

**ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ МИХАЙЛА КОЦЮБІНСЬКОГО**

ІНСТИТУТ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ І СПОРТУ

**МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ВПРАВАМ З ОБРУЧЕМ
НА ПОЧАТКОВОМУ ЕТАПІ ПІДГОТОВКИ ЮНИХ
СПОРТСМЕНОК З ХУДОЖНЬОЇ ГІМНАСТИКИ**

**Методичний посібник для тренерів
ДЮСШ**

Методичний посібник, рекомендований до друку Вченою радою інституту фізичного виховання і спорту ВДПУ імені Михайла Коцюбинського, протокол № 7 від 12 січня 2011 року

Вінниця – 2011

УДК 796.015:796.412.24–055.25(075)

ББК 75.6я73

А 65

Р.І. Андрєєва, В.А. Леонова

Методика навчання вправам з обручем на початковому етапі підготовки юних спортсменок з художньої гімнастики: Методичний посібник. – Вінниця: ВДПУ, 2011. – 216 с.

Рецензенти :

Мицкан Б.М. – доктор біологічних наук, професор;

Куц О.С. – доктор педагогічних наук, професор;

Луценко Л.С. – кандидат наук з фізичного виховання та спорту, доцент.

У методичному посібнику на основі експериментальних даних викладено методику навчання вправам з обручем на початковому етапі підготовки юних спортсменок з художньої гімнастики.

Розкрито біомеханічне обґрунтування методики навчання техніки вправ з обручем юних гімнасток за допомогою авторського прибору “АРІ–4”.

Посібник розрахований на тренерів ДЮСШ і фахівців з художньої гімнастики.

© Р.І. Андрєєва

© В.А. Леонова

Передмова

Висока конкуренція на міжнародній спортивній арені вимагає від гімнасток певного рівня підготовленості. Ефективність змагальної діяльності в сучасній ситуації визначається не тільки рівнем спеціальної фізичної підготовленості, але в значній мірі й раціональним використанням рухового потенціалу в умовах гострої спортивної боротьби. Разом з тим сучасна система спорту вищих досягнень вимагає перегляду й інтенсифікації тренувального процесу з ранніх років спеціалізації.

У спортивній науці проведено чимало дисертаційних досліджень, які вирішують актуальні питання, що стосуються підготовки висококваліфікованих гімнасток. З введенням у художній гімнастиці нових правил змагань ФІЖ (2008) пріоритетним напрямком стало освоєння складних за технічною базою змагальних програм, що можливе лише за умови переведення всього комплексу фізичної підготовки спортсменок на більш якісний рівень. Поки що не вирішеними залишаються проблеми, пов'язані з методологічним забезпеченням виховання спортивного резерву у цьому виді спорту, що потребує розробки та експериментального обґрунтування методики підвищення технічної підготовки гімнасток 6-8 років.

Опублікованих праць з проблематики технічної підготовки спортсменок у художній гімнастиці вкрай недостатньо, і навіть вони не повною мірою відповідають сучасному рівню розвитку даного виду спорту. Зокрема, потребує серйозного теоретико-методологічного опрацювання питання спеціальної фізичної та технічної підготовки гімнасток у групах початкової підготовки. На сьогодні в художній гімнастиці освоєння вправ із предметами ґрунтується на багатому запасі рухових навичок, складній координації різноманітних рухів у сполученні з точною роботою рук. Вправи досить високої складності спортсменки демонструють вже у віці 8-9 років, що відповідає етапу попередньої базової підготовки. Крім того, не можна не відзначити, наявність визначених труднощів у підготовці, пов'язаних з регулярними змінами в правилах змагань, а отже з ускладненням програми виступів. І як обов'язкова умова цього процесу – необхідність удосконалення методик підготовки юних гімнасток. Особливо гостро ця проблема проявляється в системі предметної підготовки

На недоліки в техніці володіння предметами та нестабільність виконання вправ із предметами вказувалося неодноразово (Р.Ш. Гулбани, 1986; А.Н. Ключникова, 1992; В.Ю. Сосина, 1994 та ін.), у ряді робіт аналізувалися причини помилок, обговорювалися шляхи підвищення технічної майстерності у вправах з предметами, проте, питання удосконалення техніки рухів у вправах із предметами вивчені і розроблені ще недостатньо.

Одним з найбільш актуальних напрямків перспективної підготовки в художній гімнастиці було і залишається дотепер освоєння так званих базових вправ, першочергове якісне розучування яких є запорукою подальшого успішного прогресування у всіх техніко-естетичних видах спорту.

Однак, розробка сучасних методик базової предметної підготовки в художній гімнастиці залишається недостатньо вивченої. Так, зокрема, дослідження в області предметної підготовки і розвитку спеціальних здібностей гімнасток у вправах з обручем у вітчизняній науково-методичній літературі відсутні, що спонукало автора до вирішення цієї актуальної проблеми.

Навчальний посібник, розроблений на експериментальній основі, стане необхідним методичним забезпеченням для тренерів ДЮСШ не тільки при навчанні юних гімнасток вправам з обручем, але і концептуальним підходом до навчання техніки вправ з іншими предметами.

КУЦ О.С.

доктор педагогічних наук, професор

РОЗДІЛ 1

ПРОБЛЕМИ НАВЧАННЯ ТЕХНІКИ ВПРАВ З ОБРУЧЕМ НА ЕТАПІ ПОЧАТКОВОЇ ПІДГОТОВКИ

1.1. Наукові підходи до проблем предметної підготовки юних гімнасток-художниць

Одним із основних завдань навчання та технічної підготовки в художній гімнастиці є формування генералізованих універсальних навичок володіння предметами на основі базової системи рухів [101]. Однак на сьогодні основи техніки предметних дій не визначені. Тому важливо з'ясувати найпростіші елементи вправ без предмета, які будуть сприяти подальшому ускладненню рухових дій. Аналіз наукових джерел показує, що характеристика спеціальних здібностей до оволодіння технікою предметних дій у художній гімнастиці носить фрагментарний характер, що призводить до вибору засобів та методів тренування без урахування об'єктивних закономірностей розвитку спеціальних здібностей та становлення універсалізованих навичок володіння предметами [53].

На нестабільність результатів у наших спортсменок та недоліки в техніці володіння предметами вказувалося неодноразово [8, 72]. У роботах Архіпової Ю.О. [6], Балабанової Є.С. [8], Гулбані Р.Ш. [26], Сосіної В.Ю. [90] аналізувалися причини помилок, акцентувалася увага на шляхи підвищення технічної майстерності у вправах із предметами. Проте шляхи вдосконалення техніки рухів у вправах із предметами та практичні рекомендації щодо цього розроблені ще недостатньо.

Найсуттєвішими причинами помилок у володінні предметами є: недостатній рівень володіння базовими навичками; недостатній рівень спеціальної фізичної підготовленості; нестабільність виконання кидкових елементів; дефекти рухового самоконтролю; збільшення гальмівного стану перед відповідальними виступами; відсутність критеріїв контролю за рівнем володіння предметами й чіткою моделлю раціональної техніки виконання низки елементів із предметами [72].

Найбільш типовим показником технічної підготовленості гімнасток у вправах з обручем є володіння кидковими рухами [3, 84]. Помітно зростає обсяг цих елементів у складі змагальних

комбінацій, підвищується їх структурна та координаційна складність, збільшується амплітуда рухів, більш різноманітним стає склад дій, які виконуються в інтервалах часу між кидком і ловлею, ускладнюються умови ловлі, підвищуються вимоги до технічної точності і якості їх виконання [43, 70].

Саме тому питання, пов'язані з технікою виконання й методикою навчання кидкових рухів з обручем, вимагають експериментального дослідження й наукового обґрунтування.

Провідним аспектом навчання вправ у художній гімнастиці, як відзначають Кечетжієва Л., Ванкова М, Чіпріянова М. [44], є метод проб і помилок. Використання цього методу при навчанні високим кидкам предмету вимагає від юних гімнасток виконання невиправдано великого обсягу одноманітної роботи, розвиненої навички самоконтролю й уміння аналізувати свої рухові дії. Навчання за цим методом є важко керованим процесом, тому що практично відсутня інформація про кількісні критерії успішного виконання елементів вправи й можливі помилки [67].

Основним компонентом технічної підготовки у художній гімнастиці є вправи з предметами. З їх допомогою накопичується руховий досвід, що не має аналогів у інших видах вправ [41, 54, 60 та ін.]. Вправи з предметами сприяють поліпшенню тактильно-моторної чутливості, функціональному вдосконалюванню рухового, зорового й слухового аналізаторів, виробляють здатність диференціювати набуті рухові навички [9, 16, 35, 38 та ін.]. Дослідженнями виявлено, що найбільш активний розвиток і вдосконалення аналізаторних систем відбувається в дитячому віці передпубертатного періоду [10].

На думку фахівців [69, 104] для вдосконалення підготовки з предметами в художній гімнастиці необхідно внести зміни в існуючу класифікаційну програму, при цьому потрібно включити до неї базові та профільюючі елементи з предметами для молодших спортивних розрядів. Багатьма авторами [5, 12, 61 та ін.] відзначається необхідність такої побудови програмного матеріалу в розділі технічної підготовки, при якій спершу формуються якості й навички, що дозволяють у подальшому освоювати більшу кількість рухових дій на високому технічному рівні.

