

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІV МЕДИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**Кафедра спортивної, фізичної та реабілітаційної медицини, фізичної
терапії, ерготерапії**

*«Допущено до захисту
магістерської роботи»*

Завідувач кафедри спортивної,
фізичної та реабілітаційної медицини,
фізичної терапії, ерготерапії

_____ к.мед.н., доцент О.В. Марковська

Магістерська робота
за спеціальністю 227 «Терапія та реабілітація»

**на тему: ОСОБЛИВОСТІ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ДІТЕЙ ІЗ СКОЛІОЗОМ, ЯКІ
ЗАЙМАЮТЬСЯ ГІМНАСТИКОЮ**

Виконав: студент 2 курсу, групи № 308

ІV медичний факультет, фізична терапія

Штепура Максим Володимирович

Керівник: доцент, к.мед.н. Латогуз С.І.

Рецензент: доцент, к.мед.н. Павлова Т.М.

У Екзаменаційній комісії

« ____ » _____ 2025р

З оцінкою _____

Голова Екзаменаційної комісії,

доктор медичних наук, професор

_____ / О.Л. ТОВАЖНЯНЬСЬКА /

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1	Огляд літератури	5
	1.1. Характеристика правильної постави.....	5
	1.2. Етіологія і патогенез порушень постави.....	7
	1.3. Характеристика видів порушення постави.....	9
РОЗДІЛ 2	Анатомо фізіологічні особливості організму	16
	2.1. Етапність у розвитку організму дітей і підлітків.....	16
	2.2. Вікові особливості скелетної мускулатури.....	22
	2.3. Принцип побудови тренувальних занять з балету.....	27
	2.4. Принцип побудови тренувальних занять з художньої гімнастики.....	30
РОЗДІЛ 3	Методика та організація дослідження	35
РОЗДІЛ 4	Результати дослідження та їх обговорення	44
ВИСНОВКИ	51
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ	53
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	54

ВСТУП

Постава - це звичне положення тіла при стоянні, ходьбі, сидінні; формується вона в процесі росту, розвитку і виховання (в період від 5 до 18 років). Правильна постава добре складеної людини характеризується зібраністю, підтягнутістю, при цьому голова тримається прямо, плечі розгорнені, живіт підібраний, ноги розігнуті в тазостегнових і колінних суглобах, п'яти разом. Профіль хребта утворює хвилеподібну лінію з рівномірними підвищеннями і заглибленнями однакової висоти. Правильна постава багато в чому визначає здоров'я людини. Вона сприяє раціональному використанню біомеханічних властивостей опорно-рухового апарату, є однією з форм прояву нормального фізичного стану і розвитку людини. Існує думка, що індивідуальна постава передається у спадок, проте спостереження переконують: домінуючу роль відіграє все ж виховання і систематичне вплив фізичних вправ.

Порушення постави - це зміна нормального положення хребта. За статистичними даними, від 60 до 80% школярів мають різні форми таких порушень. При цьому відбувається деформація скелета, внаслідок чого навантаження на суглоби, м'язи та зв'язки розподіляється нерівномірно. Це шкодить усьому опорно-руховому апарату та знижує амортизаційну здатність хребта. Ослаблення цієї функції призводить до хронічних мікротравм головного та спинного мозку під час активних рухів, таких як ходьба чи біг. У результаті страждає вища нервова діяльність, зменшується працездатність. До того ж, через дефекти постави внутрішні органи можуть зміщуватися з анатомічно правильного положення. При викривленнях хребта можливе здавлювання спинномозкових нервів і порушення циркуляції спинномозкової рідини, що негативно впливає на загальний стан організму. Тому збереження правильної постави та профілактика викривлень хребта є важливою задачею впродовж усього життя людини [1, 2].

Особливу увагу, як правило, приділяється питанню збереження правильної постави у дівчаток, що займаються художньою гімнастикою та балетом. Тому,

наскільки міцно виробиться у них раціональна навичка фіксації основної пози прямостояння, буде залежати якість виконання складних елементів. Тому, для успішної діяльності в художній гімнастиці та балеті однією з першорядних завдань на етапі початкової підготовки спортсменок є формування у них навички правильної постави. Другою причиною особливої уваги, що приділяється поставі в художній гімнастиці та балеті, є контингент дівчаток, що відбираються в даний вид спорту. Це особи які володіють гіпермобільністю суглобів. Такий стан фіксується при дисплазії сполучної тканини, що є причиною формування порушень постави і виражених викривлень хребта.

У роботах ряду авторів описані різні способи профілактики і корекції порушення постави. Однак ці методи розроблені без особливостей обліку тренувального процесу в художній гімнастиці та балеті і особливостей контингенту дівчаток, що відбираються в даний вид спорту.

Мета дослідження:

Порівняти ефективність двох способів корекції порушень постави у дівчат-гімнасток, дівчаток-балерин 12-15 років.

Завдання:

1. Визначити ступінь порушення постави у дівчаток 12-15 років, що займаються художньою гімнастикою та балетом.
2. Оцінити ефективність корекції порушення постави на тренувальних заняттях з використанням хореографічних вправ.
3. Оцінити ефективність корекції порушення постави на тренувальних заняттях з використанням вправ кінезіотерапії.
4. Провести порівняльний аналіз і визначити найбільш ефективний спосіб корекції порушень постави у дівчат-гімнасток та дівчаток-балерин.

Робоча гіпотеза:

Вправи лікувальної фізкультури дають більш виражений коригуючий ефект при порушенні постави у дівчаток, що займаються художньою гімнастикою та балетом.

РОЗДІЛ 1.

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1.Характеристика правильної постави

Постава - це природна й звична манера тримати тіло у просторі без напруження. За правильної постави голова й тулуб утворюють пряму вертикальну лінію, плечі рівні, розгорнуті й злегка опущені, лопатки прилягають до спини, грудна клітка злегка піднята, ноги випрямлені у тазостегнових та колінних суглобах. Хребет має природні вигини (не більше 4 см), які сприяють амортизації.

Правильна постава визначається симетрією тіла: рівним розташуванням надпліч, кутів лопаток, однаковою довжиною лінії від вуха до плеча, однаковою глибиною талієвих трикутників, прямим розташуванням остистих відростків хребта. У нахилі вперед видно симетричний рельєф грудної клітки та попереку. Глибина шийного та поперекового лордозів відповідає товщині долоні. Відхилення від цих норм свідчать про порушення постави чи сколіоз.

Формування правильної постави залежить від морфологічних і біомеханічних особливостей людини. Вона забезпечує оптимальну роботу внутрішніх органів, рівномірний розподіл навантаження на скелет і мінімальні зусилля для підтримання рівноваги. У підтримці вертикального положення тіла задіяно понад 300 м'язів, а також складна система взаємодії нервової, м'язової та сенсорної систем [3].

Морфологічно постава визначається формою хребта, грудної клітки, положенням голови й кінцівок. Фізіологічно - це динамічний стереотип, набір рухових рефлексів. Збереження рівноваги забезпечують тонічні, статичні та статокінетичні рефлекси, що активуються завдяки роботі пропріорецепторів, органів чуття та зору. Управління поставою здійснюється нервовою системою: соматична її частина відповідає за м'язи та чутливість, а вегетативна - за роботу внутрішніх органів і обмін речовин.

Правильна постава сприяє ефективному функціонуванню організму,

покращує здоров'я, працездатність. Натомість порушення постави - сутулість, запалі груди - ускладнюють дихання, роботу серця, спричиняють втому, дратівливість. Ослаблення м'язів живота викликає зміщення внутрішніх органів, застійні явища. У дітей це часто супроводжується затримкою фізичного розвитку [4].

Основні чинники, що визначають поставу, - це форма хребта, положення таза та розвиток м'язів. Завдяки природним вигинам хребта (лордозам і кіфозам) забезпечується його пружність, стійкість і захист центральної нервової системи. Ці вигини формуються під час розвитку дитини, під впливом м'язової активності, і залежать від кута нахилу таза: якщо він збільшується - вигини посилюються, якщо зменшується – вирівнюються [5].

1.2. Етіологія і патогенез порушень постави

Етіологія порушень постави передбачає поділ їх на вроджені та набуті.

До вроджених дефектів постави відносять ті, що виникли внаслідок мієлодисплазії, міопатій або вроджених патологій опорно-рухового апарату.

Набуті порушення постави формуються під впливом:

1) Внутрішніх (ендогенних) чинників, таких як гормональні порушення, захворювання внутрішніх органів, що спричиняють ослаблення м'язової та нервової системи, а також зниження загального тонуусу організму.

2) Зовнішніх (екзогенних) факторів, зокрема несприятливих умов довкілля, нестачі ультрафіолету, обмеженої рухової активності та недостатньої вентиляції приміщень.

Поєднання ендогенних і екзогенних впливів, що часто посилює негативний ефект.

Постава людини не є сталою - вона змінюється навіть протягом одного дня під впливом емоційного стану, фізичного навантаження та загального самопочуття. Добрий настрій та бадьорість сприяють збереженню правильної постави, тоді як втому, пригнічення або погане самопочуття часто супроводжують порушення постави [6, 7].

Патологічна постава нерідко спостерігається у людей з низькою самооцінкою, сором'язливістю, фізичними вадами або невпевненістю в собі. Крім того, неправильна постава може формуватися внаслідок професійної діяльності, пов'язаної з тривалим одноманітним навантаженням певних ділянок тіла. Це особливо актуально для занять, що передбачають стереотипні рухи або статичне положення.

Надзвичайно важливо своєчасно попередити розвиток первинного викривлення хребта.

Неправильна постава також може з'явитися у дітей із вадами зору чи слуху: прагнучи краще бачити або чути вчителя, вони змушені приймати неприродні пози, які згодом стають звичними.

Розглядаючи механогенез порушень постави, варто пам'ятати: здатність підтримувати рівновагу та протистояти силі тяжіння - одна з ключових функцій організму у взаємодії з навколишнім середовищем. Для опорно-рухового апарату це завдання є базовим. Тому, аналізуючи процес деформації хребта та тулуба, першочергово слід враховувати механізми утримання вертикального положення тіла, тобто реакції організму, спрямовані на збереження рівноваги. Саме маса тіла використовується організмом як засіб для стабілізації постави у вертикальній площині. Механізм формування порушень постави при міопатії, хворобі Фрідрейха та інших захворюваннях, що уражають м'язову систему, має подібну природу. Вирішальну роль у розвитку первинних деформацій хребта відіграє характер сформованих статико-динамічних навичок [8, 9].

Формування правильних рухових стереотипів і фізичне виховання мають розпочинатися з раннього віку - бажано ще в ясельний період. Це створює міцну основу для гармонійного розвитку опорно-рухового апарату дитини. Проте, на жаль, більшість батьків або недостатньо обізнані з цією темою, або зовсім її ігнорують, що призводить до типових помилок у догляді.

Часто батьки надто туго сповивають немовлят, рано починають саджати їх, використовуючи подушки для підтримки, неправильно тримають на руках,

навчають ходити до того, як дитина почне повзати, або водять за руку на прогулянках, що може призводити до викривлення плечового пояса й хребта. Брак уваги до цих аспектів може негативно вплинути на формування постави.

Особливу увагу варто приділяти усуненню залишкових проявів таких захворювань, як рахіт чи дистрофія. Якщо при цьому у дитини ще й неправильно сформовані статико-динамічні навички, це створює умови для розвитку порушень у роботі опорно-рухового апарату.

Також слід пам'ятати, що тривале перебування у строго вертикальному або фіксованому положенні під час навчання, відпочинку чи прогулянок викликає надмірне напруження м'язів і суглобів дитини. Натомість тимчасові природні відхилення тулуба в той чи інший бік активізують дію м'язів-антагоністів, сприяючи зниженню напруги. Якщо така поза зберігається недовго, рівновага відновлюється самостійно. Тож не варто одразу сварити дитину за подібні відхилення - головне, щоб вони не стали звичними [10, 11].

У дошкільному віці постава дитини є нестабільною. Під час інтенсивного росту спостерігається нерівномірний розвиток кісткової, зв'язкової та м'язової систем. Утримувати тривале статичне положення для малюка складно, адже його фізіологічна та психологічна витривалість ще недостатньо розвинені.

1.3. Характеристика видів порушення постави

Дефекти постави можуть бути в сагітальній та фронтальній площинах.

У сагітальній площині розрізняють наступні варіанти порушення постави:

1) Дефекти постави зі збільшенням фізіологічних вигинів хребта:

1. Кругла спина

Цей тип порушення легко помітити при огляді збоку: спостерігається дугоподібне збільшення грудного кіфозу, рівномірно посиленого по всій довжині грудного відділу хребта. Поперековий лордоз, як правило, дещо згладжений. Плечі опущені та зведені вперед, лопатки відстають від спини, а голова нахилена вперед. У разі тотального кіфозу дитина змушена стояти зі злегка зігнутими в колінах ногами. Для круглої спини (а меншою мірою - для

сутулості) характерні запалена грудна клітка та збільшення об'єму сідничної ділянки. М'язи тулуба ослаблені, тому утримання правильної постави можливе лише протягом короткого часу.

2. Кругло-вигнута спина

У дітей з таким типом порушення всі природні вигини хребта (кіфоз і лордоз) посилені. Кут нахилу таза перевищує нормальні значення. Голова, шия та плечі нахилені вперед, живіт випирає та обвисає. Ноги розігнуті в колінах, часто спостерігається рекурвація (гіперрозгинання) колінних суглобів. М'язи задньої поверхні стегон, що прикріплюються до сідничного горба, розтягнуті та ослаблені, як і сідничні м'язи. Через слабкість черевної стінки та її функціональну недостатність можливе порушення взаєморозташування внутрішніх органів черевної порожнини.

