 2-3 пробах з інтервалом в 1 хвилину, у фіксованому режимі.

Визначення максимальної м'язової витривалості (ММВ) проводилось під час утримання максимального зусилля протягом 15 секунд становим динамометром у нефіксованому режимі з реєстрацією величини зусилля на початку (P1) і наприкінці (P2) проби з розрахунком коефіцієнту витривалості (КВ<sub>макс.</sub>) по формулі:

$$\hat{E} \hat{A}_{i \text{ дєн}} = \frac{D2}{D1} \times 100, \quad (3.2)$$

де P1 – величина зусилля на початку проби, (кг.);

P2 – величина зусилля наприкінці проби, (кг.) [**Error! Reference source not found.**].

У хворих на порушення постави у сагітальній площині функціональний показник м'язової діяльності – максимальне м'язове зусилля (ММЗ) достовірно знижений в порівнянні з групою практично здорових однолітків (табл.4.3).

*Таблиця 4.3*

**Динаміка показників силових здібностей в процесі лікування досліджуваних груп при порушенні постави у сагітальній площині ( $M \pm m$ )**

**!!!!!!!!!!!!!!!!!!!! показники в експ групі мають бути більш виражені!!!!!!**

Показники	Станова динамометрія, кг			
	Експерементальна група (n=12)		Контрольна група (n=10)	
	до лікування експерименту	після лікування експерименту	до лік експерименту	Після лік експерименту
$P_1$	39,95 ±1,74	42,75±1,75	38,84 ±1,89	41,50 ±1,94
$P_2$	30,78±1,71	35,78±1,88	30,80±1,91	34,26±1,97
$KB_{\text{макс}}$	77,04±1,66	83,69±1,09	79,29±1,48	82,55±1,24

**!!!!!!!!!!!!!! Дайте табличку з приростом показників станової динамометрії по двом групам по аналогії з кистьовою динамометрією аналізуючи  $KB_{\text{Макс}}$ ....**

**83,69 - 77,04= 6,65 кг (основна група). 82,55- 79,29=3,26кг – контрольна група. Виражений прирост в основній групі.**

**!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!**

Показники станової динамометрії в динаміці лікування змінювались в бік покращення як в експерементальній так і в контрольній групах, що пояснюється достатнім покращенням силових характеристик м'язів в ході виконання вправ комплексу лікувальної фізкультури в обох групах. Відмічається більш виражене зростання м'язової витривалості в експерементальній групі про що свідчить достовірне зростання коефіцієнту м'язової витривалості  $KB_{\text{макс}}$ .

Зростання показників станової динамометрії в контрольній групі відбувалось за рахунок збільшення коефіцієнту витривалості, що пояснюється виконанням вправ у статико-динамічному режимі.

Для оцінки рівня розвитку силових здібностей м'язів спини визначили показники станової динамометрії дітей експериментальної та контрольної групи.

Проведено аналіз даних станової динамометрії, результати якої порівнювали з нормативними показниками, з наступним їх розподілом по віково-гендерним характеристикам.

Показники сили м'язів спини у хлопчиків 11 років дещо більші, ніж у дітей 10 років, порівнюючи з учнями 12 років. Станова динамометрія у хлопців в 10 років – 44,3 кг; 11 років – 47,6 кг; 12 років – 51,7 кг.

Станова сила м'язів спини у дівчат збільшується з віком. Показник станової динамометрії у 10 років становить – 39,3 кг; у 11 років – 43,5 кг; у 12 років – 48,3 кг.