Тренувальний процес у художній гімнастиці має за мету вдосконалення технічної підготовки гімнасток, особливо у вправах з предметами. Найскладнішими є кидкові елементи з різними

предметами [11, 42]. У процесі їх виконання гімнастики допускають найбільшу кількість помилок. Для прискорення оволодіння правильною технікою виконання елемента суттєве значення має створення попередніх уявлень у гімнасток про рухові дії елементів, що розучуються, і розвиток здібностей, які необхідні для їх освоєння. Як правило, ці критерії використовуються надалі в освоєнні більш складних елементів з предметами у всіх видах багатоборства. Все це підтверджує думку про те, що навчання вправ із предметами необхідно починати зі створення в гімнасток правильних уявлень про рухові дії, що розучуються, і прискореного розвитку необхідних здібностей. В основі методики створення уявлень про вправу повинна лежати теорія відбиття. Вона формується шляхом чуттєвого сприйняття (відчуття, сприйняття, уявлення, емоції), усвідомлення техніки та практичного освоєння виконання вправи, опанування послідовності рухів, що розучуються, включення їх в комбінацію й виконання в умовах спортивного змагання. Методично правильно створена уява про виконувану вправу сприяє попередженню грубих помилок. Методика навчання, яка існує на сьогодні, не відповідає новим високим вимогам практики. Належної уваги не приділяється також виявленню здібностей, які необхідні гімнасткам для навчання різним елементам з предметами. Методика створення уявлень про кидкові елементи з предметами в гімнасток різного віку виявилася практично не розробленою.

Конкурентна боротьба між різними гімнастичними школами на світовій арені та сучасний рівень розвитку художньої гімнастики вимагають високої точності виконання рухових дій [43, 65]. Це привертає увагу фахівців до великої й складної групи рухів із предметами – кидків і ловлі, техніка виконання яких є одним з визначальних факторів виконавчої майстерності спортсменок [90]. Савченко М.Б. [86], Серебрянською К.О. [89] проведений аналіз виступів гімнасток на змаганнях різного рангу, що дало можливість довести низьку якість виконання кидкових елементів, яка зумовлена наявністю помилок технічного характеру.

Від якості й швидкості освоєння базових рухових дій залежить ефективність процесу вдосконалення вмінь гімнасток у вправах з предметами. Можна стверджувати, що для успішного оволодіння вправами, необхідний певний рівень розвитку

спеціальних здібностей гімнасток до маніпулятивної діяльності з предметами, та правильний вибір базових елементів.

У працях Беклемишевої А.С. [11], Рукавіциної С.Л. [84], Чикалової Г.А. [101] наведені механізми виконання кидка, в основному це стосується біомеханіки руки. Гулбані Р.Ш. [26], Ніколаєва М.С. [70] досліджували техніку виконання ловіння предметів. На жаль, у цих дослідженнях орієнтовна основа рухових дій розкривається не повністю, а запропоновані методи навчання спрямовані, в основному, на копіювання зовнішнього боку дій. Оцінка рівня технічної підготовленості гімнасток при виконанні кидків і ловіння предметів виконувалась без детального розгляду причин виникнення технічних помилок, а лише за результатами змагальної діяльності.

На сьогодні безпредметна підготовка в художній гімнастиці є сформованою системою, яка спирається на багаторічну практику балету та ритмічної гімнастики [1, 83]. На відміну від неї освоєння вправ із предметами залежить від інтуїції й особистого досвіду тренера та найчастіше спирається на вивчення вправ класифікаційної програми. На погляд Е.Х. Мамедової [61], одним зі шляхів підвищення рівня володіння предметами є розробка програми спеціальної рухової підготовки. Це сприятиме вихованню просторових, часових і силових параметрів рухів, що необхідні для успішного виконання точнісних рухових дій [55, 61, 66 та ін.].

Аналіз змагань різних рівнів виявив, що спортсменки високого класу під час виконання вправ із предметами в середньому допускають помилки (втрата предмета, заплутування, неточність кидків і т.д.), що значно знижує оцінку їх виконання [86, 89]. Можна назвати й причини, які впливають на виконання вправ в умовах змагань. В їх числі слабкий розвиток спеціальної й загальної витривалості, швидкісної координації, швидкісно-силових здібностей [71, 74].

1.2. Проблеми розвитку спеціальних здібностей до навчання вправ із предметами в художній гімнастиці

Основні напрями досліджень спортивних здібностей пов'язані з їх діагностикою та з урахуванням вимог до відповідної спеціалізації. На думку Родіонова А.В. [82] та Філіна В.П. [97] специфіка здібностей у різних видах спорту визначається

насамперед тим, які функції тренуються й у яких умовах протікає сама діяльність. Але особливо важливим є наявність у людини певних задатків, що дають їй змогу прогресувати в спортивній діяльності. Це питання, а особливо поняття обдарованості, здібності, якості, можливості й задатки, викликали дискусію у провідних фахівців галузі [36, 62, 95 та ін.]. Е.П. Ільїн [36] із цього приводу відзначає, що деяка невизначеність у термінології виникла у зв'язку з панівною на той час думкою про фатальність, анатомо-фізіологічну зумовленість здібностей людини. Вчений вважає, що всі ці поняття визначають можливості людини й зумовлюють ефективність її діяльності. Що стосується рухових якостей, то це аспект якої-небудь із рухових можливостей.

Ряд зарубіжних авторів [115, 117 та ін.] під здібностями розуміють уроджені особливості людини, що визначають як уже здобуті нею знання, уміння й навички, так і всі її можливі майбутні досягнення.

Низка вітчизняних фахівців [9, 82, 108 та ін.] класифікують здібності за видами діяльності (так звані професіоналізовані здібності), та за видами психічних функцій. В останньому випадку вивчаються сенсорні й моторні (психомоторні) компоненти здібностей. Що стосується самого поняття “психомоторика”, то в сучасній науковій літературі склалося розуміння її як об'єктивації в м'язових рухах усіх форм психічного відбиття.

Л.В. Волков [22], розглядаючи теорію і методику спортивного відбору, відмічає, що більшість фахівців застосовують спеціальну технологію оцінки спортивних здібностей і спортивної обдарованості, яка полягає у дослідженні та визначенні модельних характеристик спортсменів високої кваліфікації, у вивченні інформативної значущості параметрів, які впливають на спортивний результат, їх стабільності та генетичної обумовленості.

Він відмічає протиріччя, які виникають у визначенні спортивних здібностей, вимагають уточнення таких понять, як задатки, здібності і обдарованості. Найбільше спостерігається протиріччя у визначенні поняття “спортивна обдарованість”, яка на думку одних авторів є сполученням уроджених задатків і здібностей [88, 97, 119], а на думку інших – наявністю генетично обумовлених морфо-функціональних, моторних і психофізіологічних особливостей.

Вважається, що діагностика здібностей спортсмена і його досягнення високих результатів, є найбільш інформативним показником оцінки ефективності дій спортсмена. Як показують дані дослідження [64] сенсомоторного й інтелектуального характеру здібності спортсмена виявляються в особливостях довільних реакцій спортсменів (проста реакція, РРО з ефектами антиципації), показниках розпізнавальної чутливості до параметрів зусилля (дозована динамометрія), оперативності пошуку, показниках максимальної й оптимальної частоти рухів та інших [87]. Як стверджує Ю.А. Архіпова [6], в усіх випадках головним показником є ефективність свідомо керованої операції. На основі тестування спеціальних здібностей досить прогностичним вважається складання так званих психомоторних профілів спортсменів, що допомагає виявити рівень розвитку психомоторних функцій і простежити їх динаміку в процесі тренування [111].

Низка авторів [6, 58, 62, 76 та ін.] відзначають взаємозв'язок показників психомоторики з рівнем розвитку координаційно-рухових здібностей спортсменів. Що стосується специфічних координаційних здібностей, то обговорюється проблема спеціалізації м'язово-рухових відчуттів, створення специфічного рухового почуття. Ряд авторів [36, 64, 87], підкреслюють, що спеціалізовані сприйняття в спортивній діяльності носять специфічний характер і лежать в основі здібностей до пропріорецептивної чутливості – здатності до диференціювання, відмірювання, відтворення й оцінки основних параметрів рухів.

Серед специфічних координаційних здібностей у художній гімнастиці фахівці [6, 26, 84, 101], відзначають спеціалізоване сприйняття предмета (“почуття предмета”). Однак ця здібність визначається не тільки пропріорецепцією, як відмічає В.К Бальсевич [9], а ще й психомоторними показниками. Адже під час виконання балістичних рухів [38], у діях з установкою на вирішення складних завдань зближення (ловлі), що виконуються з обмеженням або виключенням зорового контролю, великого значення набуває просторово-часова координація переміщень гімнастки до предмета, який летить.

Крім цього, розвинена здатність гімнастки до правильного сприйняття й оцінки власних рухів та положення тіла дає змогу значною мірою підвищити рівень її розвитку. Іншими словами, чим

точніше відчуває гімнастка свої рухи, тим більш високою є її здатність до будь-якої рухової перебудови та швидкого оволодіння новими руховими навичками [48].