2) Дефекти постави зі зменшенням фізіологічних вигинів хребта:

1. Плоска спина

При цьому варіанті спостерігається згладженість усіх природних вигинів хребта. Поперековий лордоз ледь помітний і зміщений догори, а кут нахилу таза зменшений. Грудний кіфоз виражений слабо, грудна клітка зміщена вперед. Нижня частина живота випирає. Скелетна мускулатура розвинена слабо, м'язи тулуба та спини тонкі та недостатньо активні.

Переважає більшість дослідників вважає, що плоска спина є наслідком функціональної недостатності м'язової системи. Через низький м'язовий тонус не забезпечується належний нахил таза, що ускладнює формування природних вигинів хребта.

Крім того, саме при плоскій спині найчастіше розвивається сколіоз - викривлення хребта у фронтальній площині.

2. Плоско-опукла спина.

Цей дефект характеризується зменшенням грудного кіфозу при збереженому або трохи посиленому поперековому лордозі. Грудна клітка при цьому вузька, м'язи живота ослаблені. Кут нахилу тазу збільшений - він як би зсунений уперед, тому при огляді дитини збоку помітно виражений лордоз,

сідниці відстовбурчені назад, а живіт - виступає і звисає вниз [12, 13, 14].

Порушення постави у фронтальній площині.

Ці дефекти не мають чіткої класифікації на окремі види. Якщо своєчасно не застосовувати коригувальні вправи, порушення постави може перейти в сколіоз I ступеня, а згодом - у II, III і IV ступені.

Сколіоз - це деформація хребта, яка проявляється його боковим викривленням. У процесі прогресування порушення охоплює не лише фронтальну, а й сагітальну площини, супроводжуючись також скручуванням хребта навколо вертикальної осі. Таким чином, сколіотична хвороба - це не просто локальне викривлення, а серйозне системне захворювання, що впливає на роботу багатьох життєво важливих органів і систем організму.

Сколіоз супроводжується порушенням центрального положення остистих відростків хребта та їх зсувом праворуч або ліворуч при вертикальному положенні тіла. При функціональних порушеннях постави бокове відхилення не є стійким і може коригуватися зусиллям м'язів. При такому дефекті спостерігається асиметрія тіла: голова нахилена в бік, плечі на різній висоті, лопатки розміщені нерівномірно, трикутники талії мають різну форму. Також відзначається асиметрія м'язового тонусу між правою та лівою сторонами тулуба і зниження сили та витривалості м'язів [15, 16].

Сколіози поділяються на чотири ступені тяжкості. Цей поділ ґрунтується на формі викривлення, куті відхилення дуги від вертикалі, вираженості торсійних змін та стабільності деформацій.

I ступінь сколіозу

На цій стадії спостерігається проста дуга викривлення, при якій хребет набуває форми літери «С». Візуально виявляється незначна асиметрія тіла - лопатки, надпліччя, талієві трикутники (простори між тулубом і вільно опущеними руками) мають невеликі відхилення. Лінія остистих відростків трохи викривлена.

На відміну від звичайного порушення постави, при положенні лежачи це викривлення зберігається. На стороні вигину одне надпліччя розташоване вище,

інколи визначається м'язовий валик.

Рентгенологічно:

- кут за Коббом - до 15°
- кут за Чакліним - $180-175^{\circ}$;
- можлива початкова торсія хребців (невелике відхилення остистих відростків і асиметрія коренів дужок).

II ступінь сколіозу

Цей ступінь відрізняється появою компенсаторної дуги, що призводить до S-подібного викривлення хребта. Асиметрія частин тулуба стає більш вираженою, з'являється нахил тіла у бік. Торсія стає помітною як на рентгені, так і клінічно - добре видно м'язовий валик. Часто таз на стороні викривлення опускається.

Викривлення стає стійким і не зникає у горизонтальному положенні чи при витягненні.

Рентгенологічні ознаки:

- яскраво виражена торсія;
- велика клиноподібна деформація хребців;
- кут Кобба - $20-40^{\circ}$;
- кут Чакліна - $175-155^{\circ}$.

III ступінь сколіозу

На цій стадії формується щонайменше дві дуги викривлення. Асиметрія тіла посилюється, грудна клітка зазнає значної деформації. На опуклому боці з'являється задній реберно-хребетний горб, а з увігнутого - западіння м'язів та зближення ребрової дуги з клубовим гребенем. М'язи живота слабшають.

Посилюється грудний кіфоз.

Рентгенологічно:

- яскрава торсія;
- деформація тіл хребців і міжхребцевих дисків;
- кут Кобба - $40-60^{\circ}$;
- кут Чакліна - $155-100^{\circ}$.

IV ступінь сколіозу

На цій стадії деформації хребта та грудної клітки стають різко вираженими й фіксованими. Спостерігаються як передній, так і задній реберні горби, деформації тазу, значні порушення роботи органів грудної клітини, нервової системи та загального стану організму.

Рентгенологічно:

- кут Кобба - понад 60° ;
- кут Чакліна - менше 100° (не змінюється в положенні лежачи) [17, 18].

Класифікація сколіозу за формою та характером:

- Простий (частковий) - одна бокова дуга викривлення.
- Складний - декілька дуг у різних напрямках.
- Тотальний - викривлення охоплює весь хребет.
- Фіксований - не зникає у горизонтальному положенні.
- Нефіксований - зникає при зміні положення тіла (наприклад, у випадку вкорочення кінцівки).

Торсія хребта.

Майже завжди супроводжує сколіоз і полягає в обертанні хребців навколо вертикальної осі: тіла хребців повернуті до опуклої сторони, а остисті відростки - до увігнутої. Це викликає деформацію грудної клітки, її асиметрію, а також тиск і зміщення внутрішніх органів.

Типи сколіозу за локалізацією вершини дуги:

- шийно-грудний;
- грудний;
- попереково-грудний;
- поперековий;
- комбінований (подвійний) [19].

Шийно-грудний (верхньо-грудний) сколіоз - вершина первинної дуги викривлення хребта локалізується на рівні IV-V грудних хребців. Ця дуга зазвичай коротка, а компенсаторна дуга довга, захоплює нижній грудний і поперековий відділи хребта. Вже на ранніх етапах розвитку відзначають різку

асиметрію надплечій, залучення шийного відділу хребта, що супроводжується розвитком кісткової форми кривошийї і змінами лицьового скелета, є незначні порушення функцій зовнішнього дихання і серцево-судинної системи; в зрілому віці нерідко розвивається остеохондроз грудного відділу хребта. При поєднанні з кіфозом можуть виникати порушення функції спинного мозку. Грудний сколіоз частіше буває правостороннім, його вершина розташована на рівні VII-VIII грудних хребців. Приблизно у 70% хворих спостерігається прогресування деформації. Значна деформація грудної клітини призводить до порушення функції зовнішнього дихання і серцево-судинної системи (кіфозосколіотичне серце), викликає значні порушення фігури хворого (змінюються трикутники талії, розвивається реберний горб).

Попереково-грудний сколіоз - вершина первинної дуги викривлення на рівні X-XII грудних хребців і по характеру займає проміжне становище між грудними і поперековими сколіозами. Правобічний попереково-грудний сколіоз за течією нагадує грудний, тобто схильний до прогресуванню, а лівобічний наближається до поперековому сколіозу. В цілому при цьому типі сколіозу значно порушується функція зовнішнього дихання і серцево-судинної системи, змінюється фігура хворого, нерідко відзначаються болі.

Поперековий сколіоз характеризується дугою викривлення з вершиною на рівні I-II поперекових хребців, частіше зустрічається лівобічний поперековий сколіоз. Він відрізняється порівняно легким перебігом, рідко дає значний ступінь деформації, функція зовнішнього дихання майже не порушується. При I-II ступенях деформації поперековий сколіоз мало помітний і часто не розпізнається. Для цього типу сколіозу характерно порівняно рання поява поперекових і попереково-крижових болів. Швидко розвивається дистрофічний процес в міжхребцевих дисках (остеохондроз), а потім спондиліоз, в наслідок чого деформація прогресує, кут дуги викривлення досягає 20-30°, що змінює фігуру хворого (частіше це зазначається в літньому віці).

Попереково-крижовий сколіоз зустрічається рідко, вершина деформації розташована в нижніх поперекових хребцях, в дугу викривлення включається

таз, в результаті чого відбувається його перекид з відносним подовженням однієї ноги. На рентгенограмах визначають виражену торсію поперекових хребців без бокового викривлення. Цей тип сколіозу також може викликати попереково-крижовий біль. Комбінований (S-подібний) сколіоз називають також подвійним, тому що від інших типів сколіозу він відрізняється наявністю двох первинних дуг викривлення. Вершина грудного викривлення знаходиться на рівні VIII-IX грудних хребців, а поперекового - на рівні перших верхніх поперекових хребців. Нерідко цей тип сколіозу змішують з грудним і поперековим сколіозом. При комбінованому сколіозі обидві кривизни мають приблизно рівній величиною і стабільністю. Лише при комбінованому сколіозі IV мірою це співвідношення змінюється, тому що грудна кривизна обганяє поперекову. Зовні протягом комбінованого сколіозу дуже сприятливо, тому що врівноважують один одного дві кривизни, однак динамічне спостереження показує, що він схильний до прогресуванню. Зазвичай при цьому типі сколіозу порушується функція зовнішнього дихання, серцево-судинної системи, рано з'являються болі в поперековій області [20, 21].

Таким чином, ми можемо зробити висновок, що постава не буває вродженою - вона формується протягом усього дошкільного дитинства і закріплюється в шкільному віці. Тому систематичні, цілеспрямовані заняття фізичними вправами зміцнюють опорно-руховий апарат дитини.

РОЗДІЛ 2.

АНАТОМО ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗМУ

2.1.Етапність у розвитку організму дітей і підлітків

Однією з характерних рис розвитку дитячого організму є його нерівномірність та хвилеподібний характер. Це означає, що періоди активного зростання (так звані «стрибки росту» або «витягування») чергуються з періодами його сповільнення, коли тіло ніби «округлюється».

Такі «стрибкові» фази пов'язані з одночасною активацією ростових процесів у різних тканинах організму. Найбільш помітно це проявляється у швидкому збільшенні довжини тіла - зростають як тулуб, так і кінцівки.

У післяпологовому розвитку дітей і підлітків (від народження до 16 років) виділяють п'ять основних періодів:

1. Період першого витягування (перший «стрибок») - від народження до 1 року. У цей період спостерігається найбільш інтенсивні зміни росту і маси тіла організму дитини. Так протягом першого року життя довжина тіла збільшується в середньому на 21-25 см, а маса тіла - на 6-7 кг. Якщо враховувати, що середній зріст новонародженого становить 50-52 см, а вага - 3-3,5 кг, то відбувається приблизно 1,5-кратне збільшення довжини тіла (до 75-80 см) і 3-4 кратне збільшення маси (до 9,5 - 10 кг). Зростання в цей період відбувається переважно за рахунок подовження тулуба.

2. Період першого округлення - з 1 року до 3 років. Темпи зростання дещо знижуються.

3. Період другого витягування («напівзростовий стрибок») - з 5 до 7 років. Річний приріст тіла в цей час може скласти 7-10 см. Зростання переважно відбувається за рахунок подовження кінцівок.

4. Період другого округлення - з 7 до 10-11 років. Спостерігається знову уповільнення росту тіла по довжині і масі. Щорічна надбавка маси становить 1,5-2 кг, зі збільшенням довжини тіла - 4-5 см.

5. Період третього витягування (пубертатний «стрибок») - з 11-12 до 15-

16 років. Даний стрибок в темпах фізичного розвитку обумовлюється гормональною перебудовою організму (збільшення в крові статевих гормонів), яка спостерігається в підлітковому (пубертатному) віці. Річна прибавка довжини тіла складає в середньому 5,8 см у хлопчиків і 5,7 см у дівчаток. Зростання відбувається як за рахунок збільшення довжини тулуба, так і за рахунок подовження кінцівок [22].

Наявність вищевказаних періодів вказують на наявність діалектичного принципу розвитку живого організму, коли на базі кількісних процесів (зростання) виникають якісні зміни (розвиток). Бурхливе зростання організму в періоди витягування (стрибків) змінюється періодами округлення, тобто уповільненням зростання і активації процесів функціонального розвитку, ускладнення органів і систем.

Ще одним поясненням етапності розвитку дитячого та підліткового організму є нерівномірність перебігу енергетичних і пластичних обмінних процесів. Імовірно, під час періодів «округлення» організм накопичує необхідні запаси енергії та будівельного матеріалу, тоді як у фазах активного «витягування» ці ресурси інтенсивно витрачаються на ріст. Це можна пояснити тим, що організм не здатен одночасно забезпечити достатній запас енергії та пластичних речовин для постійного, безперервного зростання - тому ріст відбувається хвилями.

Можна відзначити три періоди відмінності пропорцій між довжиною і шириною тіла: від 4 до 6 років, від 6 до 15 років та від 15 до дорослого стану. Якщо в передпубертатний період загальне зростання збільшувався за рахунок зростання ніг, то в пубертатному періоді - за рахунок зростання тулуба.