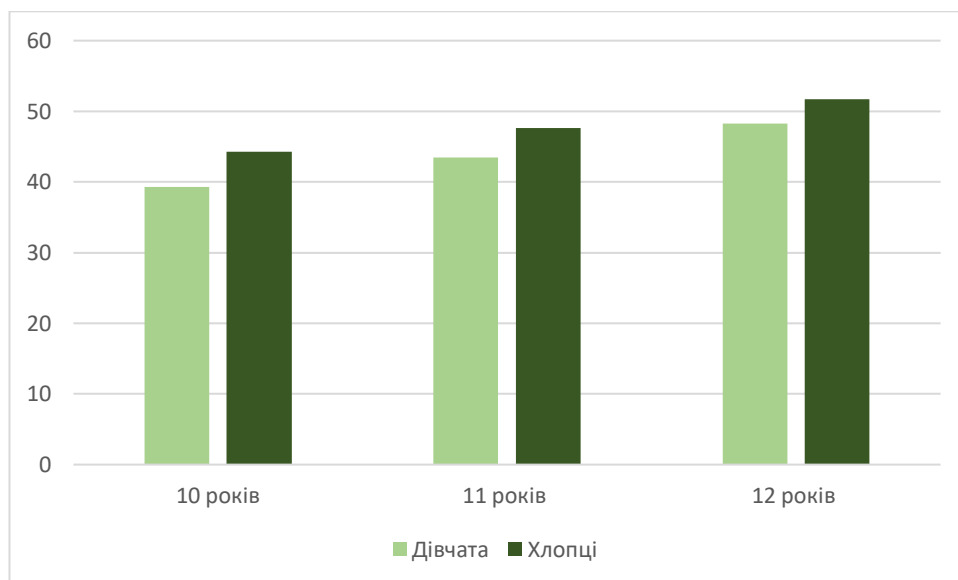
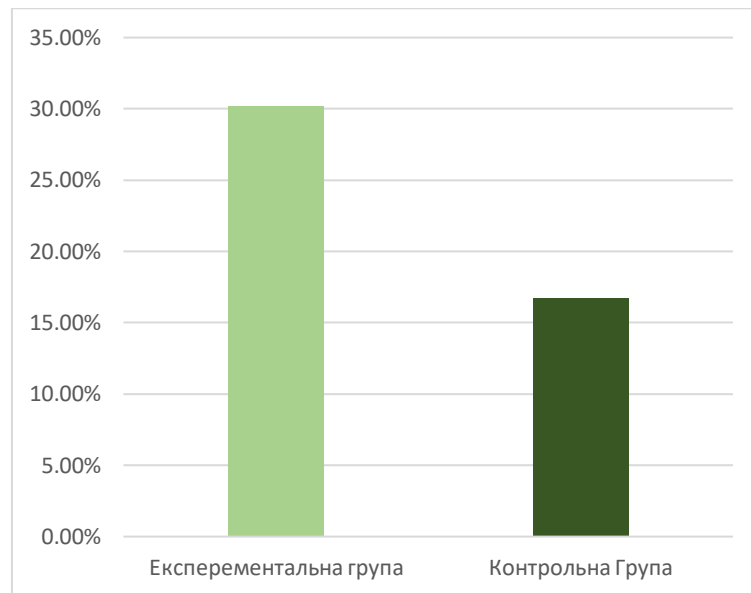


Рис.4.1. Гендерні показники станової динамометрії

Показник станової динамометрії після експерименту у дітей експериментальної групи достовірно збільшився на 30,2 %, і склав 51,3 (вказати одиниці!!!!!!! Кг) ( $p > 0,05$ ), у контрольної групи на 16,7% і склав 48,1кг ( $p > 0,05$ ). Різниця в показниках станової динамометрії між групами склала 6,6%, що також статистично не достовірно ( $p > 0,05$ ).

Таким чином, більший показник приросту силових здібностей виявлено у експериментальної групи.



*Рис.4.1. Приріст показників досліджуваних груп, у %*

За допомогою кистьового динамометра виміряли силу м'язів, що згинають пальці.

#### **Показники кистьової динамометрії дітей 10-11 років**

Групи дітей	Кистьова динамометрія, кг	
	права кисть	ліва кисть
Експериментальна група (n=12)	10,11	9,75
Контрольна група (n=10)	9,67	9,33

Аналізуючи показники кистьової динамометрії до впровадження корекційної програми як у ЕГ, так і у КГ, не виявлено достовірної відмінності у величинах сили правої та лівої кисті.

Для ЕГ сила правої кисті складає 9,67 кг, сила лівої – 9,33 кг. У КГ результати становлять відповідно 10,11 кг та 9,75 кг.

Показники кистьової динамометрії характеризуються більшою величиною сили правої кисті, ніж лівої.

Після впровадження запропонованої індивідуальної програми ФТ за показниками кистьової динамометрії отримані наступні результати.

### Результати кистьової динамометрії дітей 10-11 років після використання корекційної програми

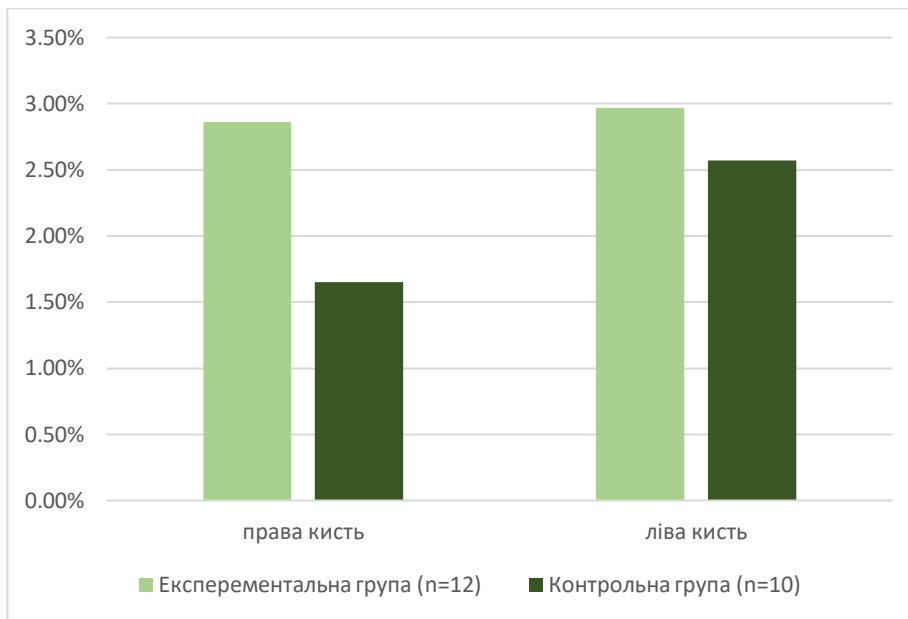
Групи дітей	Кистьова динамометрія, кг	
	права кисть	ліва кисть
Експериментальна група (n=12)	10,40	10,04
Контрольна група (n=10)	9,83	9,57

Загалом виявлено приріст показників кистьової динамометрії із перевагою ЕГ, проте достовірних відмінностей між ЕГ та КГ у результатах правої та лівої кисті не виявлено.