Успішність спортивної діяльності, за дослідженням Яковлева Б.П., Богданової С.Д. [108], зумовлюють спеціальні (переважно психомоторні) функції. Однак для досягнення позитивних результатів необхідний базовий рівень розвитку психомоторних показників [81, 82]. Саме формування необхідного рівня розвитку цих здібностей є основною передумовою навчання рухових дій у спорті.

За даними фахівців [22, 76], можна стверджувати, що процес навчання буде ефективним за наявності фізичної рухової (у тому числі координаційної), а також психічної готовності спортсмена. Адже на кожному етапі багаторічного тренування одним з основних є принцип одночасного розвитку фізичних якостей і переважного розвитку профілюючих здібностей у сенситивні вікові періоди. Це ще у 80-х роках було доведено Батуріним К.А. і Юсуповою Л.А [10], Філіним В.П. [97].

У чисельних дослідженнях [106, 109] провідні фахівці з художньої гімнастики вважають, що головною фізичною якістю для гімнастки-художниці є гнучкість. З віком ця якість змінюється нерівномірно, найбільший її приріст спостерігається в дівчаток у віці з 7 до 9 років (гнучкість у тазостегновому суглобі) [57, 92]. Швидкісно-силові якості, що визначають стрибучість, у дівчаток розвиваються з 9 до 10 років [20, 52].

Швидкість сенсомоторних реакцій, зокрема простої, у молодшому шкільному віці у гімнасток становить 300-400 мс, до 14 років час реакції зростає до показника дорослих: 110-250 мс [69].

Розвиток рухової координації гімнасток має свої специфічні вікові особливості. Прийнято вважати, що діти набагато швидше, ніж дорослі, опановують нові рухові навички [84, 97]. Тому в процесі добору вправ для виховання РКЗ у гімнасток різної кваліфікації обов'язково враховуються вікові особливості прояву даної якості.

Здатність до розвитку рівноваги є однією з необхідних якостей для освоєння техніки різних вправ, особливо для опорних поворотів. Вона найбільш чутлива до спеціального тренування у віці до 13 років. З 7 до 10 років найбільш успішно розвиваються рухово-координаційні здібності (РКЗ) дівчаток [58]. У спортивній

практиці найбільше значення для оволодіння рухам з предметами має розвиток спритності. У художній гімнастиці вона особливо виявляється під час освоєння кидкових елементів і групових вправ, а також зумовлює швидкість опанування нових елементів [68].

Забезпечення ефективності рухової дії з предметом залежить від ступеня її точної оцінки й відтворення за просторовими, часовими і силовими характеристиками. У зв'язку з цим можливі різні прояви цієї якості, що залежить від складності вправи з предметом [69].

Є.С. Ніколаєва [69] точність просторового сприйняття рухової дії гімнастки пояснює механізмами диференційованого гальмування: у міру поліпшення показників розвитку цієї якості, подразники, які раніше не розрізнялися спортсменками та сприймалися як подібні, поступово диференціювалися. Отже, виконання кожного рухового акту гімнастки повинно супроводжуватися попереднім аналізом всіх складових його рухів та подальшим точним відтворенням. Наприклад, під час виконання зворотного кату обруча по підлозі необхідно у першу чергу відтворити його просторові характеристики: прийняти правильне вихідне положення, визначити відстань, на яку варто зробити кат, і, нарешті, докласти відповідних м'язових зусиль.

Важливим компонентом точності в художній гімнастиці є зміст вправ.

Є.С. Ніколаєва [69] стверджує, що успішна робота з предметами у художній гімнастиці залежить від стабільності фізіологічних механізмів точності та взаємоузгодженості зовнішньої й внутрішньої сторін рухової дії, таких як:

- відповідність руху просторовим, часовим і силовим характеристикам;
- координація рухових і вегетативних функцій;
- вироблення диференційованого гальмування.

Л.Д. Назаренко [66] розглядає точність як рухово-координаційну якість (РКЯ), яка є однією з провідних у роботі гімнасток із предметами, і вимагає до себе значної уваги в ході організації навчально-тренувального процесу гімнасток ГПП, а також під час самостійних занять дівчаток.

За Є.С. Ніколаєвої [69] групу специфічних проявів точності, які мають безпосереднє відношення до роботи гімнасток із предметами, становлять:

- точність відтворення рухів за просторовими, часовими і силовими параметрами;
- точність диференціювання зусиль залежно від умов виконання рухової дії;
- точність рухів тіла і його ланок у відповідь на зовнішній подразник;
- точність балістичних рухів;
- маніпулювання предметами в просторі;
- точність реакції на предмет, що рухається.

Отже, на етапі початкової спортивної спеціалізації суттєвим є те, що цей період багаторічного спортивного тренування висуває підвищені вимоги до гімнастики у зв'язку з освоєнням довільних програм багатоборства, виступом у змаганнях. Спортивна діяльність дітей відбувається в умовах підвищеної інтенсивності фізіологічних і психічних процесів, саме тому, ефективність навчання залежить від уміння їх регулювати [35].

1.3. Проблеми біомеханічного обґрунтування виконання вправ художньої гімнастики

На сьогодні в теорії та практиці художньої гімнастики не існує чітко визначеного біомеханічного обґрунтування всіх гімнастичних вправ, які б давали можливість контролювати певні динамічні та кінематичні характеристики виконуваних дій. З огляду на це, низка наукових досліджень з художньої гімнастики присвячені саме визначенню особливостей виконання вправ без предмета [52, 94, 96, 100 та ін.] та з предметами [43, 70, 84, 104 та ін.] з точки зору біомеханічних основ.

Так у роботі Г.Я. Макарової [59], яка присвячена дослідженню шляхів підвищення ефективності стрибків в художній гімнастиці, визначені закономірності формування основних біомеханічних характеристик, які впливають на результативність стрибка. Г.Я. Макаровою була обрана техніка опорного періоду, при цьому для дослідження ефективності застосування корегуючих засобів при навчанні раціональній техніки опорного періоду, автором був сконструйований та виготовлений тренажерний пристрій – максимальний механічний гоніометр зі звуковою індикацією.

Р.І. Тарнопольська [94] у своїх дослідженнях розглядала кінематичну та динамічну структуру опорного періоду під час виконання стрибку “шагом”. Автором виявлено три варіанти техніки відштовхування, два з яких є самостійними варіантами, а третій – помилковим варіантом перших двох. Крім того, під час проведення педагогічного експерименту, автором застосовувався тренажерний пристрій, який включав в себе комплекс акселегрофічної апаратури та був спрямований на формування необхідних характеристик руху.

Проведено ряд досліджень, присвячених вивченню біомеханічних характеристик при виконанні гімнастичних вправ без предмета:

- на основі біомеханічного аналізу автор теоретично обґрунтував і розробив новий варіант техніки виконання “цілісної хвилі” з вихідного положення стійки на півпальцях, руки вгору. При цьому, визначення нового способу виконання цієї вправи дозволило Т.В. Тихонравовій [96] розробити кількісні критерії оцінки якості її виконання;

- отримані нові дані стосовно часових характеристик опорних реакцій та можливих шляхів їх виправлення за допомогою контролю за стрибковою підготовленістю гімнасток. Результати дослідження Т.П. Лазаренко [52] полягали у виявленні еквівалентності часових та силових характеристик під час виконання гімнастками стрибків різної складності, залежності якості виконання стрибків від часових характеристик та кваліфікації гімнасток, а також у виявленні трьох видів відштовхування – пружний, силовий та проміжний;

- особлива увага Ж.С. Горбачової [25] приділялася оцінці виконавчої майстерності з урахуванням біомеханічних характеристик. Так, нею отримані кількісні дані, які характеризують закономірності змін біомеханічних характеристик виразних та невиразних рухів під час виконання вправ під музичний супровід різного емоційного характеру, також виявлено, злитість, пластична виразність під час виконання вправ без предмета юними гімнастками, що залежить від оптимальності механізму передачі кількості рухів по усіх ланках біокінематичного ланцюга;

- на основі якісного біомеханічного аналізу виявлені дискримінативні ознаки поворотів в художній гімнастиці, які дають

можливість детально аналізувати динамічні та кінематичні показники поворотів. У роботі Хун Сяопін [100] проаналізовано виконання поворотів (обертальних опорних рухів), а також за результатами кількісного біомеханічного аналізу детально описана структура базових поворотів у художній гімнастиці.

У ряді дисертаційних робіт [70, 104] розглядаються питання біомеханічних основ виконання вправ з предметами в художній гімнастиці. Дослідження Ніколаєвої М.С. [70] присвячені біомеханічному аналізу техніки виконання кидків і ловлі м'яча висококваліфікованих гімнасток та розробці методів оцінки й контролю здібності до просторової орієнтації при виконанні технічних дій під час польоту та ловлі м'яча. Шуліко Н.М. [104] визначила кінематичні параметри рухових дій гімнасток різного віку та кваліфікації під час виконання складних вправ з м'ячем. Крім цього, нею встановлена динаміка розвитку точності рухів у просторі та часі, а також їх значимість для гімнасток-художниць.

Наукове дослідження Л.О. Коновалової [43] спрямоване на визначення біомеханічних механізмів руху, базисної динамічної структури та особливостям переміщення ЗЦТ тіла гімнастки під час виконання результуючих кидків. Автором розроблені та застосовані в навчально-тренувальному процесі нові технічні пристрої, які формують раціональну техніку кидкових дій у художній гімнастиці.