Процеси зростання і розвитку дітей не мають різких статевих відмінностей до 8-9 років. У цей час відбувається перший перехрест - довжина і маса тіла у дівчаток наближається до рівня даних показників у хлопчиків. З 9-10 років дівчатка дещо випереджають в зростанні і розвитку хлопчиків у зв'язку з більш раннім (на 1-2 роки) початком статевого дозрівання. У 11-12 років спостерігається максимальне розходження в динаміці зростання і розвитку між

хлопчиками і дівчатками. У 13-14 років відбувається другий перехрест кривих зростання хлопчиків і дівчаток і, починаючи з 14-15 років хлопчики випереджають дівчаток за даними показниками. Перевищення зростання у чоловіків над жінками зберігається протягом усього життя. Таким чином, у дівчаток максимальні зміни більшості показників фізичного розвитку відзначаються в більш ранні періоди, ніж у хлопчиків. Критичні періоди в постнатальному розвитку дітей і підлітків. Поряд з гармонійністю розвитку існують особливі етапи найбільш різких стрибкоподібних анатомо-фізіологічних перетворень. У постнатальному розвитку виділяють три таких «критичних періоди», або «вікових криз» [23].

Перший критичний період - інформаційний (2–3,5 роки)

У цьому віці дитина починає активно рухатися, пізнавати навколишній світ, стрімко розвиваються мовлення і свідомість. На неї одночасно впливає величезна кількість нової інформації з оточення, що створює значне навантаження на центральну нервову систему. Таке перенапруження може негативно позначитися на психічному розвитку та стати причиною виникнення певних психічних розладів.

Другий критичний період - шкільний (6–8 років)

Цей етап збігається з початком навчання у школі. У житті дитини відбуваються суттєві зміни - змінюється режим дня, з'являються нові обов'язки, значно збільшується обсяг інформації, яку потрібно засвоювати, при цьому знижується рівень фізичної активності. Усе це створює додаткове навантаження на фізіологічні системи, особливо на нервову систему. Тому в період адаптації до шкільного середовища дитині необхідна особлива підтримка та увага з боку вчителів і батьків.

Третій критичний період - пубертатний (11–15 років)

Цей етап пов'язаний із гормональною перебудовою організму та активізацією роботи ендокринних залоз. У підлітковому віці в крові різко підвищується рівень статевих гормонів, які мають збудливий вплив на нервову систему. Як наслідок, у підлітків часто спостерігаються зміни в поведінці:

зростає дратівливість, агресивність, з'являється негативізм, примхливість, чутливість, можуть виникати проблеми зі сном і апетитом. У цей період нервова система особливо вразлива, що підвищує ризик розвитку психоемоційних порушень [24].

У перший рік життя дитини ріст кісток відбувається повільно. Починаючи з віку 1 до 7 років, кістки активно подовжуються завдяки розвитку епіфізарних хрящів, а також збільшуються в товщину за рахунок наростання компактної (щільної) кісткової тканини.

Після 11 років знову настає період інтенсивного росту кісток, зокрема, починають формуватися апофізи - кісткові відростки.

У літньому та старечому віці в губчастій речовині кісток спостерігається зменшення й витончення кісткових балок, а компактна речовина в діафізах трубчастих кісток також стоншується.

Остаточне окостеніння скелета завершується у жінок у віці 17–21 року, а у чоловіків - у 19–25 років. При цьому різні частини скелета дозрівають у різні терміни. Наприклад:

- хребет повністю окостеніває до 20–25 років;
- куприкові хребці - до 30 років;
- кістки кисті - до 6–7 років;
- зап'ястні кістки - до 16–17 років;
- кістки нижніх кінцівок - приблизно до 20 років.

Щодо хімічного складу: у дитячих кістках переважають органічні речовини, зокрема білок колаген, що робить їх більш еластичними та гнучкими. Через це кістки дитини легко деформуються, що може спричинити викривлення хребта за неправильної постави. З віком у кістках накопичується більше мінералів, особливо солей кальцію, через що вони стають менш пружними, але більш крихкими.

У віці 6–10 років ускладнюється структура суглобових капсул. У фіброзній мембрані з 3 до 8 років зростає кількість колагенових волокон, які потовщуються й забезпечують більшу міцність капсули. Повне формування суглобів

завершується у віці 13–16 років [25].

Рухливість суглобів у дітей і молоді значно вища, ніж у дорослих. Жінки зазвичай мають більшу гнучкість, ніж чоловіки. З віком рухливість знижується через зміни у зв'язках, фіброзній тканині та зниження м'язової активності.

У віці 7–9 років спостерігається прискорений ріст хребта. Перед початком статевого дозрівання це зростання сповільнюється, а потім знову активізується: у дівчат - приблизно до 12–13 років, у хлопців - до 13–14 років. Після 14 років хребет практично перестає збільшуватись у довжину.

Щодо процесу окостеніння хребців, то до 14 років окостеніння охоплює лише їх центральні частини. У період статевого дозрівання з'являються нові зони окостеніння - пластинки, які з'єднуються з тілом хребця після 20 років. Завершення окостеніння хребців відбувається до 21–23 років, одночасно із завершенням росту.

Хребет має природні вигини, які формуються у відповідь на вертикальне положення тіла. Завдяки цим вигинам хребет амортизує навантаження під час ходьби, бігу та стрибків. Ці вигини не є вродженими - вони розвиваються поступово протягом першого року життя дитини.

До семирічного віку грудна клітка зберігає витягнуту, конічну форму. Приблизно з 6–7 років її ріст уповільнюється, і починають формуватись пропорції, характерні для дорослої людини. У дівчаток інтенсивне збільшення грудної клітки починається з 11 років, у хлопців - з 12. До 15 років її поперечний розмір зростає, а остаточно форма встановлюється у віці 17–20 років. Найінтенсивніше зростає середня частина грудної клітки у віці від 7 до 18 років.

Підгрудинний кут (кут між ребрами під грудниною) у новонароджених становить приблизно 93° , через рік - близько 68° , у п'ятирічному віці - 60° , а до 15 років і в дорослому віці - близько 70° . У старшому віці, через посилення грудного кіфозу (вигину назад), грудна клітка опускається і стає коротшою.

Регулярна фізична активність сприяє збільшенню рухливості ребер у суглобах, що позитивно впливає на об'єм грудної клітки при диханні й підвищує життєву ємність легень [26].

У перші роки життя дитини кожна тазова кістка складається з трьох окремих частин - клубової, сідничної та лобкової. Починаючи приблизно з 5–6 років, ці елементи поступово зростаються, утворюючи єдину тазову кістку. У дівчат цей процес завершується у віці 12–15 років, а у хлопців - у 13–16 років.

У підлітковому віці, приблизно з 13–15 років, розпочинається зрощення хребців крижового відділу в одну цільну кістку - крижі. Повне зрощення відбувається до 23–25 років.

У віці 8–10 років починають формуватися анатомічні відмінності тазу за статевою ознакою. Жіночий таз ширший, розташований нижче, ніж чоловічий, що пов'язано з його функцією під час вагітності та пологів.

Щодо трубчастих кісток (як верхніх, так і нижніх кінцівок), перші точки окостеніння в їх діяфізах з'являються ще на пізніх етапах внутрішньоутробного розвитку - наприкінці другого – на початку третього місяця. Точки окостеніння в епіфізах і апофізах (кісткові виступи) з'являються вже після народження. Злиття епіфізів із діяфізами зазвичай відбувається у віці 13–15 років, причому у дівчат - на 1–2 роки раніше, ніж у хлопців [27].

У деяких кістках передплесна (таких як п'яткова, таранна, кубоподібна) точки окостеніння формуються ще до народження - на 5–9-му місяці вагітності. А в човноподібній і клиноподібній кістках - у період від 3 місяців до 5 років після народження. Вторинні точки окостеніння виникають уже після народження.

Стопа людини має поздовжній звід, що спирається на п'яткову кістку та передні частини плеснових кісток. Завдяки цьому зводу стопа виконує амортизаційну функцію. У новонароджених ця структура ще не розвинена - вона формується з початком самостійного ходіння. Надмірні фізичні навантаження або носіння занадто тісного взуття можуть викликати розтягнення зв'язок, що сприяє розвитку плоскостопості.

У перші роки життя нижні кінцівки ростуть швидше, ніж верхні, і стають довшими. Найінтенсивніше збільшення довжини ніг у хлопчиків відбувається в 12–15 років, а у дівчаток - у 13–14 років [28].

2.2. Вікові особливості скелетної мускулатури

До моменту народження у дитини найбільш розвинені м'язи голови, тулуба та верхніх кінцівок. При цьому сухожилля і фасції ще слабо сформовані. Для новонароджених характерний підвищений м'язовий тонус, а м'язи-згиначі переважають над розгиначами, через що руки й ноги зазвичай перебувають у зігнутому стані. Здатність м'язів до розслаблення на початку життя ще низька, але з віком вона покращується. Це пояснює скутість рухів у дітей та підлітків.

М'язи верхніх кінцівок розвиваються раніше, ніж нижніх. Великі м'язові групи формуються швидше за дрібні. Наприклад, м'язи плеча та передпліччя розвиваються швидше, ніж м'язи кисті. Особливо активно м'язи рук ростуть у віці 6–7 років. Загальна м'язова маса значно збільшується в період статевого дозрівання: у дівчат приблизно в 11–12 років, у хлопців - у 13–14. До 15 років м'язи складають близько 32,6% маси тіла, а в 17–18 років - вже близько 44,2%.

Зростання м'язової маси відбувається за рахунок подовження м'язів і збільшення їх товщини, головним чином через ріст діаметра м'язових волокон. Найінтенсивніше зростання м'язових волокон спостерігається до 7 років і знову в період статевого дозрівання. З 14–15 років структура м'язів майже не відрізняється від дорослої, хоча товщина волокон може збільшуватись аж до 30–35 років. У віці 7–14 років ріст м'язів супроводжується активним розвитком сухожилля. У період від 12 до 16 років, паралельно з ростом трубчастих кісток, значно подовжуються й сухожилля, роблячи м'язи довшими й тоншими. У 15–18 років збільшується поперечник м'язів, а загальний розвиток м'язової тканини продовжується до 25–30 років [29].

Дитячі м'язи більш м'які, бліді та еластичні, ніж у дорослих. Формування всіх частин рухового аналізатора завершується приблизно до 13–15 років, з особливою активною фазою між 7 і 12 роками. В процесі розвитку опорно-рухового апарату вдосконалюються фізичні якості м'язів: швидкість, спритність, сила й витривалість, але розвиваються вони нерівномірно. Спочатку зростає швидкість рухів, потім - спритність, далі - сила, а наостанок - витривалість.

Швидкість руху визначається кількістю рухів, які дитина може виконати

за одиницю часу. Вона помітно збільшується з 4–5 років, особливо в молодшому шкільному віці, і досягає рівня дорослого вже в 13–14 років. Найвищих показників цей параметр досягає у віці 20–30 років. Приріст швидкості руху пов'язаний із вдосконаленням роботи нервової системи, зокрема - із пришвидшенням передачі нервового імпульсу та кращою взаємодією між нервами й м'язами.

Із віком збільшується максимальна частота повторюваних рухів. Найбільш помітне зростання цього показника відбувається у віці від 7 до 13 років. У період 7–9 років середній щорічний приріст складає приблизно 0,3–0,6 рухів за секунду. У 10–11 років темп приросту уповільнюється до 0,1–0,2 рухів/сек, але знову зростає до 0,3–0,4 рухів/сек у 12–13 років.

У хлопчиків віком 7–10 років частота рухів за одиницю часу вища, ніж у дівчат того ж віку. Проте починаючи з 13–14 років цей показник стає вищим у дівчат і надалі суттєво не змінюється. У хлопців максимальні значення досягаються приблизно в 15 років, після чого темп приросту поступово сповільнюється [30].

Зростання максимальної частоти рухів із віком пов'язане з підвищенням рухливості нервових процесів, що дозволяє швидше переключатися між збудженням і гальмуванням м'язів-антагоністів.

Спритність пов'язана передусім із здатністю виконувати точні, скоординовані та швидкі рухи. З віком точність таких рухів помітно покращується. Діти дошкільного віку (4–5 років) ще не здатні до тонкої моторики, що потребує чіткої відповідності рухів заданій просторово-часовій програмі. Найбільш активне зростання точності рухів відбувається у віці 4–8 років. З 9–10 років організація точних рухів стає подібною до дорослої. Розвиток спритності загалом завершується до 13–14 років, хоча покращення може тривати до 17 років.

У вдосконаленні цієї рухової якості важливу роль відіграє формування центральних механізмів, які забезпечують довільні рухи, що контролюються вищими відділами центральної нервової системи. У процесі розвитку дитини

змінюється також здатність точно відтворювати заданий рівень м'язової напруги. У дошкільнят та молодших школярів ця здатність ще низька, а її суттєве покращення спостерігається лише у віці 11–16 років.

М'язова сила також зростає з віком. У дошкільньому віці вона ще незначна, однак після 4–5 років поступово збільшується сила окремих м'язових груп. Дослідження свідчать, що у дітей 7–11 років рівень м'язової сили залишається порівняно низьким. Силкові, особливо статичні, вправи викликають у них швидке втомлення. У цьому віці діти краще реагують на короткочасні динамічні вправи швидко-силового характеру.

Найінтенсивніше зростання м'язової сили припадає на підлітковий вік - приблизно з 10–12 до 13–15 років. Після 18 років темпи приросту сили знижуються, а до 25–26 років зростання припиняється. Після 40 років сила м'язів поступово зменшується, а після 50 - втрата сили стає більш вираженою.