У основній групі приріст показника сили правої кисті становить 0,29 кг ( $p>0,05$ ), що відповідає 2,86%; у контрольній групі – 0,16 кг ( $p>0,05$ ), що відповідає 1,65%. Приріст показника лівої кисті в основній групі становить 0,29 кг ( $p>0,05$ ), що відповідає 2,97%; у контрольній групі – 0,24 кг ( $p>0,05$ ), що відповідає 2,57%. **!!!!!!! показник p ви не розраховували!!!!!! Якщо так , то маєте вказати китерій Стьдента ... Ми в роботі його не вираховували.**

Загалом виявлено кращий приріст показників кистьової динамометрії із перевагою основної групи.

Групи дітей	Приріст показників кистьової динамометрії, %	
	права кисть	ліва кисть
Експериментальна група (n=12)	2,86%	2,97%
Контрольна група (n=10)	1,65%	2,57%



*Рис.4.1. Приріст показників кистьової динамометрії за час дослідження в основній і контрольній групах, у %*

Отримані дані про нормалізацію показників фотограмметрії та фізіометрії на основі комплексного аналізу анкетних даних, соматограм, станової та кистьової динамометрії, тестів на витривалість м'язів та координованість рухів. Виявлена позитивна динаміка представлена у вигляді порівняння в основній та контрольній групах в таблиці №3.

!!!!!!Покажіть таблицю з показниками передньо-заднього розміру тулуба по групах,

*Таблиця 3.3.*

**Динаміка змін виявлених порушень в експериментальній та контрольній групах**

Критерії оцінки якості лікування	Експериментальна група	Контрольна група
Зменшення больового синдрому	12 (100%)	10 (100%)
Нормалізація передньо-задніх розмірів тулуба (зменшення вираженості грудного кіфозу)	11 (92%)	5 (50%)
Збільшення тонусу та	10 (83%)	3 (30%)

витривалості м'язів		
Покращення координованості рухів	11 (92%)	7 (70%)

Аналізуючи отримані дані виявлено, що діти, які займались в експериментальній групі демонстрували більш високі результати тестів на витривалість та працездатність м'язів та координаційних тестів. Документування нормалізації статичного стереотипу проводилось за допомогою соматограм, на яких зменшувались явища асиметрії регіонів тулуба, наближення до середньовікових значень передньо-задніх розмірів тулуба, шийного та поперекового лордозів.

#### **Висновок до розділу 4**

Отримані дані про нормалізацію показників фотограмметрії та фізіометрії на основі комплексного аналізу анкетних даних, соматограм, станової та кистьової динамометрії, тестів на витривалість м'язів та координованість рухів. Виявлена позитивна динаміка представлена у вигляді порівняння в експериментальній та контрольній групах.

Аналізуючи отримані результати виявлено, що діти, які займались в експериментальній групі демонстрували більш високі результати тестів на витривалість та працездатність м'язів та координаційних тестів.

Для оцінки ефективності лікування було використано наступні критерії: зменшення больового синдрому, нормалізація тону та працездатності м'язів, зменшення кута викривлення основної та компенсаторної дуг деформації.

## **ВИСНОВКИ**

1. Використовуючи методику сомато-сенсорної активації під час корекції порушеного статичного та динамічного стереотипів в поєднанні з індивідуально підібраними комплексами лікувальної фізкультури, масажу та мануальної терапії ми досягаємо більш вираженого лікувального ефекту від реабілітаційних заходів.

2. Дані соматометрії в експериментальній групі вказують на зниження грудного кіфозу. Позитивна динаміка нормалізації порушень в статиці

охоплює більшу групу дітей, що вказує на перевагу застосованих нами методик реабілітації.

3. Отримані результати кистьової та станової динамометрії з послідуочим розрахунком таких показників, як максимальне м'язове зусилля (ММЗ), максимальна м'язова витривалість (ММВ) та показник м'язової витривалості (ПМВ) визначило більш виражене підвищення тонузу та працездатності м'язів в основній групі.

4. Проаналізувавши показники шкали координованості рухів, ми дійшли висновку, що використовуючи методику сомато-сенсорної активації в комплексі з вище перерахованими індивідуально підібраними заходами реабілітації, відмічається якісне зростання рівня координованості рухів, що дає нам право рекомендувати до впровадження методики СМА в більш широке використання в реабілітаційних закладах.

## ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Використовуючи скринінговий неінвазивний метод фотограмметрії ми скорочуємо час антропометричного дослідження, тим самим можемо охоплювати чисельні організовані дитячі колективи за короткий проміжок часу, що важливо для педагогічного процесу. Неінвазивність методики фотограмметрії надає можливість дослідникам більш щільно та прискіпливо відслідковувати динаміку змін антропометричних показників в ході лікування, що є значною перевагою на відміну від рентгенологічного методу дослідження, який має свої обмеження в кількості застосувань.

2. Отримані результати динамічного соматометричного обстеження, кистьової та станової динамометрії з послідуєчим розрахунком таких показників, як максимальне м'язове зусилля (ММЗ), максимальна м'язова витривалість (ММВ) та показник м'язової витривалості (ПМВ) визначило нормалізацію показників соматометрії, більш виражене підвищення тонусу та працездатності м'язів в експериментальній групі, дозволяє нам рекомендувати розроблену нами програму фізичної реабілітації при патології осанки в сагіт площині (уточняємо патологію) для широкого впровадження в медичну практику.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Альошина А. І. Петрович В.В. Корекція сутулості дітей молодшого шкільного віку у процесі фізичного виховання : метод. рек. Луцьк. 2010. 60 с.
2. Альошина А.І. Профілактика й корекція функціональних порушень опорно-рухового апарату дітей та молоді у процесі фізичного виховання. Луцьк: Вежа-Друк. 2015. 356 с.
3. Бандуріна К. Фізична терапія при сколіозі. *Актуальні проблеми ортопедагогіки, ортопсихології та реабілітології* : зб. тез доповідей III Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Запоріжжя, 4-5 жовтня 2019 р.) : Вид-во Хортицької національної академії. 2019. 216 с.
4. Бойчук, Т., Войчишин Л. Оцінювання функціонального стану хребта в учнів старшого шкільного віку з порушеннями постави в сагітальній площині. *Physical Education, Sport and Health Culture in Modern Society*, 2016. С. 73-77.
5. Валецька Р., Цьось А.В., Козіброцький С.П. Корекція порушень постави в дітей дошкільного та шкільного віку засобами лікувальної фізичної культури. Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві : зб. наук. пр. Східноєвроп. нац. ун-ту ім. Лесі Українки. Луцьк : Східноєвроп. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2013. № 3 (23). С. 76-85.
6. Винник Н.М., Онопрієнко О.М. Методи визначення морфофункціонального розвитку студентської молоді: методичні рекомендації. Черкаси: Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького. 2015. 76 с.
7. Вихованець С., Попель С., Грицуляк Б. Модель соматоскопічної оцінки постави. *Вісник Прикарпатського національного університету*. Серія: Фізична культура. 2012. Вип. 15. С. 63 - 68.
8. Вовканич Л. С. Методичні вказівки для оцінки стану здоров'я школярів (антропометричні та фізіометричні методи) Львів : Сполом, 2003. 12 с.

9. Войчишин Л. *Корекція і профілактика порушень постави у підлітків засобами фізичної реабілітації*. Молода спортивна наука України : зб. наук. пр. з галузі фіз. культури та спорту. Львів. 2009. Вип. 13, т. 3. С. 35-39.

10. Гаврилова Н. М., Бочкова Н.Л. Профілактика та корекція порушень постави на обов'язкових заняттях фізичною культурою на відділенні легкої атлетики. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту : науковий журнал. Харків : ХОВНОКУ-ХДАДМ, 2010. № 1. С. 36–38. Бібліогр.: 10 назв.

11. Глядя С.О., Борейко Н.Ю., Юшко О.В. Антропометричні вимірювання і оцінка функціонального стану: метод. рекомендації для студентів НТУ "ХПІ" до практичної роботи з дисципліни "Фізичне виховання". Харків: Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". 2021. 23 с.

12. Голяка С.К. Галицька Н.Є., Микитас М.В. Профілактика порушень постави у школярів: методичні рекомендації для вчителів та учнів загальноосвітніх навчальних закладів. Херсон: ХДУ; 2013. 68 с.

13. Голяка, С. К., Маляренко І.В., Возний С.С. Корекція постави та контроль за її формуванням у процесі фізичного виховання: методичні рекомендації для студентів факультету фізичного виховання та спорту. Херсон : ХДУ, 2020. 66 с.

14. Гончарова Н. Особливості рухової активності дітей молодшого шкільного віку. Придніпров'я: спортивний вісник. 2016. № 3. С. 39-42.

15. Давибіда Н.О., Кулик Т.Я. Профілактика та корекція порушень постави різними методами фізичної реабілітації. Медсестринство. Тернопіль: Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України. 2020. С. 61-4.

16. Демидович І. С. Корекція порушень постави у дітей і підлітків у процесі фізичного виховання. Збірник студент. наук. праць. 2019. Вип. 2 (12). С. 233-239.

17. Дорошенко Е.Ю., Гурєєва А.М., Черненко О.Є. Біомеханіка і клінічна кінезіологія. Тема 4-5. Руховий апарат людини: метод. рек. для самостійної

роботи студентів III курсу мед. ф-тів спец. "Фізична терапія, ерготерапія". Запоріжжя: ЗДМУ. 2019. 28 с.