Нам близька була дослідницька робота С.Л. Рукавіциної [84], оскільки вона торкалась проблеми біомеханічного обґрунтування виконання технічних елементів з обручем. Автором визначені специфічні закономірності побудови кидкових вправ з обручем, виконані розрахунки основних параметрів руху обруча та на їх основі встановлені кінематичні характеристики розповсюджених кидкових дій в художній гімнастиці (кидка махом та після обертання на кисті), розроблені тренажерні пристрої для виявлення просторової точності та часових характеристик кидкових дій, що в нашій експериментальній роботі було перевірено.

Крім того, аналіз класифікації вправ з обручем, запропонований Ж.А. Білокопитовою, А.А. Тимошенко та А.М. Дячук [13], дав можливість переконатися в тому, що технічну підготовленість у вправах з обручем у художній гімнастиці визначають не тільки кидкові рухи. Біомеханічного обґрунтування потребують також обертання, маніпуляції та переكاتи обруча, які у

науково-методичній літературі не знайшли свого біомеханічного аналізу.

1.4. Особливості побудови процесу навчання з юними гімнастками на початковому етапі тренування

На відміну від інших видів спорту специфічним для художньої гімнастики є процес технічного навчання й удосконалення впродовж всієї виконавчої майстерності гімнасток, що, як правило, починається на етапі початкової підготовки й триває до закінчення спортивної кар'єри. Фахівці тривалий процес спортивного тренування поділяють на три етапи: початкової підготовки, початкової спортивної спеціалізації й поглибленого вдосконалення [54, 62, 98]. У системі багаторічного тренування етапи початкової підготовки й початкової спортивної спеціалізації формують стадію базової підготовки, приблизна тривалість якої становить 4-6 років [62]. Етап спеціалізованої базової підготовки в художній гімнастиці починається в ранньому віці. За даними Архипової Ю.А. [6], можна виділити основні характеристики цього етапу (табл. 1).

Таблиця 1

Основні характеристики етапу спеціалізованої базової підготовки в художній гімнастиці

Характеристики			
Основні завдання етапу	Програма	Віковий період	Норматив
Загальна й спеціальна фізична підготовка. Оволодіння основами техніки	Базові навички без предмета і з предметами	8-11 років	II-I розряд

Нижньою межею початку спеціалізації, як стверджує Ю.А Архіпова, вважається вік 7-8 років. На цьому етапі відбувається формування “школи” рухів без предмета й із предметами, у результаті чого накопичується необхідний обсяг рухових умінь і навичок та паралельно розвиваються загальні й спеціальні здібності гімнасток. При цьому освоєння рухових

навичок із предметами має свою особливість: профілюючі елементи стають основою комбінованих зв'язок і з'єднань.

Відомо, що технічна підготовка гімнасток на етапі початкової спортивної спеціалізації охоплює такі основні компоненти: хореографічну, музично-ритмічну, безпредметну й предметну підготовки. Безпредметна підготовка включає стрибкову, рівноважну й обертальну (за термінологією Т.С. Лисицької [55]). У предметній підготовці виділяють такі основні параметри: кидок і ловлю предмета, перекати, махи, обертання, різні маніпуляції. Важливе значення має те, що на етапі початкової спортивної спеціалізації навчання юних гімнасток базується на раніше освоєних "безпредметних" рухових навичках [26, 60, 63].

Що стосується психолого-педагогічних й фізіологічних основ навчання в художній гімнастиці, то, як відмічають Бирюк Е.В., Овчинникова Н.А. [15], вони принципово не відрізняються від загальноприйнятих у спортивній практиці, але мають деякі специфічні особливості, що пов'язані у першу чергу з особливостями побудови спеціалізованих рухових навичок і керування ними.

Карпенко Л.А. [39], Лисицька Т.С. [55] підкреслюють, що в процесі формування уявлення про розучувану дію, її виразного й кінестетичного образів, тобто вже на першому етапі навчання, необхідно віддавати перевагу образному опису вправи із застосуванням аналітичного підходу [112]. Превалювання тільки раціонального підходу під час пояснення й показу до осмислення рухів гімнасткою ускладнює освоєння багатьох елементів.

Ряд фахівців стверджують [6, 54], що предметний і багатоборний характер художньої гімнастики є головною особливістю її рухової діяльності. Специфіка процесу навчання в художній гімнастиці пов'язана саме з формуванням навички володіння предметом. На етапі початкової спортивної спеціалізації предметом засвоєння стають навички більш високого рангу: у параметричному й структурному напрямках ускладнюються не тільки рухові дії гімнастики, але й самі маніпуляції і, найголовніше, їхній зміст.

Сучілін Н.Г. [93] відмічає, що специфіка процесу навчання в гімнастичних видах найповніше враховується під час організації програмувального навчання рухових дій. Цільове навчання технічних дій з урахуванням до модельованих перспективних

параметрів техніки складає основну ідею. У зв'язку із цим процес технічної підготовки в гімнастиці передбачає два основних компоненти: етап становлення технічної майстерності й етап її вдосконалення. Відповідно до концепції Н.Г. Сучіліна [93] спортсмен у процесі першого етапу освоює перспективну техніку елементів різної складності – базові й профілюючі елементи. Метою наступного етапу є освоєння зв'язок, що складаються з раніше засвоєних базових елементів; відповідно до цього на основі зв'язок будуються профілюючі (навчальні) та змагальні комбінації. Таким чином, “стратегія вдосконалення технічної майстерності полягає в безперервному ускладненні засвоєних рухів” [93]. Думки авторів, що досліджують проблеми навчання й становлення технічної майстерності в гімнастиці не розходяться в тому, що найважливішим принципом цього процесу є відповідність досліджуваного матеріалу вихідному рівню спеціальних здібностей та фізичних якостей. Процес їх формування повинен випереджати процес навчання.

Відомо, що тренувальний процес у художній гімнастиці, як і в будь-якому виді спорту, спрямований на розвиток однієї або кількох основних якостей, притаманних даному виду спорту. В ході підготовки гімнасток різної кваліфікації до виконання вправ із предметами основне місце в навчально-тренувальних заняттях відводиться вдосконаленню рухово-координаційних здібностей, що дозволяють ефективно перебудовувати рухову діяльність залежно від ситуації, що змінюється.

Зауважимо, що розвиток рухово-координаційних здібностей за висловом В.М. Платонова [77] залежить від функціональних можливостей сенсорних систем, які беруть участь у керуванні рухами. Суттєвим також є стан нервово-м'язових механізмів, що регулюють функції рухового апарату, та набутий руховий досвід. Загально визнаним є твердження, що людина володіє більшими можливостями для побудови нових рухових дій і їх перетворення залежно від фонду накопичених рухових умінь і навичок, оскільки будь-який рух або технічний прийом будується на старих координаційних зв'язках та знайомих рухових елементах. Таким чином, основним завданням тренувального процесу з виховання РКЗ у гімнасток різного віку й кваліфікації є накопичення запасу елементів рухів і їхнє об'єднання в більш складні рухові навички [75, 101].

Низка фахівців [16, 35, 58 та ін.] вважають, що під час добору засобів необхідно завжди дотримуватися основного принципу: вправи обов'язково повинні мати елемент новизни, рухи потрібно постійно ускладнювати. Отже, практично кожна загальнорозвиваюча вправа (ЗРВ) буде спрямована на виховання РКЗ, якщо в неї постійно вносити зміни, створювати незвичні, нові умови виконання. Цього можна досягнути за допомогою зміни вихідних положень або способів роботи з предметом.

Деякі автори [75] застережливо відносяться до надмірного використання вправи для розвитку РКЗ, які вимагають підвищеної уваги та точності рухів тіла гімнастики. Тому найдоцільніше включати їх в першу половину основної частини навчально-тренувального процесу, адже увага гімнасток ще досить сконцентрована. Не слід застосовувати ці вправи у великій кількості й тривалих серіях: вони швидко стомлюють нервову систему й, як результат, перестають бути корисними для розвитку цієї фізичної якості. Так, на етапі початкової підготовки для дівчаток 5-7 років досить ефективними є ЗРВ як без використання предметів, так і з застосуванням найпростіших із них. Зміст вправ і способи їх виконання повинні відповідати певним вимогам. Рекомендується: по-перше, кожену вправу виконувати технічно правильно. По-друге, максимально урізноманітнювати завдання, широко використовуючи для цього різні вихідні положення, амплітуду та швидкість рухів. По-третє, для досягнення бажаного результату у розвитку РКЗ необхідне введення відповідних вправ у структуру кожного навчально-тренувального заняття. При цьому основним завданням занять є формування найбільшої кількості найпростіших рухових навичок [78, 66], розучування й технічно правильне виконання якнайбільшої кількості простих вправ із предметами, зокрема з обручем. Для цього необхідне цілеспрямоване використання вправ, що розвивають дрібні м'язи кисті, які є найважливішими в роботі з предметами.

Оскільки технічна підготовка пов'язана з м'язовою напругою, тому в усіх вікових групах у структуру заняття для розвитку РКЗ доцільно включати вправи на розслаблення, які застосовуються як для окремих груп м'язів, так і для м'язового апарата в цілому. Лях В.І. [58] і Назаренко Л.Д. [66] відмічають, що уміння довільно регулювати м'язову напругу сприяє швидкому оволодінню технікою рухів. При цьому робота рухового апарата відбувається за

менших енергетичних затрат. За допомогою вправ на розслаблення розвивається здатність сприймати стан м'язової зміни і розрізняти фази напруги й розслаблення.