Інтенсивність розвитку м'язової сили також залежить від статі. У віці 7–8 років показники сили у хлопчиків і дівчаток майже однакові. До 7–9 років у дівчаток сила дещо нижча, однак у 10–12 років вона різко зростає, і вони тимчасово випереджають хлопців за цим показником. Проте після 12 років у хлопців спостерігається переважне збільшення м'язової сили, особливо в період статевого дозрівання. У 12–15 років різниця в силі між хлопцями та дівчатами стає очевидною - хлопці перевершують дівчат приблизно на 30%. Максимальна різниця фіксується у 17 років. Найбільше зростання станової сили спостерігається у хлопців у період з 15 до 18 років. До 18 років юнаки вже досягають нижньої межі м'язової сили дорослих людей [31].

Силова витривалість розвивається пізніше, ніж інші фізичні якості. Вона визначається тривалістю збереження м'язами належного рівня працездатності. Найбільш інтенсивне зростання витривалості спостерігається у віці 7–10 років. Після цього, до приблизно 17 років, показники витривалості продовжують зростати, але вже більш поступово.

У загальному, до 16–19 років рівень витривалості досягає близько 85% від

типового рівня дорослої людини. Максимального розвитку ця якість набуває у віці 25–29 років. Після цього віку витривалість поступово зменшується, і до 70 років зберігається лише близько 25% від її максимального значення. Щодо вікових особливостей витривалості до динамічної роботи відомо, що до 11 років вона дуже не велика. З 11-12 років і у хлопчиків і у дівчаток спостерігається інтенсивний приріст витривалості. До 14 років м'язова витривалість становить 50-70%, а до 16 років - близько 80% витривалості дорослої людини. Витривалість до статичних зусиль особливо інтенсивно збільшуються також з 11-12 років. Значні зміни цієї динамічної якості відзначаються вже в молодшому шкільному віці. У 11-14-річних школярів найвитривалішими є литкові м'язи. В цілому витривалість до 17-19 років становить 85% рівня дорослого, максимальних значень вона досягає до 25-30 років. Здатність до виконання фізичних навантажень зростає до молодшого шкільного віку. Особливо виражено наростання всіх показників м'язової працездатності з 11-12 років. Так, обсяг динамічної роботи (в кг/м), виконаної 10-річними школярами, на 50% більше, ніж у 7-річних, а в віці 14-15 років він відповідно більше на 300-400%. Потужність роботи з 7 до 11 років збільшується всього на 30%, а з 11 до 16 років - більш ніж на 200%. Так само стрімко починаючи з 12 років зростає у школярів працездатність при статичних напруженнях. Разом з тим навіть у 15 -16-річних порівняно з 18-річними учнями потужність роботи становить 66-70%, а у 18-річних обсяг роботи і потужність лише наближається до нижньої межі цих же показників у дорослих. Оптимальним для тренують впливів фізичних навантажень є вік від 9-10 до 13-14 років, коли найбільш інтенсивно формуються основні ланки рухової системи і рухові якості. Що стосується розвитку рухових навичок і координації рухів, то у новонароджених спостерігаються безладні рухи кінцівок, тулуба і голови, що мають безумовно - рефлексорну основу. Особливий інтерес викликає плавальний безумовний рефлекс, максимальний прояв якого спостерігається до 40-го дня післяпологового розвитку. У цьому віці дитина здатна здійснювати в воді плавальні рухи і триматися на ній до 15 хвилин (за умови підтримки голови дитини). Зміцнення тонузу м'язів потилиці дозволяє

дитині у віці 1,5–2 місяців, лежачи на животі, підіймати голову. У 2,5–3 місяці з'являються перші координовані рухи рук у напрямку до помітного об'єкта. У 4 місяці малюк вже здатний повертатися зі спини на бік, а до 5 місяців - перекочуватися з живота на спину і навпаки. У віці від 3 до 6 місяців дитина готується до повзання: лежачи на животі, вона все вище піднімає голову та верхню частину тулуба. До 8 місяців більшість дітей можуть повзати на досить великі відстані. В період з 6 до 8 місяців, завдяки зміцненню м'язів тулуба і тазу, малюк починає самостійно сідати, вставати, стояти та опускатися, тримаючись за опору. До кінця першого року життя дитина вже може стояти без підтримки і зазвичай починає робити перші кроки. Проте на цьому етапі її хода ще нестійка: кроки короткі, нерівномірні, положення тіла нестабільне. Щоб утримати рівновагу, дитина широко розставляє ноги і балансує руками. Згодом довжина кроку поступово збільшується, досягаючи близько 40 см до 4 років, хоча кроки все ще залишаються нерівними. У віці від 8 до 15 років крок продовжує подовжуватися, тоді як темп ходьби поступово знижується. Всі основні природні рухи, властиві людині (ходьба, лазіння, біг стрибки), і їх координація формуються у дитини до 3-5 років [32].

З 6-7 років діти опановують листом і іншими рухами, які вимагають тонкої координації. До 12–14 років у дітей спостерігається помітне покращення точності при кидках, метаннях у ціль та стрибках. Проте в підлітковому віці відзначається тимчасове зниження координації рухів, що пов'язано з морфофункціональними змінами, характерними для періоду статевого дозрівання. Гормональні перебудови також впливають на витривалість: у підлітків 14–15 років знижується здатність до тривалого швидкісного бігу, хоча сама швидкість бігу до цього віку істотно зростає. У міру зростання дитини поступово вдосконалюється й уміння стрибати. У ранньому віці малюки під час стрибків ще не відривають обидві ноги від землі, їх рухи зводяться здебільшого до присідання й розпрямлення. Приблизно з 3 років з'являються перші спроби підстрибування на місці з незначним відривом ніг від ґрунту. Лише з 6–7 років починає формуватися координація нижніх кінцівок під час стрибка, поступово

зростає і його дальність. У хлопчиків довжина стрибка з місця продовжує зростати до 13 років, у дівчаток - до 12–13 років. Після цього віку різниця у результатах між статями стає помітнішою: при стрибках у довжину вона проявляється з 13 років, а при стрибках у висоту - вже з 11 років. Таким чином, до підліткового періоду завершується формування основних координаційних механізмів, і діти обох статей набувають здатності до виконання різноманітних рухів. Проте саме в цей час координація може тимчасово погіршуватись через гормональні зміни. Це явище нетривале й зазвичай минає після 15 років. У віці 18–25 років координаційні можливості досягають рівня дорослої людини. Період від 18 до 30 років вважається найсприятливішим для розвитку моторики - часом розквіту рухових здібностей [33].

2.3. Принцип побудови тренувальних занять з балету.

Балет - вид сценічного мистецтва, танцювальна театральна вистава, у якій музика поряд з танцем відіграє важливу роль у розвитку сюжету і створенні відповідного настрою; синтетичний вид сценічного мистецтва, в якому зміст вистави розкривається в основному засобами танцю, міміки і музики.

Балет потребує високого рівня володіння тілом, особливо це стосується рівноваги, тобто володіння стійкістю (*aplomb*) який виробляється протягом всього періоду навчання.

Видатний педагог, який створив систему викладання класичного танцю А.Я. Ваганова писала «правильно поставлений корпус - основа для всякого «*pas*», і вона оцінювала, що основа стійкості є спина, «Стержень стійкості - хребет». Педагог - хореограф Т.І. Васильєва «Стержень *aplomb* - хребет».

Крім того, встановлено, що при порушенні постави знижується ретардація фізичного розвитку та порушується ресорна функція хребетного стовпа, через це може з'явитися підвищення стомлюваності та зниження працездатності, що важливо враховувати при навчанні мистецтву танцю.

Балетна постава є різновидом робочої постави артиста балету.

Між балетної поставою і природною поставою існує тісний зв'язок, так як

багаторічні професійні заняття хореографією позначаються на природній поставі. У учнів професіональних хореографічних училищ присутні гендерні відмінності у природній поставі: для юнаків характерна нормальна і кругло-вигнута постава, для дівчат – уплощено-лордична.

Поперековий гіперлордоз, слабкість зв'язкового апарату і деякі вроджені аномалії опорно-рухового апарату у спортсменів і танцівників на тлі неадекватних фізичних навантажень можуть провокувати розвиток больового синдрому, спондилолітеза, спондилолізу та інших патологічних станів [34].

Зменшення кута нахилу таза згладжує поперековий лордоз, навпаки, збільшення кута нахилу таза - збільшує поперековий лордоз. На величину нахилу таза впливає постановка ніг. В силу анатомічних особливостей розташування зв'язок кульшового суглоба, при повороті стоп всередину поперековий лордоз зменшується, а при повороті стоп назовні - збільшується. Тому в балетній стійці в виворотність положенні «підтягування таза» є не тільки естетичною вимогою класичного танцю, але і фізіологічним механізмом компенсації поперекового гіперлордозу. Вказану залежність нахилу таза від положення стоп також слід враховувати при підборі вправ для формування балетної постави. Причиною поперекового гіперлордозу може бути клубово-поперековий м'яз, що забезпечує згинання і супінація стегна в тазостегновому суглобі, яка у танцівників в силу специфіки класичного тренажу значно задіяна.

Дисбаланс між силою м'язів згиначів (прямий м'яз живота) і розгиначів хребта також є однією з основних причин гіперлордозування в поперековому відділі хребта в учнів хореографічних училищ. Лікар-травматолог Академії Українського балету М.Н. Шапкіна писала: «Скутість м'язів в нижній частині спини, слабкі м'язів живота, перенапруження м'язів в цілому, часто зустрічаються у танцівників»

Гіпертонус м'язів грудного відділу хребта можуть викликати ущільнення вигинів хребта, що педагоги-хореографи нерідко характеризують як «балетну поставу»

Біомеханік Є.Г. Котельникова вважала, що «балетна постава» формується

за рахунок напруги м'язів, що беруть участь при збереженні пози, наприклад, при першій позиції (виворотність ніг): «М'язи задньої поверхні голови і шиї (трапецієвидна - найдовший м'яз голови і шиї, та м'язи атлантопотиличної суглоба) напружені, утримуючи голову прямо. Лопатки опущені внаслідок тяги підключичної м'язи, притискає ключицю до першого ребра. Підвищено тонус м'язів плечового поясу трапецієподібної найширшого м'яза спини, які сприяють його опускання, випрямлена грудна кривизна хребта, що викликано напругою м'язів - розгиначів хребта» [35]

Педагог-хореограф и балетмейстер Ю.Н. Мячин писав: «Постава артистів балету відрізняється від звичайної правильної постави рядом особливостей: тулуб і голова строго вертикальні; тазостегнові і колінні суглоби повністю розігнуті; плечі злегка розкриті і опущені, а лопатки притягнуті до хребта і ребер; м'язи живота і таза напружені і підтягнуті»

Деякі автори під балетною поставою розуміють добре відому в спортивній фізіології «робочу поставу». Робоча постава - це біомеханічно універсальна і раціональна поза (вихідне положення), специфічна для даного виду рухової активності, з цілеспрямовано сформованим м'язово-зв'язковим корсетом, необхідні для виконання певної групи елементів. Можна сказати, що робоча постава формує основу школи руху відповідного їй виду рухової активності.

Природна (фізіологічна) постава є адаптацією опорно-рухового апарату людини до вертикально спрямованим силам гравітації. Тіло спортсмена або танцюриста зазнає значних гравітаційних перевантажень і впливають на його тіло сили можуть бути спрямовані за різними напрямками. Щоб опорно-рухового апарат спортсмена або танцюриста був здатний до таких навантажень повинна бути сформована робоча (іноді називають, професійна) постава. Така постава формується під впливом багаторічного тренаж в ході професійної спортивної діяльності або професійного навчання хореографії.

Балетна постава оцінюється по першій позиції, природна постава - по шостий. До речі, чому, X-образні ноги по першій позиції на мові медицини означає рекурвація в колінних суглобах. А справжній X в ногах (так званий,

вальгус) оцінюється строго по шостій позиції. Інша справа, що «балетна постава», яка формується під час багаторічних професійних занять хореографією, неминуче відбивається на природній поставі спокою, яку оцінюють доктора при диспансерних оглядах.

За даними В.Longworth зі співавторами (2014), в групі танцюристів спостерігається більш високий рівень гіпермобільності суглобів 70%, в порівнянні з нетанцюючими 3%.

При цьому танцюристки, які мали сколіоз, демонстрували значно високу поширеність таких анатомічних деформацій як genu varum та hallux valgus [36].

2.4. Принцип побудови тренувальних занять з художньої гімнастики

Художня гімнастика - це один із найвидовищніших та витончених жіночих видів спорту, включений в Олімпійські ігри, в якому під музичне супроводження виконуються дівчатами танцювальні, акробатичні, балетні вправи, як с предметом у руках (м'яч, стрічка, обруч, булави , скакалка) так і без них.

Відбір дівчат у секцію починається з 3-4 років, тренера керуються такими антропометричними даними як астенічний тип тілобудови (високий зріст, мала вага тіла, з вузьким тазом, тонкою кісткою, довгими кінцівками та шиєю, подовженою формою м'язів, без зайвих жирових відкладень, довгі м'язи при астенічному типу створюють сприятливе зовнішнє сприйняття гімнастки і більш пристосовані до розтягування. Особлива увага приділяється рухливості плечових, тазостегнових суглобів, хребта та висоті підйому стоп) [37].

У гімнастиці провідними фізичними якостями, які визначають рівень майстерності спортсмена, є гнучкість, спеціальна витривалість та швидкісно-силові здібності. Проте для досягнення високих результатів у цьому виді спорту та ефективного освоєння як базових, так і предметних вправ, недостатньо розвивати лише ці якості. Велике значення мають також спритність, точна координація рухів, відчуття ритму та часу, просторове орієнтування й стійкість вестибулярного апарату.