18. Загальна фізіологія. Фізіологія нервової та гуморальної систем регуляції функцій організму. Сенсорні функції організму. Інтеграційні функції ЦНС: практикум з курсу фізіології. Куш. О.Г., Морозова О.М., Омелянчик В.М. та ін. Запоріжжя: ЗДМУ, 2018. 107 с.

19. Каминіна І.В., Довженко О.М., Калініченко І.А. Фізична реабілітація,

20. Кашуба В. А. Біомеханіки постави: монографія. Київ: Олімпійська література; 2003. 250 с.

21. Кашуба В. О., Гончарова В.О. Сучасні підходи до моніторингу фізичного стану школярів у процесі фізичного виховання. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. Харків : ХОВНОКУ – ХДАДМ, № 1. 2010.С. 71–73.

22. Кирилюк В.В., Сітовський А.М. Лікувальний масаж при захворюваннях та травмах опорно-рухового апарату : метод. рек. для підготовки до практичних занять для студентів спец. 227 «Фізична терапія, ерготерапія». Луцьк: ВНУ імені Лесі Українки. 2022. 45 с.

23. Кіцула Л. М., Федоренко В. І. Сучасні тенденції фізичного розвитку та морфо-функціонального стану дітей та підлітків (огляд літератури). Актуальні проблеми профілактичної медицини : збірник наук. праць. Львів. 2015. Вип. 12. С. 67-80.

24. Козак Д. В., Давибіда Н.О. Лікувальна фізична культура: посібник. Тернопіль: Укрмедкнига.2018.108 с.

25. Козубенко Ю.Л., Буц М.А. Лікувальна фізична культура: навч.-метод. посіб. Переяслав-Хмельницький (Київ. обл.). 2017. 170 с.

26. Копитіна Я.М., Лянний М.О. Проблеми здоров'я, фізичної терапії, реабілітації та ерготерапії : матеріали III Всеукраїнської заочної науково-практичної інтернет-конференції. Суми: СумДПУ імені А.С. Макаренка. 2017. 220 с.

27. Коцур Н.І., Товкун Л.П. Порухення постави в учнів середнього шкільного віку та її корекція засобами фізичної реабілітації. *Young Scientist*. 2019.(4.1(68.1)).С.47-52.

28. Кувалдіна О. В. *Актуальні проблеми спорту, фізичного виховання, здоров'я людини* : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих учених, 28-29 жовтня 2021 року. Миколаїв: НУК імені адмірала Макарова. 2021. 277 с.

29. Куцериб Т. Гриньків М., Музика Ф. *Анатомія людини з основами морфології* : навч. посібн.-практ. Львів : ЛДУФК ім. Івана Боберського. 2020. 252 с.

30. Мальцева О. Б., Ляховець Л. О. *Функціональна та клініко-лабораторна діагностика*: навчальний посібник. Ужгород: ТОВ Прінтлайн, 2022. 213 с.

31. Мартищук М. *Сучасні засоби корекції порушень постави. Інноваційні підходи до фізичного виховання і спорту студентської молоді*: матеріали п'ятого регіонального науково-методичний семінару. Тернопіль: ВСМТ «ТАЙП». 2020. С. 170-174.

32. *Медико-біологічні основи фізичної терапії, ерготерапії («Нормальна анатомія» та «Нормальна фізіологія»)* : навч. посіб. / Мирослава Гриньків, Тетяна Куцериб, Станіслав Крась, Софія Маєвська, Федір Музика. Львів: ЛДУФК, 2019. 146 с.

33. Михалюк Є.Л. *Актуальні питання спортивної медицини* : монографія. Запоріжжя: ЗДМУ, 2017.160 с.

34. Михалюк Є.Л., Черепок О.О., Ткаліч І.В. *Фізична реабілітація при захворюваннях хребта*: навч. посіб. для самостійної роботи студентів IV курсу мед. фа-тів при підготовці до практичних занять з дисципліни «Фізична реабілітація та спортивна медицина». Запоріжжя : ЗДМУ. 2016. 92 с.

35. Мухін В. М. *Фізична реабілітація*: підручник. Київ: Олімпійська література. 2005. 472 с.

36. Ольховик А. В. Діагностика рухових можливостей у практиці фізичного терапевта: навчальний посібник. Суми: Сумський державний університет. 2018. 146 с.

37. Підкопай Т. В., Піваєв О. М. Деякі результати застосування комплексної програми фізичної реабілітації дітей 10–12 років при кіфотичній поставі. *Фізична реабілітація та рекреаційно-оздоровчі технології*. 2016. С. 74-76.

38. Рибалко Л.М. *Фізична реабілітація та здоров'язбережувальні технології: реалії і перспективи* : збірник матеріалів V Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю, 14 листопада 2019 р. Полтава : Національний університет імені Юрія Кондратюка. 2019. 374 с.

39. Скорина О. В. Рух як основний чинник здорового хребта: шкільна гімнастика та виховання правильної постави. *Фізичне виховання в школах України*. 2015. №1. С. 22-29.