За Ніколаєвою Є.С. [69] вправи на розслаблення підрозділяються на три групи:

- чергування напруги й розслаблення різних м'язових груп;
- пасивні розслаблення окремих частин тіла після активного руху;
- розгойдування розслабленої частини тіла за допомогою поштовху або пружних рухів тулубом або ногами.

При цьому, кожний етап багаторічної спортивної підготовки характеризується поступовим ускладненням завдань, які вимагають високої технічної підготовленості дівчаток, що, в свою чергу, значно збільшує навантаження з віком. Цей фактор вимагає надійності в роботі гімнасток, у тому числі й у роботі з предметами [65]. Таким чином, узагальнюючи вище сказане, можемо стверджувати, що етапи попередньої підготовки й початкової спортивної спеціалізації є важливими у підготовці гімнасток до виконання вправ із предметами. Автор підкреслює, що у цей період навантаження не надто інтенсивні, що дозволяє тренеру розвивати у спортсменок здібності, які позитивно впливають на роботу з предметами.

Багаторічна підготовка гімнасток – це цілісний педагогічний процес, цілісна система з властивими їй особливостями, тому важливо забезпечити послідовність та взаємозв'язок завдань, засобів і методів тренувального процесу на всіх його етапах.

Ще варто зазначити, що обсяг засобів загальної (ЗФП) й спеціальної (СФП) фізичної підготовки з віком неухильно збільшується, поступово змінюється й співвідношення між ними. Рік у рік кількість засобів СФП щодо загального обсягу тренувальних навантажень буде рости, а ЗФП – зменшуватися, що зазначено в “Навчальній програмі з художньої гімнастики для ДЮСШ, СДЮШОР, шкіл вищої майстерності” [99].

Згідно рекомендацій Ніколаєвої Є.С. [69] під час добору вправ для навчально-тренувальних занять з юними гімнастками необхідно дотримуватися основних принципів, що розвивають точність. Нові рухові дії у складі нелегких вправ можуть викликати тривале гальмування й скутість рухів, що в свою чергу призводить

до неможливості їх виконання гімнасткою. Тому необхідно дотримуватись дидактичного правила “від простого до складного”.

Крім цього, низка авторів, що займалися проблемами навчання в художній гімнастиці на сучасному етапі, одностайно підтримують принцип програмованого навчання [44, 56, 72, 84, та ін.].

Однак, на теперішній час робіт, присвячених технології навчання техніки вправ з обручем гімнасток 7-8 років на початковому етапі явно недостатньо, що стало предметом нашого дослідження.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ ВПРАВ З ПРЕДМЕТАМИ

Для вирішення поставлених завдань дослідження використовувалися класичні та інструментальні методи дослідження, адекватні до поставленої мети і завдань дослідження.

2.1. Теоретичний аналіз та узагальнення даних науково-методичної літератури

З метою узагальнення наявних даних з питань, близьких до теми дослідження та обґрунтування актуальності теми проводився аналіз науково-методичної літератури.

Аналізувалися роботи, присвячені предметній підготовці гімнасток-художниць, а також пошуку нових методів вдосконалення володіння предметами. Основна увага приділялася кидковим рухам з обручем, оскільки вони є найбільш поширеними та складними. Вивчалися питання техніки їх виконання, виявлялися причини та характер найтипівіших помилок, аналізувалися засоби та методи навчання й удосконалення кидкових рухів з обручем.

Крім цього, для вивчення проблеми предметної підготовки в художній гімнастиці розглядалися загальнотеоретичні питання спортивної біомеханіки. Були опрацьовані роботи, присвячені техніці та методиці навчання спортивних вправ, що розглядаються з позиції біомеханічного аналізу та синтезу рухів.

Вивчення спеціальної літератури дозволило локалізувати проблемні ситуації, вибрати власний напрям досліджень, пов'язаний з навчанням техніки виконання базових вправ з обручем на етапі початкової підготовки, проаналізувати з позиції напрацьованих даних результати власних досліджень.

Крім того, аналітичний огляд літературних джерел дозволив розробити стратегію дослідження, його об'єкт і предмет, віковий контингент досліджуваних.

2.2. Соціологічні методи дослідження

Соціологічні методи дослідження були спрямовані на вивчення стану питання ефективності засобів і методів навчання вправам з обручем методом анкетування. За допомогою методу анкетного опитування була отримана інформація про практичну діяльність тренерів у галузі художньої гімнастики на етапі початкової підготовки.

У практиці художньої гімнастики широко використовується метод експертних спортивних оцінок [14]. Він ґрунтується на візуальному оцінюванні якості виконання вправ шляхом уявного співставлення з певним ідеальним еталоном.

Експертні методики знайшли постійне застосування в оцінці естетичних та інших показників якості. Вони особливо ефективні в оцінюванні тих явищ, кількісна інформація про які не може бути отримана за допомогою інструментальних засобів [31, 88]. У зв'язку з цим виникла кваліметрія – наука, що вивчає й розробляє принципи й методи кількісної оцінки якості [51, 91].

Методична база кваліметрії представлена двома групами прийомів: інструментальними та евристичними (прийоми дослідження із застосуванням відповідно спрямованих запитань, за допомогою яких відбувається з'ясування істини), які базуються на використанні експертних оцінок і анкетування [31, 91].

У нашому дослідженні для експертної оцінки застосовувався метод апріорного ранжування, суть якого полягає у встановленні вагомості того чи іншого показника для оцінювання явища [80].

З метою виявлення значущості окремих технічних елементів з обручем для досягнення високої спортивної майстерності в художній гімнастиці ми розробили спеціальну анкету, в якій у довільному порядку були розташовані назви спеціальних технічних елементів з обручем. В анкету було включено 17 різних вправ. Респонденту пропонувалося проранжувати в порядку значущості перераховані елементи із застосуванням методу переваги.

Ми у своїй роботі використовували кваліметричний підхід до розробки анкет, у яких представлені варіанти виконання тестів і оцінка якості їх виконання за 10-бальною шкалою.

За допомогою цього методу було отримано інформацію, що стосувалася практичної діяльності тренерів у галузі спортивного вдосконалення в художній гімнастиці.

Для отримання експертних оцінок використовувалося індивідуальне опитування, що передбачало заповнення респондентом заздалегідь розробленої анкети. Усього було опитано 18 фахівців. Усі вони мають вищу освіту. Серед них 13 % мають стаж тренерської роботи більше 5 років, понад 57 % – більше 10 років, 30 % провідних тренерів – більше 20 років.

Для обробки отриманих даних, крім обчислення процентного співвідношення різних за змістом відповідей, використовувався індекс якісної варіації (ІЯВ) [73]. Його було застосовано для визначення однорідності отриманих відповідей. При $I = 100$ % варіативність відповідей, зафіксована індексом, буде найбільшою.

Нижче зазначений перелік вправ з обручем, який був запропонований 18 тренерам під час першості України з художньої гімнастики (2007 р.) для рейтингової оцінки важливості у спеціальній технічній підготовленості в процесі вивчення базових вправ з обручем.

Оцінювалися такі види технічних елементів з обручем:

1. Кидок із заплющеними очима, ловля з розплющеними.
2. Кидок, поворот навколо себе на 360° , ловля.
3. Кидок, перекид вперед, ловля ногами.
4. Кидок з-за спини, ловля в стрибок, з подальшими біговими кроками в обруч.
5. Кидок “вертушкою”, ловля.
6. Обертання обруча на кисті з передачею.
7. Обертання обруча над головою з передачею за спиною з наступним обертанням.
8. Обертання обруча над головою, передача на шию, передача в іншу руку.
9. Обертання у бічній площині з передачею в обертання на лікті з наступним обертанням у бічній площині.
10. “Вертушка” на відкритій долоні.
11. Маніпуляція навколо шиї.
12. “Вісімка” перед собою.
13. Перекат з однієї руки в іншу по грудях.
14. Перекат з однієї руки в іншу по спині.

15. Перекат по тілу.
16. Перекат навколо себе.
17. Зворотний кат.

Після відповідної математичної обробки було остаточно визначено ранг кожного технічного елемента з обручем [33]. На основі методу апріорного ранжування була виявлена кількісно виражена вагомість кожного показника, у тому числі й показників виконавчої майстерності у розроблених тестах. За допомогою коефіцієнта конкордації ми з'ясували ступінь узгодженості думок експертів. Цей коефіцієнт обчислювався за формулою:

$$W = 12 \times S : M^2 (n^3 - n), \quad (1)$$

де W – коефіцієнт конкордації,
 S – сума квадратів відхилень,
 M – кількість обстежуваних,
 n – число факторів.

Результати визначення вагомості окремих фізичних якостей експертним методом подано в розділі 3 (табл. 14).

2.3. Педагогічні спостереження

Педагогічні спостереження проводилися для уточнення даних про навчально-тренувальний процес у художній гімнастиці, тренувальні засоби, що використовуються для засвоєння та удосконалення технічних елементів з обручем, зміни показників технічного виконання елементів з обручем у річному циклі тренувань та реакцію гімнасток на фізичні навантаження.