За даними І.О. Павлової, найбільш сприятливим періодом для виявлення

потенціалу майбутніх гімнасток є вік 11–12 років, коли їхні можливості значною мірою залежать від морфофункціональних характеристик. У віці 11–14 років у спортсменок спостерігається високий рівень розвитку гнучкості, але водночас невисока стрибучість. У процесі зростання спортивної майстерності в гімнасток покращуються показники швидко-силових якостей, рівноваги та координації. І.Г. Зябка підкреслює, що ключовими складовими виконавської майстерності в сучасній художній гімнастиці є технічне володіння предметами, виразна зовнішність, артистичність і точність виконання базових елементів без предмета, відповідно до технічних стандартів.

У навчально-тренувальному процесі вже на початковому етапі в розділі фізичної підготовки приділяється велика увага розвитку гнучкості спини. Планування змісту і обсягів тренувальних навантажень в мікроциклах (тижневому) здійснюється з позиції форсування і прагнення до випереджаючого розвитку за показниками фізичної і технічної підготовленості без урахування темпу індивідуального біологічного розвитку [38].

Цей вид спорту дуже гарний, але є і інший бік.

Найбільш інтенсивні навантаження в художній гімнастиці доводиться на підлітковий вік, коли дівчатка працюють за програмами КМС і МС. Значні навантаження будь-якого характеру впливають на організм дівчаток, і можуть сприяти виникненню ряду проблем зі здоров'ям, зокрема, порушення стану хребта. Крім того, неправильне виконання елементів з глибоким нахилом назад може бути як причиною, так і наслідком порушень стану хребта.

У гімнасток-художниць значно частіше зустрічаються порушення стану опорно-рухового апарату у вигляді викривлень хребта в порівнянні з середньостатистичними даними в популяції.

Деякі вчені вважають, що частота виникнення викривлень хребта у гімнасток пояснюється в значній мірі затримкою статевого розвитку, а, отже, і затримкою термінів окостеніння хребта. Так, кістковий вік гімнасток, що займаються художньою гімнастикою, відстає від такого у їх ровесниць - неспортсменок в середньому на 1,7-2 роки. У підсумку, процес окостеніння

виявляється у гімнасток «розтягнутий» у часі [39].

Деякі вчені відзначають також можливість зниження кісткової маси і порушення будови кісткової тканини за рахунок процесів демінералізації і резорбції кісткової тканини у гімнасток-художниць, і балерин. Відомо, що 48% скелетної маси акумулюється за період статевого дозрівання, і подальший її приріст триває до 30 років. У спортсменок цей процес може порушуватися. Зокрема, у гімнасток відбувається більш пізній закриття зон росту, і мінералізація кісток затримується. Якщо в період статевого дозрівання з тих чи інших причин наростання кісткової маси сповільнюється або зупиняється, то в подальшому жінка ніколи не досягне пікових значень щільності кісткової тканини. При втраті кісткової маси ступінь ризику патологічних переломів навіть у молодих спортсменок може досягати критичних показників. Таким чином, підлітковий період є, з одного боку, найбільш вразливим у плані порушення балансу в різних системах організму, а з іншого, - надзвичайно важливим в системі побудови тренувального процесу, т.к. саме в цей час найбільш доцільно розвивати всі фізичні здібності, в тому числі і гнучкість [40].

Аналіз сучасного розвитку художньої гімнастики свідчить про те, що в останні роки спостерігається значне ускладнення елементів, багато з яких є травмонебезпечними й вимагають виняткового рівня гнучкості. Усі основні категорії елементів - стрибки, повороти, рівноваги - повинні виконуватись з амплітудою, що суттєво перевищує природні фізіологічні межі, що, своєю чергою, збільшує ризик пошкодження опорно-рухового апарату (ОРА).

Одним із ключових факторів ризику є надмірне навантаження на суглоби внаслідок надприродної амплітуди рухів. Це особливо небезпечно в умовах інтенсивного фізичного навантаження, психологічного тиску, а також при нерівномірному розвитку фізичних якостей, зокрема при дисбалансі між силою і гнучкістю в лівій та правій половині тіла.

Під час тренувального процесу та участі в змаганнях опорно-рухова система спортсменок піддається серйозним статичним і динамічним перевантаженням. При тривалих і систематичних навантаженнях, особливо на

хребет, можуть розвиватися патологічні зміни, які тривалий час залишаються без клінічних проявів через компенсаторні механізми організму. Порушення функціонального стану хребта зазвичай виникає в результаті диспропорції між навантаженням та адаптивними можливостями структур хребетного стовпа [40].

Рухові можливості спортсменки значною мірою залежать від надійності роботи суглобів. У художній гімнастиці, як і в деяких інших видах спорту, до суглобів висуваються надзвичайно високі вимоги - досягається така амплітуда рухів, яка часто є неможливою без глибокої зміни анатомічної будови суглоба: змін у конфігурації суглобових поверхонь, розмірів зв'язок і площі хрящового покриття. Надмірна рухливість у суглобах, що виникає внаслідок тривалих тренувань, знижує їхню стабільність, викликаючи патологічну гіпермобільність.

У зв'язку з цим профілактика травм і порушень опорно-рухового апарату у гімнасток є актуальним і важливим науковим завданням, вирішення якого має забезпечити не лише збереження здоров'я спортсменок, а й продовження їхньої спортивної кар'єри.

Наукова література висвітлює питання взаємозв'язку між амплітудою виконання рухів і профілактикою травматизму. Деякі дослідники вважають, що в окремих видах спорту існує оптимальний рівень гнучкості, що сприяє досягненню високих результатів. Водночас надмірна або недостатня гнучкість, як показують спостереження, може стати причиною порушень у роботі опорно-рухового апарату та підвищити ризик травм [41].

Різні види спорту впливають на стан і розвиток хребта по-різному. Найбільш позитивний ефект спостерігається від занять симетричними або змішаними видами спорту. Згідно з науково-методичними дослідженнями, порушення постави, що виникають без структурних або функціональних змін з боку опорно-рухового апарату, можуть бути скориговані за рік занять такими видами фізичної активності. В інших випадках, коли вже мають місце функціональні зміни, виправлення постави потребує 2–3 років регулярних тренувань. Якщо ж йдеться про поєднання функціональних і структурних порушень, то на їх усунення можуть знадобитися 4–5 років, а іноді вони

залишаються незмінними протягом усього життя.

Багато дослідників вказують на те, що надмірна рухливість у суглобах може збільшувати ризик травм зв'язок, вивихів і нестабільності суглобів. У людей з надмірною гнучкістю часто спостерігається недостатня координація рухів. Крім того, гіпермобільність нерідко супроводжується зниженим м'язовим тонусом.

Хоча загальна гіпермобільність може бути значною перевагою для спортсменок у художній гімнастиці, вона також пов'язана з низкою негативних наслідків, таких як порушення пропріоцепції, підвищений ризик травм, нестабільність у суглобах, схильність до їх періодичного зміщення, а також передчасний розвиток остеоартрозу. Ступінь цих ускладнень залежить від індивідуального рівня гіпермобільності, загального фізичного стану спортсменки та особливостей її тренувального процесу.

В.В. Бутуханов зі співавторами досліджували структуру ортопедичної патології у дітей зі сколіозом, та прийшли до висновку, що сколіотична деформація є одним із клінічних проявів диспластично-дистрофічного синдрому.

Автори також відмічають, що підвищення диспластично-дистрофічного фону серед дитячого населення проявляється зміненнями функціонування зон росту, зокрема в хребті і тазу, що досить часто спостерігається в юних гімнасток та балерин [42].

РОЗДІЛ 3.

МЕТОДИКА ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

У дослідженні приймали участь 20 дівчат віком середній вік 12-15 років. 20 спортсменок, 10 з яких займаються художньою гімнастикою, інші 10 дівчат - балетом. Всі вони мають порушення постави.

Всім дівчаткам було проведено:

I. Антропометричне обстеження для визначення рівня фізичного розвитку.

II. Соматоскопія для виявлення наявності порушення постави.

III. Соматометрія для встановлення ступеня порушення постави.

1. Антропометричні дослідження включали в себе вимір:

1) зріст стоячи (м); 2) маси тіла (кг); 3) окружності грудної клітки (см); 4) життєвої ємності легень (ЖЕЛ); 5) м'язової сили рук (кистьова динамометрія) (кг).

Для характеристики фізичного розвитку організму на основі отриманих даних визначався

- ваго-ростовий показник - індекс маси тіла Кетле (ІМТ):

$$ІМТ = МТ / Р^2$$

МТ - маса тіла в кг, Р - зростання в метрах.

Оцінка проводилася за таблицями морфофункціональних констант дитячого організму для порівняння індивідуальних показників обстежуваного з належними або середніми показниками, характерними для певного віку і статі.

- життєвий індекс (ЖІ) - співвідношення життєвої ємності легень і маси тіла:

$$ЖІ = \frac{ЖЕЛ}{Вага (кг)}$$

Середнє значення життєвого індексу для спортсменок 12-15 років - 45-50 мл/кг

- силовий індекс (СІ) - співвідношення м'язової сили рук і маси тіла:

$$CI = \frac{\text{кистьова динамометрія (кг)}}{\text{Вага (кг)}}$$

Середнє значення CI для спортсменок 12-15 років - 21-24%.

- індекс пропорційності розвитку грудної клітини (Ерісмана):

$$\text{Індекс Ерісмана} = \text{окружність грудної клітини в паузу (см)} \frac{\text{Зріст (см)}}{2}$$

Середнє значення для даної вікової групи: -3 - +1.

II. Соматоскопічне дослідження включало в себе:

1. Огляд з переду, оцінювалося:

- симетричність розташувань надплечій;
- ключиць;
- трикутники талії;
- ребрових дуг;
- надколінка.

2. Огляд з боку, оцінювалося:

- вираженість шийного лордозу;
- грудного кіфозу;
- поперекового лордозу;
- стан колін.

3. Огляд ззаду, оцінювалося:

- симетричність надплечій;
- симетричність положення лопаток;
- трикутників талії;
- сідничних складок;
- підколінних ямок;
- розташування остистих відростків;

III. Соматометричні дослідження включало в себе вимірювання відстаней:

- від 7-го шийного хребця до кутів лопаток. Оцінювалася різниця в відстані праворуч і ліворуч:

- від 0 до 0,3 см - норма;

- від 0,4 до 0,7 см - помірне відхилення;

- $\geq 0,8$ см - виражене відхилення.

- від кутів лопатки до середньої лінії хребта. Оцінювалася різниця в відстані праворуч і ліворуч:

- від 0 до 0,3 см - норма;

- від 0,4 до 0,7 см - помірне відхилення;

- $\geq 0,8$ см - виражене відхилення.

- від яремної вирізки до передньої верхньої ості клубової кістки.

Оцінювалася різниця в відстані праворуч і ліворуч:

- 0 см - норма;

- 0,5 см - помірне відхилення;

- ≥ 1 см - виражене відхилення.

- від передніх верхніх клубових остей до внутрішньої кісточки.

Оцінювалася різниця в довжині правої і лівої нижніх кінцівок лежачи на спині:

- 0 см – норма;

- 0,5 см - помірне відхилення;

- ≥ 1 -го см - виражені відхилення.

- відстань між рукою і кутом талії. Оцінювалася різниця відстаней

праворуч і ліворуч:

- 0 см – норма;

- 0,5 см - помірне відхилення;

- ≥ 1 -го см - виражені відхилення.

1. Експериментальна (n = 10). Корекція порушень постави здійснювалася на тренувальному занятті за допомогою хореографічних вправ (табл. 1).

2. Контрольна (n = 10). Корекція порушень постави здійснювалася на тренувальному занятті за допомогою вправ кінезіотерапії (табл. 2).

Всі дослідження проводилися перед початком тренування в медичному кабінеті школи при постійному мікрокліматі, при нормативному світловому режимі, в другій половині дня.