40. Трояновська М.М. Адаптивна фізична культура: навч.-метод. посіб. для студентів факультетів фізичного виховання. Чернігів: Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка, 2018. 104 с.

41. Усова О. *Вплив порушень постави на функціональний стан школярів*. Вісник Прикарпатського національного університету. Серія: Фізична культура. 2013. Вип. 18. С. 101-104.

42. Фізична реабілітація, спортивна медицина: підручник для студ. вищих мед. навч. закладів. В. В. Абрамов, В. В. Клапчук, О. Б. Неханевич та ін. Дніпропетровськ: Журфонд, 2014. 456 с.

43. Філак Я, Філак Ф., Зорія Я.Б. Профілактика сколіотичної постави у дітей середнього шкільного віку в амбулаторних умовах. Матеріали III міжнародн. наук.-практ. конф. *Фізична культура і спорт: досвід та перспективи*. 2021 Квіт 8-9; Чернівці: ЧНУ ім. Ю. Федьковича. 2021. С. 157-63.

44. Філоненко О.В., Юшковська О.Г. Вплив регулярної фізичної активності на строки відновлення оптимальності деяких складових статичного та

динамічного стереотипів. *Проблеми формування здорового способу життя у молоді*: зб. матеріалів XII Всеукр. наук.-практ. конф. молодих учених та студентів з міжнар. участю, Одеса, 03-05 жовт. 2019 р.

45. Фролова Т.В., Стенкова Н.Ф., Бородіна О.С., Сіняєва І.Р. Фізичний розвиток дітей: методи оцінки, семіотика основних порушень. Фізичний розвиток дітей: методи оцінки, семіотика основних порушень. Здоров'я дитини. 2018. Т. 13, № 3. С. 288-293. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Zd\\_2018\\_13\\_3\\_10](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Zd_2018_13_3_10).

46. Хорошуха М.Ф. Спортивна медицина з основами медичних знань: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. Київ : Київський університет імені Бориса Грінченка, 2019. 468 с.

47. Хорошуха М.Ф. Спортивна медицина: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2018. 301 с.

48. Худолій О.М. Загальні основи теорії і методики фізичного виховання: навчальний посібник. Харків: «ОВС». 2008. 406 с.

49. Шахліна Л.Я-Г. Спортивна медицина: підручник для студ. закл. вищ. освіти. Київ : Нац. ун-т фіз. виховання і спорту України: Олімпійська література, 2018. 422 с.

50. Щирба В. А. Причини, профілактика та корекція порушень постави. Теорія та методика фізичного виховання. 2016. № 03. С. 28-34.

## ДОДАТКИ

### *Додаток А*

Дані динамічної фотометрії дитини К., вік- 10 років, яка проходила курс фізичної реабілітації протягом 6 місяців 2023 року.

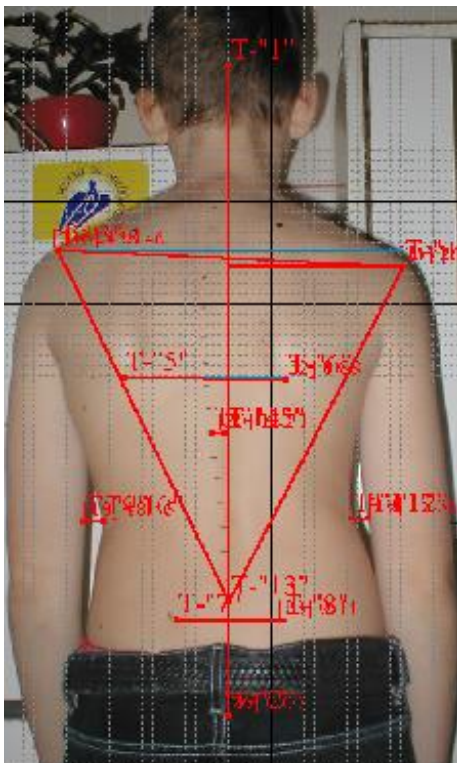
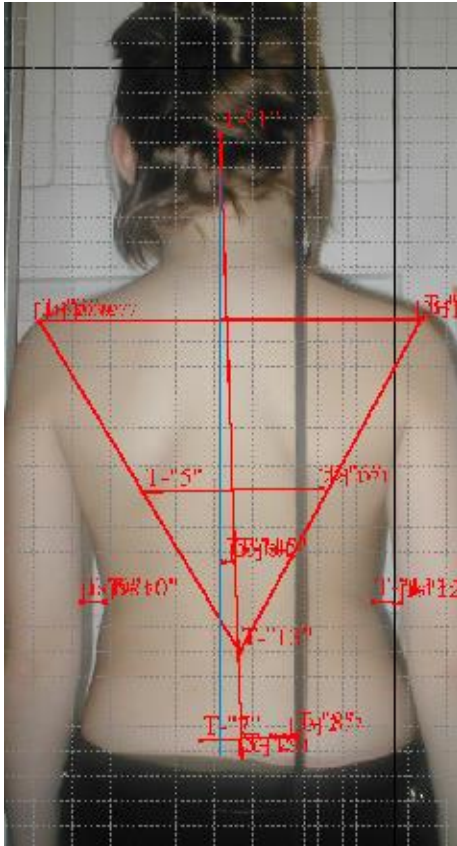




Дані динамічної фотометрії дитини Я., 11 років, який проходив курс фізичної реабілітації протягом 6 місяців 2023 року.