У процесі педагогічних спостережень, що проводилися в 2007-2008 рр. на базі ДЮСШ м. Херсона за участю гімнасток віком 6-8 років, у кількості 27 спортсменок 6-ти років, 25 – 7-ми та 18 – 8-ми років, відвідувалися тренувальні заняття та змагання різного рангу. Об'єктами педагогічного спостереження були: поведінка гімнасток під час виконання складних елементів, вправ навчально-тренувального процесу; характер і обсяг тренувальних навантажень; зовнішні прояви техніки виконання рухів; тривалість процесу тренування (тривалість виконання елементів); результативність занять; уміння та навички, характер

мислення (абстрактне, конкретне, образне, вербальне тощо) та розвиток пам'яті дівчаток (довільної та мимовільної).

Було проаналізовано більше 20 тренувальних занять. За ступенем поінформованості спостереження були прихованими, за формою – включеними, а за часом – безперервними.

Найбільша увага при цьому приділялась технічному виконанню вправ з обручем. Під час виконання зверталася увага на помилки в невдалих спробах, а також на сполучення з елементами без предметів, з якими виконувалися ці вправи. Регулярно проводився хронометраж і реєстрація основних тренувальних засобів.

Спостереження на навчально-тренувальних заняттях ставили за мету – визначення методів і прийомів, які використовуються тренерами у навчанні юних гімнасток базовим вправам з обручем.

2.4. Педагогічний експеримент

Педагогічний експеримент був спрямований на розробку й експериментальне обґрунтування методики навчання техніки виконання базових вправ з обручем на етапі початкової підготовки.

В експерименті взяли участь дві групи гімнасток – контрольна та експериментальна, які аналогічні за віком, рівнем фізичної та технічної підготовленості. Гімнастки контрольної групи тренувалися за загальною програмою ДЮСШ, а експериментальної групи – за авторською методикою. Кількість тренувань, їх тривалість були однакові в обох групах. Основні відмінності навчально-тренувальних занять експериментальної групи полягали у використанні більш ефективних засобів і методів спеціальної фізичної і технічної підготовки юних гімнасток.

2.5. Педагогічне тестування

Рівень розвитку та динаміка показників загальної фізичної підготовленості визначалися за Державними тестами [27]. Перелік тестів та їх спрямованість подані в таблиці 2.

**Визначення рівня розвитку загальних фізичних якостей
(за Державними тестами)**

Види тестів	Спрямованість тестів	Коефіцієнт об'єктивності	Коефіцієнт валідності
Біг 30 м, с	Швидкість	0,876	0,847
Біг 100 м, с	Швидкісна витривалість	0,752	0,784
Нахил вперед з положення сидячи, см	Гнучкість	0,697	0,723
Вис на зігнутих руках, с	Силова витривалість	0,862	0,814
Човниковий біг 4 x 9 м, с	Спритність	0,656	0,689
Стрибок у довжину з місця, см	Швидкісно-силові якості	0,741	0,745

Примітка: тест на витривалість (біг 600 м, 1000 м) був замінений тестом на швидкісну витривалість – біг 100 м.

Рівень спеціальної фізичної підготовленості гімнасток визначався за допомогою батареї тестів для гімнасток 6-8 років. Застосовані тести відповідали вимогам спортивної метрології [24, 31].

Вибір тестів для отримання інформації про рівень розвитку фізичних якостей, які вивчалися в нашому експерименті, здійснювався на основі даних раніше проведених досліджень [24, 31 та ін.].

З огляду на це для оцінки спеціальної фізичної підготовленості нами було розроблено комплекс контрольних вправ, який складався з 13 тестів і фіксувався в розроблених індивідуальних картках. Тести для визначення рівня розвитку показників спеціальної фізичної підготовленості наведені в таблиці 3.

**Оцінка рівня спеціальної фізичної підготовленості
гімнасток-художниць 6-8 років**

Види тестів СФП	Оцінка
Координація рухів та спритність	
<p>Вихідне положення – основна стійка: 1–стрибком у стійку ноги нарізно, руки вперед; 2–стрибком у вихідне положення; 3–стрибком у стійку ноги нарізно, руки в сторони; 4–стрибком у вихідне положення. Вправу повторити 8 раз.</p>	<p>Фіксуються час на виконання вправи та оцінка. Якість виконання вправи оцінюється за 5-тибальною балів. Кінцевий результат оцінки виводиться за формулою:</p> $\frac{\text{час виконання вправи}}{\text{оцінка за якістю виконання}} = \text{бали}$
Гнучкість	
Нахил вперед з гімнастичної лави.	Вимірюється довжина від верхнього краю лави до кінця третього пальця руки в см.
“Міст” або нахил назад в стійці ноги нарізно з захватом гомілки.	Вимірюється довжина від пальців до п’ят у см.
Шпагат на праву з полу або гімнастичної лави.	Вимірюється довжина від пахової області до пола в см. Під час виконання вправи з гімнастичної лави отриманий результат віднімається від значення висоти лави (см).
Шпагат на ліву з полу або гімнастичної лави.	Оцінка проводиться в см аналогічно з попереднім тестом.
Шпагат поперечний з полу або гімнастичної лави.	Оцінка проводиться в см аналогічно з попереднім тестом.
Переведення гімнастичної палиці спереду-назад-вперед.	Вимірюється довжина між кистями рук під час виконання переводу прямими руками в см.
Функції рівноваги	
Рівновага на одній нозі, руки вперед, очі заплющені.	Враховується час виконання рівноваги, без сходження з місця та без зміни пози в с.
Швидкісно-силові якості	
Лежачи на спині, піднімання ніг до кута 90° за 20 с.	Підраховується кількість разів виконання вправи.

Лежачи на животі, прогин назад до вертикального положення за 20 с.	Підраховується кількість разів виконання вправи.
Серія стрибків: 4–вгору, 4–зігнувшись, 4–ноги нарізно.	Оцінюється якість виконання стрибків за 5-ти бальною шкалою.
Швидкісні якості	
10 нахилів уперед до торкання пальцями підлоги з вихідного положення стійки, руки вверх.	Фіксується час на виконання вправи.
Стрибки через скакалку за 30 с.	Підраховується кількість стрибків.

Овчиннікова Н.А. [72] пропонує використовувати для визначення рівня технічної підготовленості спеціальні тести, що відображають специфіку володіння предметом. Спираючись на це, а також на класифікацію вправ з обручем [13, 98] та правила змагань з художньої гімнастики (2008-2012 р.) [78], ми розробили комплекс тестових вправ з обручем, який складався з 17 вправ, що були розподілені на 4 блоки залежно від способу їх виконання. Запропоновані тестові вправи подані в таблиці 4.

Таблиця 4

Спеціальні вправи для тестування технічної підготовленості з обручем гімнасток 6-8 років

Види тестів	Вимоги до виконання
Кидки	
Кидок із заплющеними очима, ловля з розплющеними.	Кидок виконується з обертання обруча вперед в бічній площині, ловля виконується стоячи на місці без зайвих кроків.
Кидок, поворот навколо себе на 360°, ловля.	Кидок виконується махом, в обмеженій площині, ловля на місці без зайвих кроків.
Кидок, перекид уперед, ловля ногами.	Кидок виконується з обертання обруча в лицьовій площині навколо його діаметра, ловля ногами перед собою.
Кидок з-за спини, ловля в стрибок, з подальшими біговими кроками в обруч.	Кидок виконується з місця, дозволяється один крок перед ловлею, чітка ловля в стрибок, під час бігових кроків обруч не торкається стоп та

	підлоги.
Кидок “вертушкою”, ловля.	Ловля виконується стоячи на місці, без зайвих кроків, висота кидка не менше двох довжин тіла спортсменки.
Обертання	
Обертання обруча на кисті з передачею, зупинка.	Під час виконання вправи виконується три обертання обруча на кисті з наступною передачею та продовженням руху обруча без зупинки.
Обертання обруча над головою з передачею за спиною та наступним обертанням.	Під час обертання над головою виконується три оберти, передача виконується без зміни площини з наступним обертанням обруча на лівій руці.
Обертання обруча над головою, передача на шию, передача в іншу руку.	Під час виконання вправи виконується три оберти над головою, три оберти на шиї, три оберти на лівій руці.
Обертання у бічній площині, обертання на лікті, обертання у бічній площині.	Під час виконання вправи обов’язкове обертання у кількості трьох раз.
Маніпуляції	
“Вертушка” на відкритій долоні.	Обов’язкове виконання не менше трьох обертів обруча на долоні.
Маніпуляція навколо шиї.	На початку виконання вправи дозволяється утримувати обруч двома руками, ловля однією рукою.
“Вісімка” перед собою.	На початку і в кінці вправи виконується три оберти обруча над головою, вправа виконується без перерви руху.
Переكاتи	
Переكات з однієї руки в іншу по грудях.	Вправа виконується рівно, без зайвих підстрибувань обруча.
Переكات з однієї руки в іншу по спині.	Вправа виконується рівно, без зайвих підстрибувань обруча.
Переكات по тілу.	Вправа виконується з вихідного положення сидячи на підлозі, обруч у

	вертикальному положенні біля стоп, маховим рухом обруч посилається у перекат.
Перекат навколо себе.	Вправа виконується стоячи, обруч перед собою, штовхаючим рухом обруч котиться навколо з обов'язковим поверненням у вихідне положення.
Зворотний кат.	Виконується кат, зі зворотним поверненням обруча з вихідного положення стоячи.