Для оцінки ефективності двох способів корекції порушень постави

методом сліпої вибірки обстежені дівчинки були розділені на дві групи:

Таблиця 1

Конспект тренувального заняття в експериментальній групі

Частина уроку	№ п/п	Зміст (опис вправ)	Методичні вказівки	Час виконання вправ
Підготовка	1	Побудова, завдання уроку Ходьба і біг: - спортивний, пружинний, гострий; - танцювальні елементи; - галоп, полька; - вальсові кроки.		1 хв.
	2	Релеве – піднімання «на напівпальці» В.П. – I, II, III позиції ніг; 1-4 – піднятися на напівпальці; 5-8 – повернутися в В.П.	MP – 4/4. Постава пряма. Виконувати повільно, не розслабляючи м'язи і зберігати цю позицію ніг.	3-4 хв.
	3	Демі пліє – «полуприсід» В.П. – I позиції ніг; 1-8 – в полуприсід; 1-8 в В.П. Потім – II і III позиції.	MP – 4/4. Постава пряма, руки хватом зверху за рейку. Згинання розгинання ніг виконувати повільно, плавно. М'язи сідниць підтягнути. П'яти від підлоги не відривати. Повторити 4 рази в кожній позиції ніг.	4
	4	Батман тандю В.П. обличчям до опори, I-а позиція ніг; 1-4 праву в сторону на носок; 5-8 фіксувати в сторону на носок; 1-4 – В.П.; 5-8 утримувати правильну поставу.	MP – 4/4. Постава пряма. Ковзаючим рухом витягнути ногу в сторону на носок. Стежити за положенням стопи, п'ята розгорнута вниз і максимально піднята над підлогою. Ковзаючим рухом в В.П. по 8 раз.	4
	5	Батман тандю жете – «помах» В.П. – обличчям до опори, I-а позиція ніг; 1-2 – мах правою ногою в сторону – донизу; 3-4 – В.П. Те ж іншою ногою.	MP – 4/4. Постава пряма. Ковзаючим рухом через па тандю, підняти ногу в сторону на 25 (45°). Повернутися у В.П. За 8 разів	4
	6	Демі Ронд – півколо (ан Деора – назовні) В.П. – обличчям до опори, I-а позиція ніг; 1-2 правую вперед на носок;	MP – 4/4, 4/4. Постава пряма. Нogu переводити ковзаючим рухом по підлозі. М'язи тулуба і ніг	4

		3-4 фіксувати на носок; 5-6 півколо в сторону на носок; 7-8 закрити ногу в I позицію. Те ж у зворотному порядку (ан дедан – всередину).	напружені. Вага тіла на опорній нозі. За 4-8 разів.	
	7	Релеве лян і пассе В.П. – обличчям до опори, I-а позиція ніг; 1-2 ковзаючим рухом зігнути праву ногу в сторону, носок у коліна; 3-4 – В.П; 5-6 – праву ногу в сторону; 7-8 – В.П.	MP – 4/4. Постава пряма. М'язи тулуба напружені, коліно максимально відведено в сторону. Зберігати. поставу. Ногу закривати в В.П. через тандю. За 4-8 разів.	4
	8	Гранд батман жете В.П. – обличчям до опори, I-а позиція ніг; 1-2 мах правою ногою в сторону; 3 – нога в сторону на носок; 4 – В.П. Те ж іншою ногою.	MP – 4/4. Постава пряма. Махи виконувати ковзним рухом через батман тандю. Зберігати поставу. Вага тіла на опорній нозі. За 4-8 разів.	5
Основна	1	Стрибки, скачки: - галоп-стрибок; - «торкаючись», «козлик»; - галоп-відкритий; - широкі стрибки; - мах в кільце; - в шпагат і т.д.		10 хв.
	2	Вправи в рівновазі: - стійка на носках; - рівновага в стійці на лівій, на правій нозі; - передні рівновагу; - задні рівновагу; - бічні рівновагу.		5 хв.
	3	Обертання, повороти: - переступанням, скрестного; - однойменне, різнойменні.		5 хв.
	4	Вправи зі скалкою: - кола скалкою; - кидки і ловля скалки; - передача близько окремих частин тіла; - «млини».		15хв.
	5	Вправи з обручем: - обертання одною та двома руками; - перекати по підлозі; - кидки і ловля (однією рукою вперед);		15 хв.
	6	- ігри на увагу.		2 хв.

Заключна	1	Вправи на розслаблення		1 хв.
	2	Вправи на виховання правильної постави:		
		- 1-а позиція рук;	MP – 4/4. Округлені руки трохи зігнуті в ліктях, підняті вперед до рівня діафрагми;	1 хв.
		- 2-а позиція рук;	Округлені руки підняти в сторони, трохи нижче рівня плечей, долоні звернені вперед і всередину;	1 хв.
	- 3-я позиція рук.	Округлені руки підняти в гору – вперед, долоні звернені донизу, відстань між кінчиками пальців 5-10 см.	3-4 хв.	
3	Підведення підсумків заняття		1 хв.	
Всього				90 хв.

Таблиця 2

Конспект тренувального заняття в контрольній групі з використанням кінезіотерапії

Частина уроку	№ п/п	Зміст (види вправ)	Методичні вказівки	Час виконання вправ
Підготовча	1	Задачі уроку Ходьба і біг: - спортивний, пружинний, гострий; - танцювальні елементи; - галоп, полька; - вальсові кроки.		3-4 хв.
	2	В.П. – упор сидячи: 1-2 нахил вперед, взятися за голені, стопа на себе; 3-4 – лягти, прогнутися.	MP – 4/4. Таз підняти високо. 8-10 раз.	3
	3	В.П. – лежачи на спині, ноги зігнуті в колінах; 1-2 – підняти таз; 3-4 – В.П.	MP – 4/4. Таз підняти високо. 8-10 раз.	3
	4	В.П. -лежачи на спині, ноги підняти на 30°, плечі припідняти, руки вперед – «ножиці» (рахунок 1-16).	MP – 4/4. Поясниця на підлозі. Ноги виворотньо від стегна.	3
	5	В.П. – таке ж, ноги на 30°, руки у верх на 30°; 1-4 – 4 переكاتи вправо (вліво); 5-8 – те ж в іншу сторону.	MP – 4/4. Тулуб прямий, всі м'язи напружені, ноги разом, руки і ноги прямі.	3

	6	В.П. – лежачи на животі; 1-16 – підняти та утримати обидві ноги на 45°.	Ноги разом, прямі	3
	7	В.П. – таке ж, руки вверху; 1-16 – прогнутися – «рибка», ноги поперемінно вверху вниз.	Виконувати в швидкому темпі. Ноги і руки прямі, підлоги не торкаються.	3
	8	В.П. – на животі, руки випрямлені перед головою, кисті в замок, лоб на підлозі; 1 – підняти руки і тулуб; 2-5 – утримати; 6 – В.П.	MP – 4/4. Шия не перерозгинати. Ноги максимально випрямлені.	3
	9	В.П. – сісти на коліна; 1-2 спину округлити, «кішечка»; 3-4 прогнутися назад; 5-6 через зворотну хвилю у В.П.; 7-8 В.П.	MP – 4/4. Ноги тримати на ширині плеч.	3
	10	В.П. – лежачи на спині, ноги зігнути в колінах, стопи на підлозі; 1 піднімати тулуб до вертикалі в темпі, руки вгору в замку; 1-2 В.П.	MP – 4/4	3
Основна	1	Стрибки, скачки: - галоп-стрибок; - «торкаючись», «козлик»; - галоп-відкритий; - широкі стрибки; - мах в кільце; - в шпагат і т.д.		10 хв.
	2	Вправи в рівновазі: - стійка на носках; - рівновага в стійці на лівій, на правій нозі; - передні рівновагу; - задні рівновагу; - бічні рівновагу.		5 хв.
	3	Обертання, повороти: - переступанням, скрестного; - однойменне, різнойменні.		5 хв.
	4	Вправи зі скалкою: - кола скалкою; - кидки і ловля скалки; - передача близько окремих частин тіла; - «млини».		15 хв.
	5	Вправи з обручем:		15 хв.

		- обертання одною та двома руками; - переكاتи по підлозі; - кидки і ловля (однією рукою вперед);		
	6	Гра на увагу		2 хв.
Заключна	1	Вправи на розслаблення		1 хв.
	2	Вправа на виховання правильної постави:		2 хв.
		В.П. – стоячи спиною до стіни, руки вниз; 1-8 зберегти це положення; 1-8 розслабити м'язи	П'яти, литкові м'язи, сідниці, лопатки і голова торкаються стіни	
		В.П. – теж 1-2 – полуприсід, 3-4 – В.П.; 1-2 – руки через сторони вгору, 3-4 – В.П. 1-2 – встати на шкарпетки, 3-4 – В.П.; 1-2 – зігнути праву ногу вперед, 3-4 – В.П.; 5-8 – теж лівою ногою.	Не відривати голову і таз від стіни, намагатися при виконанні зберегти правильну поставу	3-4 хв.
	3	Підведення підсумків заняття		1 хв.
Всього				90 хв.

Контрольне дослідження антропометричних параметрів і оцінка стану постави проведено через 6 місяців регулярних занять. В динаміці оцінювалися:

- зміни показників фізичного розвитку;
- зміна соматометричних параметрів стану постави.

Проведена статистична обробка отриманих даних і побудовані динамічні криві реєструються показників.

Статична обробка отриманих даних здійснена за допомогою комп'ютерної програми «Excel» методом визначення середнього арифметичного значення, середнього квадратичного відхилення, стандартної помилки середнього арифметичного. Пошук достовірності відмінностей між двома середніми здійснювався за допомогою критерію Ст'юдента.

1. Середнє арифметичне значення (M).

$$M = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_n}{n}$$

де x_1, x_2, \dots - варіанти, n - число варіант.

2. Середнє квадратичне відхилення.

Ця величина позначається в тих же одиницях, що середнє арифметичне за формулою: δ

$$\Delta = \frac{M_{\max} - M_{\min}}{k}$$

де M_{\max} - найбільше значення параметра, M_{\min} - найменше значення параметра;

k - табличний коефіцієнт (залежить від кількості спостережень)

3. Обчислення стандартної помилки середнього арифметичного значення (m) за формулою:

$$m = \frac{\delta}{\sqrt{n-1}} \text{ коли } n \leq 30, \text{ де } \delta - \text{стандартне відхилення}$$

4. Пошук достовірності відмінностей по t - критерію Стюдента Для обчислення t - критерію Стюдента використовували формулу:

$$t = \frac{M_e - M_k}{\sqrt{m_e^2 + m_k^2}}$$

Де M_e - середнє арифметичне в експериментальній групі, M_k - середнє арифметичне в контрольній групі;

m_e - стандартна помилка середнього арифметичного значення в експериментальній групі;

m_k - стандартна помилка середнього арифметичного значення в контрольній групі. Виконано порівняльний аналіз між двома способами корекції порушень постави у дівчат-гімнасток з встановленням найбільш ефективною.

РОЗДІЛ 4.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Для вирішення першого завдання було проведено антропометричні, соматоскопічні і соматометричні обстеження 20 дівчат

Отримані наступні дані (таблиці, діаграми). Середній вік обстежених склав 12-15 років.

За даними антропометричні обстеження встановлено: зростання дівчат відповідає середнім віковим нормам - $129,5 \pm 1,1$ см; маса тіла - $22,6 \pm 0,8$ кг, окружність грудної клітини - $57,2 \pm 0,5$ см, знаходяться в центильного коридорі «нижче середнього»; ЖЕЛ - $1092 \pm 27,7$ мл відповідає середнім віковим нормам; сила м'язів кисті - $4,8 \pm 0,18$ кг знаходиться на нижній межі вікової норми (табл. 3). Тобто у обстежених дівчаток має місце недолік маси за рахунок низького розвитку м'язової тканини і переважання астеничного типу статури. Достовірних відмінностей антропометричних даних дівчат експериментальної і контрольної груп встановлено не було.

Таблиця 3.

Фізичний розвиток дівчат експериментальної (n= 10) і контрольної (n = 10) груп за антропометричними даними.

Група	Параметри фізичного розвитку				
	Зріст	Маса	Окружність грудної клітини	ЖЕЛ	Кистьова динамометрія
Експериментальна	$124,2 \pm 1,5$	$22,9 \pm 0,8$	$57,2 \pm 0,8$	$1090 \pm 37,9$	$4,65 \pm 0,2$
Контрольна	$123,9 \pm 1,8$	$22,4 \pm 1,4$	$57,2 \pm 0,9$	$1095 \pm 48,7$	$4,9 \pm 0,3$
Достовірність різниці між групами (p<)	Не достовірно	Не достовірно	Не достовірно	Не достовірно	Не достовірно
Всього	$129,5 \pm 1,1$	$22,6 \pm 0,8$	$57,2 \pm 0,5$	$1092 \pm 27,7$	$4,8 \pm 0,18$

При визначенні ФР за індексами фізичного розвитку встановлено:

- переважання середнього рівня ІМТ - $14,6 \pm 0,3$ кг/м² в обох групах (50% обстежених), значення нижче середнього - у 40%; вище середнього - у 10%;
- середні значення життєвого індексу - $49,3 \pm 3,4$ мл/кг, зафіксовані у 65%

обстежених, нижче середнього - у 15%, вище середнього - у 20%;

- індекс пропорційності розвитку грудної клітини (Ерисмана) в середньому дорівнює - $4,8 \pm 0,4$ см, що свідчить про вузьку грудну клітку обстежених дівчаток; вузька грудна клітка встановлена у 95%, пропорційно розвинена - у 5% дівчат-гімнасток;

- силовий індекс (СІ) в середньому виявився дорівнює $21,4 \pm 1,5\%$, дане значення знаходиться на нижній межі вікової норми; середнє значення СІ встановлено у 15% обстежених, нижче середнього - у 65%, вище середнього - у 20%.

Сумарно рівень фізичного розвитку дівчат встановлений як нижче середнього ($0,4 \pm 0,3$) (табл. 4). Достовірних відмінностей в індексах фізичного розвитку експериментальної і контрольної груп не встановлено, що дозволило вважати групи на початок експерименту досить однорідними по фізичному розвитку.

Таблиця 4.

Фізичний розвиток (ФР) дівчат експериментальної (n = 10) і контрольної (n = 10) груп за індексами фізичного розвитку.

Групи	Індекс ФР				Оцінка ФР в балах
	ІМТ	Індекс Ерисмана	ЖІ	СІ	
Експериментальна	$14,8 \pm 0,4$	$-4,9 \pm 0,6$	$48 \pm 2,3$	$20,5 \pm 1,0$	$0,4 \pm 0,5$
Контрольна	$14,5 \pm 0,6$	$-4,75 \pm 0,3$	$50,5 \pm 0,4$	$22,4 \pm 2,6$	$0,4 \pm 0,5$
Всього	$14,6 \pm 0,3$	$-4,8 \pm 0,4$	$49,3 \pm 3,4$	$21,4 \pm 1,5$	$0,4 \pm 0,3$

Таблиця 5.