Зразки соматограм дітей, котрі проходили курс фізичної реабілітації.



**ОЦІНЮВАННЯ ФІЗІОЛОГІЧНОЇ ТА ПАТОЛОГІЧНОЇ ПОСТАВИ**

П.І.П/б. \_\_\_\_\_

Вік \_\_\_\_\_ Стать \_\_\_\_\_

Примітки \_\_\_\_\_

Положення голови: (на одній вертикалі з тулубом, подана вперед, нахилена вправо або вліво) \_\_\_\_\_

Положення плечового поясу (на одному рівні, однаковість ширини правого й лівого плечей, розгорнуті або подані вперед) \_\_\_\_\_

Хребет: вираженість вигинів \_\_\_\_\_

Форма спини (плоска, кругла, кругловвігнута, плосковвігнута) \_\_\_\_\_

Лопатки (нормальні, крилоподібні) \_\_\_\_\_

Форма грудної клітки (циліндрична, лійкоподібна, сплюснена, запала, асиметрична, куряча, бочкоподібна) \_\_\_\_\_

Форма живота (пряма, запала, відвисла, асиметрична) \_\_\_\_\_

Трикутники талії (симетричність, не симетричні) \_\_\_\_\_

Загальна характеристика постави (правильна, сутулувата, лордотична, кіфотична, сколіотична) \_\_\_\_\_

Форма хребетного стовпа (С-подібна, S-подібна, плоска) \_\_\_\_\_

Локалізація вершини викривлення осі хребта (шийно-грудний, грудний, грудино-поперековий, поперековий, комбінований сколіоз) \_\_\_\_\_

Сколіоз фіксований чи не фіксований \_\_\_\_\_

**ВПРАВИ ДЛЯ РОЗВИТКУ ТА КОРЕКЦІЇ ПРАВИЛЬНОЇ ПОСТАВИ****КОМПЛЕКС №1**

1. Ходьба на четвереньках протягом 2-3 хв. Використовується на підготовчому етапі з метою розвантаження хребта.
2. Пасивне витягування. У положенні лежачи на спині спробувати витягнути п'яти вниз, а голову в гору. На кожне витягування кількістю 3-4 відводиться по 10-15 с.
3. Те ж саме виконати в положенні на животі.
4. Лежачи на спині із заведеними за головою руками, здійснювати рухи ногами по типу велосипеда виконувати 2-3 вправи по 30-40 с.
5. Не змінюючи позу, виконувати рухи рівними ногами по типу ножиці у вертикальній і в горизонтальній площині. Тривалість і кратність така ж, як і попередньої вправи.
6. У положенні лежачі на животі покласти голову на тильну сторону долонь. Потім спробувати підняти голову, верхню частину тулуба, руки і ноги над площиною підлоги. Після цього здійснювати рухи за типом плавання стилем брас. Точка опори в даному випадку – живіт, 2-3 рази по 10-15 вправ.
7. Те ж саме, але тільки статичного характеру, з нерухомо піднятою головою, верхньою частиною тулуба і кінцівками.
8. Виконати ножиці ногами в положенні лежачі на животі.
9. У положенні стоячи розвести лікті в сторони, а пальці привести до плечей. У такому положенні роботи кругові рухи спереду назад.
10. У положення стоячи розвести руки в сторони долонями вверху, встати на носки, присісти, знову встати на носки, а потім у вихідне положення. Рекомендується виконати 5-10 подібних присідань.

## КОМПЛЕКС №2

1. Лягти на спину. Потім розташувати руки на потилиці. Розвести лікті в сторону, а потім повернути їх у вихідне положення. Повторити 6-8 разів.
2. Лежачи на спині, зігнути ноги в колінах. Потім по черзі приводити коліна до живота. Повторити 6-8 разів.
3. Лягти на спину і зігнути ноги в колінах. Після цього піднімати таз і прогинатися в грудному відділі хребта. Повторити 6-8 разів.
4. Лежачи на спині, піднімати тулуб, тим самим здійснюючи прогини в грудному відділі хребті. Повторити 6-8 разів.
5. Лежачи на животі, витягнути руки уздовж тіла долонями вниз. Спираючись на долоні, по черзі піднімати ноги разом з тулубом. Повторити 6-8 разів.
6. Лежачи на спині, робити обертові рухи ногами по типу велосипеда. Під час обертань намагатися наблизити ноги максимально до поверхні підлоги, не торкаючись його. Повторити 6-8 разів.
7. Лежачи на спині, здійснювати перехресні рухи ногами в горизонтальній і у вертикальній площині за типом ножиці. Повторити 6-8 разів.
8. Лежачи на спині, підняти ноги разом. Потім розвести їх в сторони, і утримувати в такому положенні протягом декількох секунд. Повторити 6-8 разів.
9. Лежачи на животі, підняти голову і плечі, утримуючи їх в такому положенні протягом декількох секунд. Повторити 6-8 разів.
10. Точно так же, лежачи на животі, одночасно піднімати нижні кінцівки і верхню частину тулуба, спираючись на грудну клітку. Повторити 6-8 разів.
11. Пасивне витягування. Для цього, лежачи на спині, намагатися максимально витягнути тіло уздовж поздовжньої осі. Для цього слід тягнутися головою вгору, а ногами - вниз. Повторити 6-8 разів.
12. Лежачи на животі, імітувати руками і ногами плавальні рухи. Повторити 6-8 разів.