Оцінка рівня володіння вправами з обручем здійснювалася в балах за розробленими нами таблицями оцінювання.

2.6. Медико-біологічне тестування

Під час виконання даної роботи нам необхідно було вивчити рівень фізичного розвитку юних гімнасток, оскільки стверджувати про фізичну підготовленість можна тільки у взаємозв'язку з фізичним розвитком [50].

З метою оцінки морфо-функціонального стану організму юних гімнасток використовувалися антропометричні й фізіологічні методи. За методиками, поданими в монографії Т.Ю. Круцевич [46], визначалися такі антропометричні показники:

- довжина тіла (см);
- маса тіла (кг);
- обвід грудної клітки (см).

Досліджувались також основні показники серцево-судинної та дихальної систем:

- частота серцевих скорочень (ЧСС, уд/хв.);
- артеріальний тиск крові – систолічний (АТсист., мм.рт.ст.) та діастолічний (АТдіаст., мм.рт.ст.);
- життєва ємність легень (ЖЄЛ, см³) визначалась за допомогою сухого спірометра.

Пульсометрія використовувалася з метою вивчення реакції серцево-судинної системи (ССС) організму юних гімнасток на тренувальне навантаження. Результати дослідження низки фахівців [18, 32] переконують у тому, що частота серцевих

скорочень зумовлюється не тільки величиною фізичного навантаження, але й ступенем емоційного збудження спортсмена, тому результати, отримані в ході контролю ЧСС, зіставлялися з даними педагогічних спостережень.

Останнім часом у практиці спортивних досліджень широко впроваджується метод телеметричної реєстрації пульсу, що дає можливість вимірювати частоту серцевих скорочень у природних умовах різних видів спортивної діяльності [46].

Методика вимірювання ЧСС у юних гімнасток використовувалася в наших дослідженнях для отримання таких показників:

- реєстрації динаміки ЧСС під час виконання спеціальних вправ до відмови;
- виявлення динаміки ЧСС у гімнасток при виконанні спеціальних вправ з тренувальним навантаженням 75 % від максимуму;
- визначення оптимальних фаз відпочинку між вправами, які виконувалися до відмови із 75 % навантаженнями при використанні методу колового тренування.

2.7. Методи психодіагностики

Для діагностики психомоторного процесу юних гімнасток використовувався метод контрольних тестових завдань. Досліджувалися такі психомоторні показники:

- швидкість простої сенсомоторної реакції;
- реакція вибору правою та лівою руками;
- реакція на рухомий об'єкт;
- точність диференціювання зусилля.

Для вивчення простої сенсомоторної реакції, реакцій вибору та реакції на рухомий об'єкт застосовувалася комп'ютерна програма, розроблена співробітниками кафедри фізіології людини та тварин Київського університету ім. Т.Г. Шевченка.

Для визначення швидкості простої сенсомоторної реакції обстежуваному пропонувалося якомога швидше на клавіатурі натиснути будь-яку клавіші латинського алфавіту, якщо на моніторі з'явиться квадрат. Для дослідження реакцій вибору використовувалося таке завдання: обстежуваному необхідно

було натиснути правою рукою якомога швидше клавішу “/”, коли з’являвся на моніторі квадрат і лівою рукою клавішу “z”, якщо виникав трикутник. Результати дослідження обох тестів фіксувалися в мілісекундах (мс).

Реакція на рухомий об’єкт визначалася з’ясуванням швидкості реагування на перетин двох цілей на моніторі шляхом натискання будь-якої клавіші латинського алфавіту на клавіатурі. Результат дослідження фіксувався у відносних одиницях (відн.од.).

Вимірювання точності диференціації зусилля проводилося за методикою В.Л.Маріщука та співавторів [36, 64, 87]. Дослідження проводилося за допомогою ручного динамометра. Обстежуваному пропонувалося зменшити та збільшити рівень зусилля. Під час вимірювання диференційного порогу зусилля визначалася оптимальна еталонна величина для кожної гімнастики шляхом індивідуального тестування. Отримані результати оброблялися за формулою:

$$\text{Диф. п.} = \frac{\sum \text{відхилень} / \text{кількість спроб}}{\text{середнє значення обраних амплітуд}} \times 100 \% \quad (2)$$

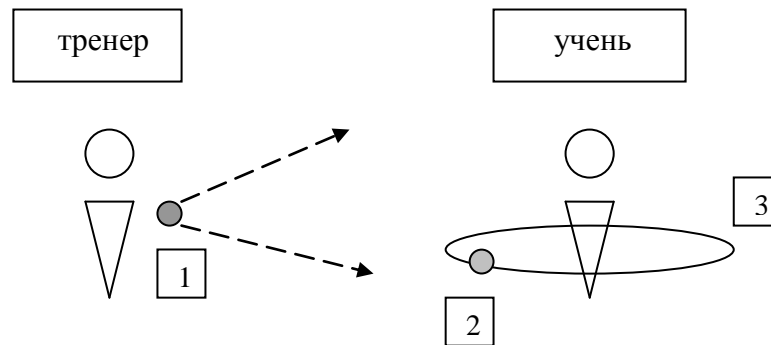
де Диф.п. – диференціальний поріг зусилля.

У ході дослідження диференційного порогу зусилля кожній гімнастці надавалося три спроби на виконання кожного тестового завдання.

2.8. Інструментальний метод реєстрації параметрів техніки вправ з обручем

У процесі навчання техніки виконання вправ з обручем нами використовувався метод реєстрації параметрів вправ з обручем, за допомогою сконструйованого нами приладу “АРІ-4” (технічне виконання приладу радіоінженера Левчішин Т.В.) Загальна схема приладу подана на рисунках 1 і 2.

Блок схеми пристрою контролю за виконанням вправ художньої гімнастики



1 – пристрій контролю руху обруча, 2 – датчик руху, 3 – обруч.

Рис. 1. Розташування об'єктів дослідження

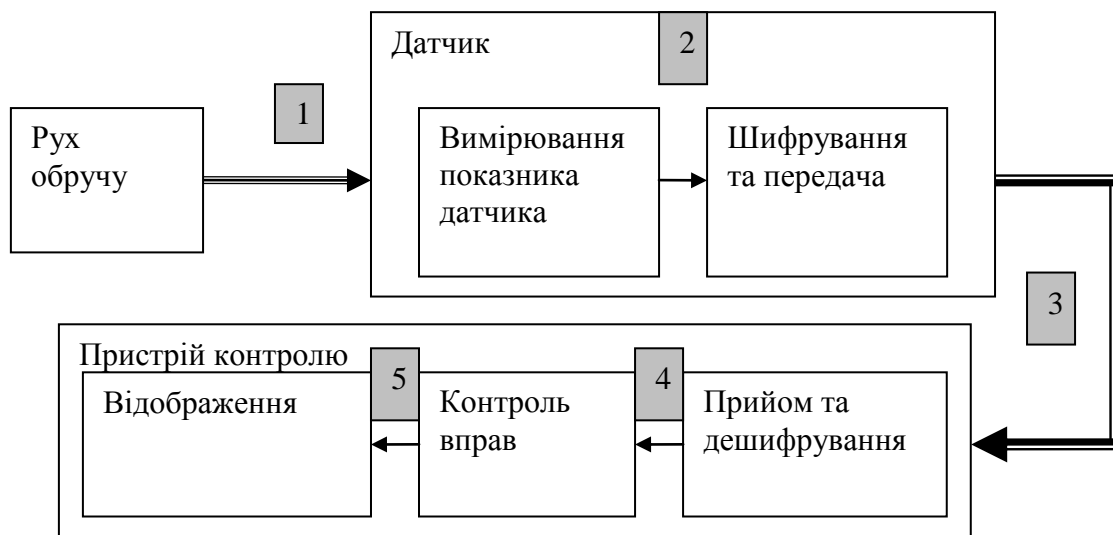


Рис. 2. Блок схеми пристрою контролю за виконанням вправ з обручем

“АРІ – 4” – пристрій для реєстрації параметрів техніки вправ з обручем

Необхідність забезпечення контролю рухомого об'єкта (обруча) під час виконання великої кількості вправ художньої гімнастики вимагає обґрунтування безпроводного зв'язку між пристроєм контролю та датчиком. Оскільки обруч не має постійного контакту з гімнасткою, все устаткування датчику

повинне бути розташоване на обручі виключно. При цьому, необхідно враховувати невеликі розмір та вагу предмету, що може викликати труднощі при встановленні датчику.

Кожну лінію зв'язку та передачі даних на блок-схемі, яка наведена на рисунку 2, характеризують варіанти конкретної реалізації пристрою, які представлені в таблиці 5.