Розподіл дівчат за групами фізичного розвитку на підставі індексів ФР (% від загального числа дівчаток в групі)

Групи	Індекс фізичного розвитку				
	ІМТ	Індекс Ерисмана	ЖІ	СІ	Загальна оцінка ФР по індексам

	Нижче	Середнє	Вище середнього	Вузька	Пропорціональна	Нижче	Середнє	Вище середнього	Нижче	Середнє	Вище середнього	Нижче середнього	Середнє	Вище середнього
Експериментальна	30	60	10	90	10	20	50	30	70	20	10	10	0	0
Контрольна	50	40	10	100	0	10	80	10	60	10	30	10	0	0
Всього	40	50	10	95	5	15	65	20	65	15	20	10	0	0

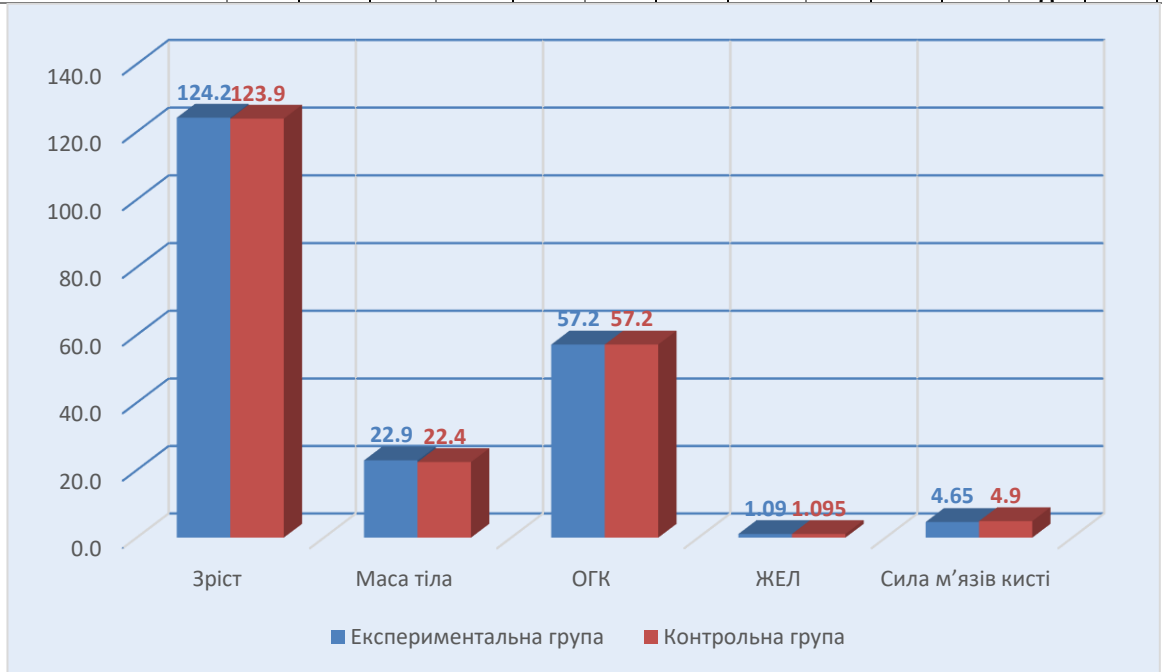


Рис. 1. Антропометричні параметри ФР дівчаток

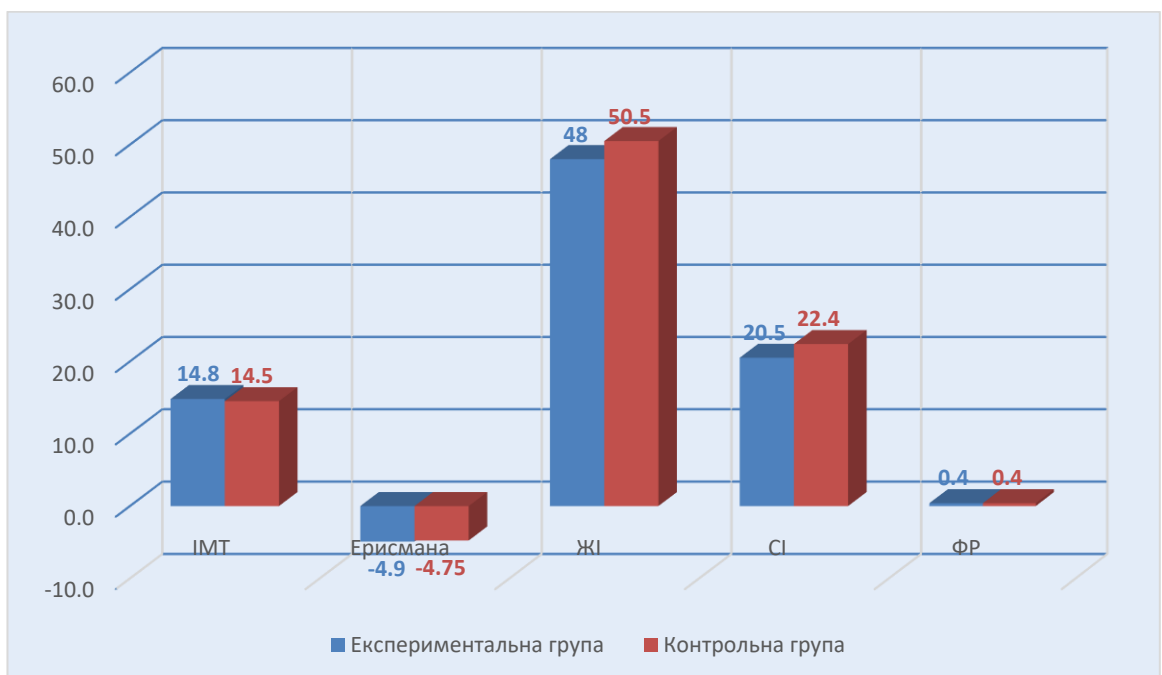


Рис. 2. Індекс ФР дівчаток-гімнасток

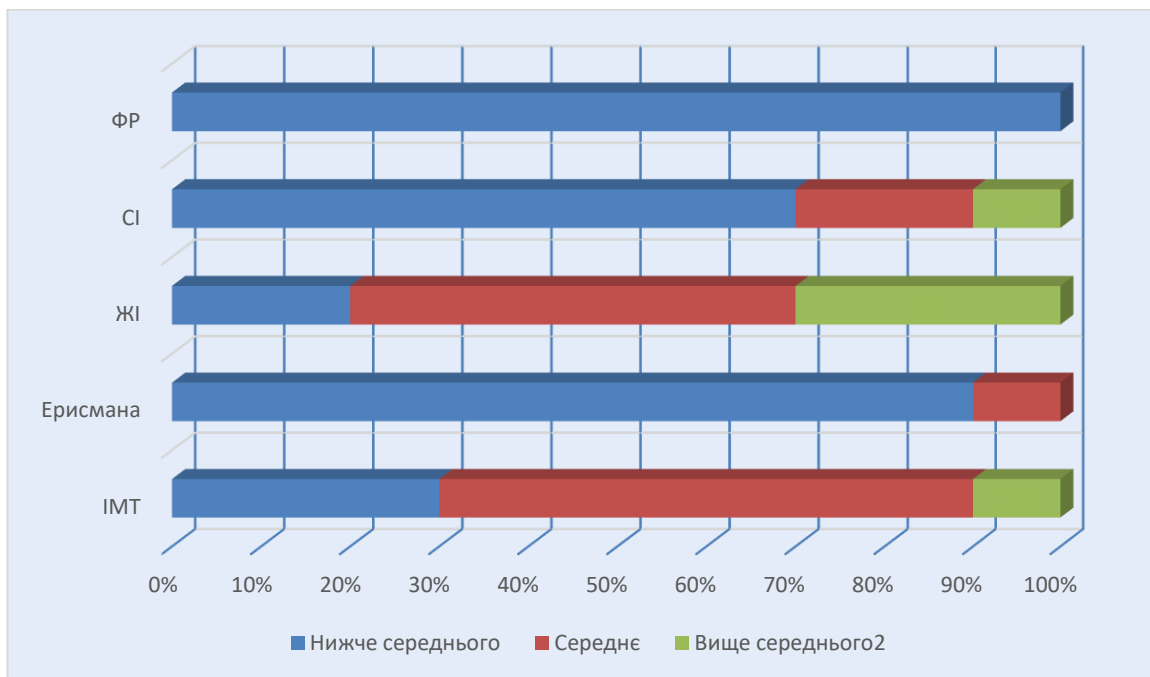


Рис. 3. Розподіл дівчат по рівню фізичного розвитку

Результати соматометричного обстеження дівчат представлені в таблицях і на діаграмах.

Таблиця 6

Вихідні дані соматометрії параметрів постави дівчат (M±m)

Група	Різниця між відстанню справа та зліва (Δ асиметрії), см					Оцінка постави в балах
	С7 - лопатка	Лопатка - остисті відростки	Яремна ямка - ПВПО	ПВПО - Внутрішня кісточка	Трикутник талії	
Експериментальна	0,84±0,2	0,83±0,2	1,38±0,3	0,97±0,2	1,2±0,2	7,4±0,5
Контрольна	0,81	0,58±0,11	0,73±0,1	0,68±0,17	0,92±0,19	5,9±0,8

Таблиця 7

Розподіл дівчат за ступенем порушення постави (за даними соматометрії) (% від загального числа дівчаток в групі)

Група	Постава					
	норма		Помірне порушення		Виражене порушення	
	Вихідні	Контроль	Вихідні	Контроль	Вихідні	Контроль
Експериментальна	0	40	0	60	100	0
Контрольна	0	0	20	70	80	30
Всього	0	20	10	65	90	15

Проведене соматометричне обстеження дівчат дозволило виявити помірне

порушення постави у дівчаток контрольної групи (20%) і виражене порушення постави у дівчаток обох груп: у 100% спостережень в експериментальній групі і 80% - у контрольній.

Достовірні відмінності в показниках порушення постави на початок експерименту заданими соматометрії в експериментальній і контрольній групах не встановлено.

Таким чином, на початок експерименту зафіксовано відсутність достовірних відмінностей у фізичному розвитку та стані постави дівчат експериментальної і контрольної груп.

Далі протягом 6 місяців з дівчатками проводилися тренувальні заняття з використанням вправ, спрямованих на корекцію порушень постави: в експериментальній групі - хореографічних (табл. 1), в контрольній - вправ кінезіотерапії (табл. 2). Через 6 місяців проведені повторні антропометричні і соматометричні дослідження.

Таблиця 8

Фізичний розвиток дівчат експериментальної (n = 10) і контрольної (n = 10) груп за антропометричними даними через 6 місяців тренувальних занять

Група	Параметри фізичного розвитку				
	Зріст	Маса	Окружність грудної клітини	ЖЕЛ	Кистьова динамометрія
Експериментальна	125±1,5	23,7±0,9	59,8±0,5*	1240±37,9*	5,9±0,3**
Контрольна	124,7±1,8	23,06±1,4	59,7±0,8*	1210±48,7	6,05±0,4*
*- p<0,5; ** - p<0,01; *** - p<0,001 - достовірність різниць між вихідними і контрольними даними в середині групи					

Таблиця 9

Фізичний розвиток (ФР) дівчат експериментальної (n = 10) і контрольної (n = 10) груп за індексами фізичного розвитку через 6 місяців тренувальних занять

Групи	Індекси фізичного розвитку				Оцінка ФР в балах
	ІМТ	Індекс Ерисмана	ЖІ	СІ	

Експериментальна	15,1±0,4	2,7±0,4**	52,6±1,8	24,9±0,86**	4,5±0,4***
Контрольна	14,8±0,6	2,65±0,4***	54,0±5,3	27,0±3,2	3,5±0,4***
Всього	14,6±0,3	-4,8±0,4	49,3±3,4	21,4±1,5	0,4±0,3
0,5; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$ - достовірність різниць між вихідними і контрольними даними в середині групи					

В обох групах зафіксована позитивна динаміка в показниках фізичного розвитку: достовірно збільшилися окружність грудної клітини, життєва ємність легенів, сила м'язів рук. Між групами достовірних відмінностей в динаміці фізичного розвитку не встановлено. Тобто, домогтися поліпшення фізичного розвитку дівчат-гімнасток вдалося при побудові тренувального заняття з використанням хореографічних вправ і вправ лікувальної фізкультури. Однак, динаміка ЖЕЛ виявилася вищою при використанні хореографічних вправ, динаміка показника розвитку грудної клітини - при використанні вправ лікувальної фізкультури.

При зіставленні контрольних даних соматометрії з вихідними встановлено зменшення асиметрії всіх вимірюваних параметрів в експериментальній групі з високим ступенем достовірності ($p < 0,01$; $p < 0,001$) (табл. 9). У контрольній групі ступінь асиметрії між вимірюваними з двох сторін тулуба розмірами зменшилася незначно, недостовірно. Тобто, ступінь корекції порушення постави виявилася вище в експериментальній групі в порівнянні з контрольною. Достовірні відмінності між групами зафіксовано тільки за розмірами плечового пояса і загальною оцінкою ступеня порушення постави. Значна розбіжність в оцінці достовірності змін всередині експериментальної групи і між групами пов'язано з тим, що на початок експерименту ступінь порушення постави була достовірно вище у дівчат експериментальної групи. У процесі регулярних тренувальних занять у них відбулося порівняння показників з дівчатками-гімнастками контрольної групи і подальше їх поліпшення по відношенню до контрольної групи. Тому відмінності в контрольних даних між групами невеликі, а відмінності всередині експериментальної групи між вихідними і контрольними даними високі. Можна зробити висновок, що тренувальні заняття з

використанням кінезіотерапії дають більш виражений коригуючий ефект у дівчат, ніж використання хореографічних вправ у тренувальних заняттях.