13. Заключний етап комплексу ЛФК - це ходьба на носках з піднятими руками або на п'ятах, з руками, заведеними за спину. Можлива також ходьба з високим підніманням колін, або, навпаки, із закиданням гомілок назад. Повторити 6-8 разів.

### КОМПЛЕКС №3

- **Вправи в положенні стоячи:**

1. Виконуємо ходьбу на місці, намагаючись тримати рівно поставу.
2. Піднімаємося на носочках і тягнемо руки якомога вище, потім плавно опускаємо.
3. Тягнемо руки нагору, але при цьому ступні ніг залишаються на підлозі, так само повільно опускаємо руки.

- **Вправи в положенні лежачи на спині:**

1. У положенні лежачи на спині, тягнемо правий лікоть до лівого коліна, потім міняємо позиції.
2. Підтягуємо кожне коліно до грудей по черзі, фіксуємо його, рахуємо до 5, повільно опускаємо.
3. Зафіксувавши руки на підлозі, піднімаємо обидві ноги і повільно намагаємося нахилити їх в ліву, а потім в праву сторони.
4. Повільно піднімаємо ноги, зігнуті в колінах, до живота і робимо один хлопок руками за колінами.
5. Притискаємо плечовий пояс щільно до підлоги, одночасно тягнемо ноги і спину, рахуємо до 30.

- **Вправи в положенні лежачи на животі:**

1. Витягуємо руки перед собою, потім піднімаємо ноги від підлоги, одночасно при цьому тягнемо м'язи спини, фіксуючи в такому положенні на декілька секунд.
2. Можна погойдатися назад-вперед. Руки з'єднуємо в замок за головою, потім намагаємося повільно підняти голову вгору і прогнутися в такому положенні, фіксуємо на кілька секунд.

3. Спираємося попереду себе на долоні рук і піднімаємо по черзі кожну ногу якомога вище від підлоги.

- **Вправи в положенні стоячи на колінах і руках:**

1. Випрямляємо праву руку і тягнемо її вперед, при цьому ліву ногу піднімаємо і фіксуємо в такому положенні тіло на кілька секунд.
2. Прогинаємо м'язи спини, при цьому намагаємося підняти голову якомога вище, фіксуємо в прогнутому стані спину на кілька секунд.
3. Піднімаємо спину, при цьому намагаємося дотягнутися правим коліном до голови, потім повільно міняємо ногу і повторюємо рух.

- **Вправи для зміцнення м'язів живота (вихідне положення лежачи на спині).**

1. Ноги зігнуті в колінних суглобах підняття таза при вдиху (з опорою на стопи, лікті, плечі). Повторити 4-6 разів.
2. «Велосипед» (20-30 с). Дихання довільне.
3. Почергове піднімання прямих ніг (4-5 разів).
4. Описи кіл прямими ногами (по 2 в кожну сторону).

- **Вправи для зміцнення м'язів спини (вихідне положення лежачи на животі).**

1. Почергове і одночасне згинання ніг в колінних суглобах (6-8 разів).
2. Розгинання тулуба з опорою на долоні випрямлених рук (3-4 рази).
3. Почергове піднімання прямих ніг (3-4 рази).

- **Вправи для корекції (виправлення) деформації хребта (I, II ступеня) застосовуються асиметричні вправи (вихідне положення лежачи на животі і стоячи).**

1. Права рука з вигнутою сторони викривлення витягнута вгору, ліва збоку або вздовж тулуба. Піднімають корпус вдих, повертаються у вихідне положення видих (4-6 разів).
2. Відвести ногу в сторону на стороні викривлення з витягуванням руки вгору (з вигнутого боку). Повернення у вихідне положення (4-6 разів).

3. Нога на стороні дуги викривлення відведена в сторону, рука на потилиці. Відвести лікті в сторони з розгинанням тулуба вдих, повернення у вихідне положення видих (3-4 рази).

- **Вправи для витягування і збільшення рухливості хребта з метою випрямлення його деформації (вихідне положення на коліна).**

1. Не зрушуючи рук з місця намагатися сісти на п'яти видих, повернення у вихідне положення вдих (3-4 рази).

2. Схема поза «кішки» «доброї» і «сердитою» (4-5 разів).

3. Вихідне положення лежачи на спині, ноги випрямлені, руки вздовж тулуба. Потягнути шкарпетки стоп на себе з одночасним згинанням голови дотику підборіддям грудей (видих), повернення у вихідне положення (вдих) (3-4 рази).