Таблиця 10

**Контрольні дані соматометрії параметрів постави дівчат- гімнасток
(M±m).**

Група	Різниця між відстанню справа і зліва (Δ асиметрії), см					Оцінка постави в балах
	С7 - лопатка	Лопатка - остисті відростки	Яремна ямка - ПВПО	ПВПО - Внутрішня кісточка	Трикутник талії	
Експериментальна	0,17±0,05* *	0,26±0,15 *	0,3±0,1**	0,42±0,09*	0,18±0,1**	1,5±0,3*
Контрольна	0,62±0,12	0,32±0,11	0,5±0,11	0,52±0,16	0,52±0,13	3,5±0,5*
Достовірність різниць між групами (p<)	0,01	Не достовірно	Не достовірно	Не достовірно	Не достовірно	0,01
0,5; ** - p<0,01; *** - p<0,001 - достовірність різниць між вихідними і контрольними даними в середині групи						

ВИСНОВКИ

Соматометричні і соматоскопічні дослідження постави у дівчаток 12-15 років, що займаються художньою гімнастикою та балетом, дозволило встановити переважання у них вираженого порушення постави - 90% обстежених. У 75% спостережень було встановлено діагноз - сколіоз.

Встановлено високу ефективність коригуючих тренувальних занять з використанням кінезіотерапії.

Порівняльний аналіз двох способів корекції порушень постави у дівчат-гімнасток достовірно довів велику ефективність використання на тренувальних заняттях вправ кінезіотерапії.

У результаті теоретичного аналізу й узагальнення науково-методичної літератури встановлено, що в окремих видах спорту існує оптимальний діапазон гнучкості, який сприяє досягненню спортивного результату, в той час як недостатній або надмірний розвиток рухливості у суглобах є одним з факторів ризику виникнення травм і порушень опорно-рухового апарату.

Особливо це проявляється в умовах великих фізичних навантажень, стресових ситуацій, невідповідного розвитку фізичних якостей, дисбалансу у показниках сили і гнучкості симетричних половин тіла.

На прикладі художньої гімнастики, для якої характерні тривалі асиметричні навантаження. Встановлено, що таке навантаження на зростаючий хребет може викликати не тільки порушення постави у фронтальній площині, а й сколіоз. Через тривалу роботи з предметом в одній руці виникає більш виражене м'язове напруження з одного боку тулуба, ніж з іншого. Внаслідок цього формується асиметрична постава, яка вносить зміни в роботу дихальної, серцево-судинної системи і сприяє посиленню деформації опорно-рухового апарату.

Дані спостереження обумовлюють доцільність здійснення корекційних заходів з профілактики функціональних (порушення постави) і структурних (сколіоз) змін стану хребта на всіх етапах підготовки спортсменок.

Корекцію порушення постави важливо починати відразу ж після її

виявлення, не давши розвинутися прогресуванню структуральних змін дегенеративного характеру.

Отже включення в навчально-тренувальний процес гімнасток і балерин комплексу спеціальної фізичної підготовки, що включає в себе елементи корекційної гімнастики, дозволяє удосконалювати тренувальний процес і здійснювати профілактику негативного змін опорно-рухового апарату спортсменок.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Для ефективної профілактики професійних захворювань хребта у художніх гімнасток та артистів балету необхідні такі умови:

- правильний професійний відбір;
- популяризація медичних знань про механізми виникнення захворювання опорно- рухового апарату;
- біологічно обумовлене дозування фізичного навантаження на тренуванні.
- відмінна біомеханічна техніка виконання професійних рухів;
- комплекс фізичних вправ, які підготовлюють м'язово-суглобову систему до навантаження на тренуванні;
- комплекс фізичних вправ, які відновлюють м'язово-суглобову систему після навантаження на тренуванні;
- планові систематичні обстеження м'язово-суглобової системи;
- спеціальні фізичні вправи лікувальної гімнастики для створення міцного м'язового корсета, тренувані м'язи забезпечують зовнішню іммобілізацію і знижують механічні навантаження на хребет під час спортивної діяльності;
- спеціальні вправи включають ізометричне і ізотонічне скорочення м'язів, ідеомоторні вправи;
- гімнастичні вправи, які розвивають рівновагу і координацію рухів за допомогою нестабільних сфер-тренажерів фітболу і Bosu, при виконанні рухів від них виходять низькочастотні коливання, що впливають на глибокі м'язово-зв'язкові структури, забезпечуючи хороший відновлювальний ефект;
- мануальна терапія для корекції функціональних локомоторних порушень і закріплення рухового стереотипу;
- постізометрична релаксація забезпечує розслаблення напружених м'язів, поліпшення руху в трьох площинах, а дія направлена на поверхневі м'язи і на певний регіон;
- міофасциальне розслаблення відновлює нормальний тонус м'язів, фасцій і зв'язкового апарату;

- планові реабілітаційні заходи, на основі лікувальної фізкультури, яка буде направлена на зміцнення м'язів, масажу.

У зв'язку з тим, що при відборі в художню гімнастику віддається перевага особам з гіпермобільністю суглобів, що є одним з ознак неспроможності сполучної тканини і призводить до формування різних порушень в опорно-руховому апараті, а також у зв'язку з особливістю побудови тренувального заняття в даному виді спорту ми рекомендуємо використання у вступній і заключній частинах тренування вправ лікувальної фізкультури коригуючого впливу.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Белікова Н.О. Основи фізичної реабілітації в схемах і таблицях: [навч.-метод. посіб.] / Н.О. Белікова, Л.П. Суцено. – Київ : Козарі, 2009. – 74 с.
2. Богдановська Н.В. Фізична реабілітація різних нозологічних груп: навч. посіб. / Н.В. Богдановська. – Запоріжжя: ЗДУ, 2002. – 136 с.
3. Вакуленко Л.О., Клапчук В.В. Основи фізичної реабілітації: навч. посіб. Тернопіль: ТНПУ, 2010. 234 с.
4. Вовканич А.С. Вступ у фізичну реабілітацію (матеріали лекційного курсу): навч. посіб. / А.С. Вовканич. – Львів: [Укр. технології], 2008. – 199 с.
5. Глиняна О.О. Основи кінезіотейпування: навчальний посібник / О.О. Глиняна, Ю.В. Копочинська; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 142с.
6. Григус І.М., Нагорна О.Б. Основи фізичної терапії / І.М. Григус, О.Б. Нагорна - Видавництво: Олді+, 2022 – 150 с.
7. Грязелікування (навч. посібник для самост. роботи): Бондаренко С.В., Калюжка А.А.- Харків: ТОВ «Друкарня Мадрид», 2018.- 42 с.
8. Іпотерапія: лікувально-реабілітаційні аспекти: метод. рек. / Вергун А.Р., Шелухова І.В. – Тернопіль: [б. в.], 2005. – 18 с.
9. Кобелев С. Фізична реабілітація осіб з травмою грудного та поперекового відділів хребта і спинного мозку: метод. посіб. / Степан Кобелев. – Львів : ПП Сорока Т.Б., 2005. – 88 с.
10. Костенко І.Ф. Обстеження та оцінювання стану здоров'я людини: підручник / І.Ф. Костенко. – К.: Медицина, 2014. – 278 с.
11. Заваріка Г.М. Курортна справа: Навчальний посібник. – К.: Центр учбової літератури, 2018. – 264 с.
12. Лікувальна фізкультура та спортивна медицина (Вибрані лекції для студентів) / Абрамов В.В., Клапчук В.В., Смирнова О.Л. та ін.; за ред. проф. В.В. Клапчука. – Дніпропетровськ: Медакадемія, 2006. – 179 с.
13. Ликов О.О., Середенко Л.П., Добровольська Н.О. Лікувальна

фізкультура при внутрішніх хворобах: Практикум / О.О. Ликов, Л.П. Середенко, Н.О. Добровольська. – Донецьк: Дон. держ. мед. ун-т, 2002. – 163 с.

14. Магльована Г.П. Основи фізичної реабілітації / Магльована Г.П. – Львів: [Ліга-Прес], 2006. – 147 с. – ISBN 966-367-018-6.

15. Медична і соціальна реабілітація: підручник / В. Б. Самойленко, Н. П. Яковенко, І. О. Петряшев та ін.. - К.: ВСВ «Медицина», 2013. - 464 с.

16. Мухін В.М. Фізична реабілітація: підруч. для вузів / В.М. Мухін. – К.: Олімп, л–ра, 2003. – 358 с.

17. М'ятига О.М. Клінічний реабілітаційний менеджмент при порушеннях постави, сколіозах та плоскостопості: Методичні рекомендації / О.М. М'ятига. - Харків, 1998. - 36 с.

18. Окамото Г. Основи фізичної реабілітації: навч. посіб. / Гері Окамото; пер. Юрія Кобіва та Анастасії Добриніної. – Львів: [Галицька видавнича спілка], 2002. – 293 с. – ISBN 966-7893-17-0.

19. Ортопедія і травматологія / За ред. проф. О.М. Хвисяюка. – Х., 2013. 656 с.

20. Основи реабілітації, фізіотерапії, лікувальної фізичної культури і масажу / За ред. В.В. Клапчука, О.С. Полянської. – Чернівці: Прут, 2006. – 208 с.

21. Основи внутрішньої медицини та фізичної реабілітації / за ред. Швед М.І. - Видавництво: Укрмедкнига, 2021 – 412 с.

22. Полянська О.С., Тащук В.К. Медична та соціальна реабілітація: Навчальний посібник / О.С. Полянська, В.К. Тащук. – Чернівці: Медакадемія, 2004. – 232с.

23. Примачок Л. Л. Історія медицини та реабілітації: навч. посіб./ Л.Л. Примачок. - Ніжин: НДУ ім. Гоголя, 2015. - 104 с.

24. Самойленко В.Б., Яковенко Н.П., Петряшев І.О. Медична і соціальна реабілітація: підручник / В.Б. Самойленко, Н.П. Яковенко, І.О. Петряшев та ін. – К.: Медицина, 2013. – 463 с.

25. Соколовський В.С. та ін. Лікувальна фізична культура: Підручник / В.С. Соколовський, Н.О. Романова, О.Г. Юшковська. – Одеса: Одес. держ. мед. ун-т.

– 2005. – 234 с. – (Б-ка студента-медика).

26. Спортивна медицина і фізична реабілітація : навч. посіб. для студ. вищ. мед. закл. освіти IV рівня акредитації / В.А. Шаповалова, В.М. Коршак, В.М. Халтагарова та ін. - Київ : Медицина, 2008. - 248 с.

27. Терапевтичні вправи: навч. посіб. / [О. Єжова, К. Тимрук-Скоропад, Л. Ціж, О. Ситник]. – Житомир: ПП «Євро-Волинь», 2021. – 150 с.

28. Травматологія та ортопедія: підручник для студ. Вищих мед. навч. закладів / за ред.: Голки Г.Г., Бур'янова О.А., Климовицького В.Г. - Вінниця: Нова Книга, 2013. - 400 с.

29. Традиційні та нетрадиційні методи лікування в клінічній спортивній медицині / О.М. Хвистюк, В.Г. Марченко, І.С. Вітенко та інш. – Х.: Фоліо, 2007. – 409 с.

30. Фізичні чинники в медичній реабілітації. Підручник для студентів та лікарів / За заг.ред. В.М. Сокрута, В.М. Казакова. – Донецьк: ДонНМУ: ДОКТМО, 2008. – 576 с.

31. Фізіотерапевтичні та фізіопунктурні методи і їх практичне застосування: Навчально–методичний посібник /Самосюк І.З., Парамончик В.М., Губенко В.П. та ін. – К.: Альтерпрес, 2001. – 316 с.

32. Яковенко Н.П. Фізіотерапія (Підручник) / Яковенко Н.П., Самойленко В.Б. - Київ. ВСВ «Медицина» - 2018.-255 с.

33. Alstrue Vidal A. New norms and advices in the evaluation of anthropometric parameters in our population // Med Clin. - 1988. - v.91, №6. - P. 223-236.

34. Associations of muscle strength and fitness with metabolic syndrome in men / R. Jurca [et al.] // Med. Sci. Sports. Exerc. – 2014. – P. 1301-1307.

35. Essentials of Physical Medicine and Rehabilitation: Musculoskeletal Disorders, Pain, and Rehabilitation, 2nd Edition by Walter R. Frontera MD PhD, Julie K. Silver MD, Thomas D. Rizzo Jr. MD: Saunders, Elsevier, 2008 – 935 p.

36. Evangelista L.S., Stromberg A., Westlake C. et al. Developing a Web-based education and counseling program for heart failure patients // Prog. Cardiovasc. Nurs. – 2016. –P. 196-201.

37. Danielsson A.J. What .impact does spinal deformity correction for adolescent idiopathic scoliosis make on quality of life? // Spine. – 2007. – Vol. 32(19 Suppl). – S 101-8.

38. Janda V. Muscles, central nervous motor regulation and back problems.// Neuro biologic Mechanisms in Manipulative Therapy: Plenums Press. - New York-London, 1978.- P. 27-41.

39. McCarroll J.R., Shelbourne K.D., Patel D.V. Anterior cruciate ligament injuries in young athletes. Recommendations for treatment and rehabilitation // Sports Med. – London, 1995. - P. 117-127

40. Musselman K.E. Clinical significance testing in rehabilitation research: what, why and how / K.E. Musselman // Physical therapy reviews – Vol. 12. – № 4. – P. 287–296.

41. Physical Medicine & Rehabilitation. Fourth edition. Edited by Randall L. Braddom. Saunders Elsevier. – 2011. – 1506 p.

42. Physical Rehabilitation. – 6th Edition by Susan B. O'Sullivan, Thomas J. Schmitz T., George Fulk (Author): F.A. Davis Company, 2007 – 1383 p.