Таблиця 5

Варіанти реалізації пристрою

Параметр	Можливі реалізації	Прийнятий варіант	Аргументація
(1) Передача руху обруча	Оптична, акселерометрична, електромагнітна.	Акселерометрична	Простота, компактність, незалежність від рухів гімнастки
(2) Шифрування	Метод XOR, метод Фур'є-Лапласа, стандарт RC4, стандарт RC5	Стандарт RC5	Простота реалізації, висока надійність
(3) Передача даних	Звукові частоти, радіочастоти, інфрачервоний спектр	Інфрачервоний спектр	Достатність для конкретного використання, наявність простої технічної реалізації
(4) Прийом та дешифрування	Аналогічно пункту 2	Стандарт RC5	Простота реалізації, висока надійність
(5) Контроль вправ та реалізація	Визначення по потоку даних, вибір з варіантів	Вибір з варіантів	Умови використання, простота

Запропонований вибір варіантів реалізації пристрою задовольняє вимоги біомеханічних завдань, а також інші суттєві

вимоги до побідного устаткування: санітарні, радіаційні, вимоги техніки безпеки.

Опис реалізації пристрою контролю за виконанням вправ з обручем в художній гімнастиці

Для реалізації пристрою використано датчик, мікропроцесори, пристрій індикації фірм та компаній, що є лідерами ринку в сегменті мікропроцесорного устаткування.

Опис реалізації акселерометричного датчика

У якості датчика був використаний акселерометричний датчик MMA7260Q-Rev1 фірми Freescale semiconductors (USA), що дає можливість отримувати на 3 виходах аналогові сигнали амплітудою 0-2,56 в пропорційно миттєвому прискоренню, що діє на X, Y та Z координату. Координати беруться відносно сторін корпусу мікросхеми. Розмір мікросхеми 6*6*1,42 мм. Можливе вимірювання прискорення до 6 g в залежності від вибраного одного з 4 режимів роботи.

Датчик розташовується на монтажній платі пристрою датчику в обручі. При цьому, під час розташування датчика одна сторона корпусу пристрою повинна бути паралельна площині обруча, друга – дотична до кола обручу і третя – відповідно радіально до нього.

Опис мікроконтролера датчика

У якості керуючого процесорного елемента використаний мікропроцесор загального призначення ATtiny25/V корпорації Atmel Corporation (USA). Крім цього, у складі мікропроцесора є 2 таймери, 4 канали 10-тибітового цифрового перетворення. Розмір Flash пам'яті для програми керування – 2 КБіт. Швидкість обробки програми досягається 8 МБіт/сек завдяки вбудованому тактовому генератору. Мікропроцесор розташовується на монтажній платі пристрою датчику в обручі.

Опис передачі даних

Дані акселерометра, які перетворюються з аналогового сигналу мікропроцесорним АЦП, кодуються по принципу формату стандарту RC5 (принцип кодування описаний у наступному підрозділі) та передаються на базу транзисторних модуляторів

чотирьох інфрачервоних діодів, які випромінюють оптичні хвилі довжиною 950 нм. Випромінюючі діоди розташовуються рівно віддалено один від одного на зовнішньому боці обруча, що забезпечує передачу даних у зону приймача при довільному положенні обруча. На емітери модуляторів надходить сигнал частотою 33 кГц та скважністю 2 для забезпечення передачі на частоті прийомного пристрою, що наведено нижче.

Опис шифрування даних

Стандарт RC5 передачі даних по інфрачервоному каналу полягає в тому, що кожна передача даних є послідовною передачею цифрових бітів 14-тибітового слова даних. При цьому біт “0” та біт “1” передаються не рівнем сигналу, а зміною фази переходу. Біту “1” відповідає перехід від високого рівня до низького, а біту “0” навпаки – від низького до високого (рисунок 3):

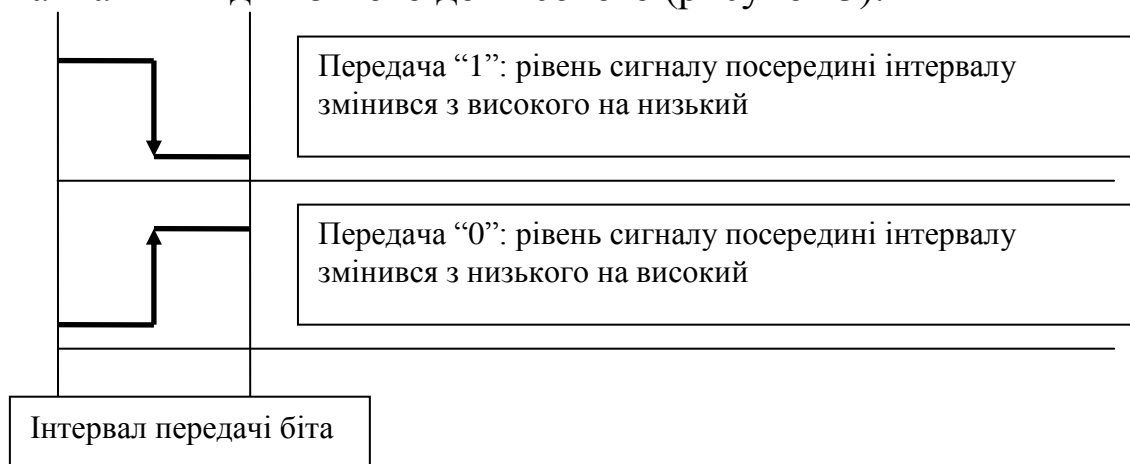


Рис. 3. Механізм передачі цифрового біту інформації

Механізм передачі з 14 біт складається з:

2 біта – старт сигнал (обов’язково одиниці);

1 біт – біт повтору попередньої команди;

5 біт – біти імені “хазяїна” даних;

6 біт – самі дані.

У випадку конкретної реалізації пристрою для контролю руху обруча слово даних, яке передається, доцільно визначати наступним чином

Слово передачі даних з 16 біт складається з:

2 біта – старт сигнал (обов’язково одиниці);

4 біта – біти імені “хазяїна” даних, а саме наслідок того, що передається прискорення по X, Y і Z координаті та загальний вектор прискорення A.

10 біт – самі дані. Це базується на тому, що АЦП мікропроцесора датчика дозволяє 10 бітну обробку первинних сигналів.

Спираючись на діапазон імен “хазяїна” – 16 імен, вибираємо 4 імені від 0 (0b0000) до 15 (0b1111), а саме: 5 (0b0101) для X, 6 (0b0110) – для Y, 7 (0b0111) – для Z та 8 (0b1000) – для A.

Програма мікроконтролера передає послідовно X, Y, Z та A. Потім пауза і повтор. Вектор A обчислюється за формулою:

$$A = \sqrt{X^2 + Y^2 + Z^2} \quad (3)$$

Наприклад. Необхідно передати дані по прискоренню Y=173, тоді шифрування дає нам слово: 11+0110+0010101101. Передача цього шифрованого сигналу проходить, як зображено на рисунку 4:

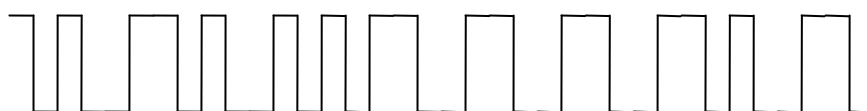


Рис. 4. Передача сигналу інфрачервоних діодів

Після змішування з несучою частотою, сигнал інфрачервоних діодів буде інвертований та заповнений сигналом несучої частоти 33 КГц (рисунок 5):

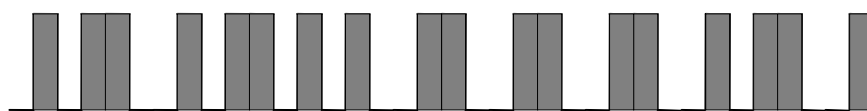


Рис. 5. Передача інтервованого інфрачервоного сигналу

Відповідно до сигналу, діоди випромінюють світло діапазону, який невидимий для ока людини, повторюючи сигнал.

Опис прийому даних

Для прийому сигналу від інфрачервоних діодів ми використовуємо спеціалізований модуль TSOP1733 фірми Vishay Semiconductor GmbH (Germany), який призначений для прийому сигналів інфрачервоного світлового діапазону з частотою несучої

33 КГц. В складі спеціалізованої мікросхеми є вузько-полосний підсилювач з АРУ та фільтрами помилкового сигналу.

Мікросхема приймача розташовується на монтажній платі, яка при розміщені у корпусі дає можливість через віконне направити торцеву частину приладу у напрямку сигналу, що передається.

При відсутності світлового сигналу на виході приладу буде високій рівень. При прийомі сигналу потрібної частоти TSOP1733 – низький. При цьому сигнал несучої частоти на вихід не передається. За рахунок цього проходить розпізнавання та інверсія вхідного сигналу.

Опис дешифрування даних

Дешифрування протоколу передачі даних стандарту RC5 може бути проведено одним з двох розповсюджених методів: по спадаючому фронту сигналу або по кожній зміні сигналу. Для аргументації вибору одного з них, розглянемо ці два способи дешифрації. При цьому будемо використовувати приклад сигналу $Y=173$ з підрозділу “Опис шифрування даних”.

Метод 1: по спадаючому фронту сигналу

Цей метод фіксує моменти переходу з високого рівня сигналу на низький. При цьому заміряється час між такими змінами. Приймач має дані щодо інтервалу передачі сигналу передавачем і, таким чином, може визначати вимірюваний час у величинах, які кратні інтервалу передачі. Припустимо, що інтервал передачі дорівнює T . Іншими словами, один біт передається за $2T$ часу. Тоді можна позначати вимірювані інтервали у кратності до T (рисунок 6):

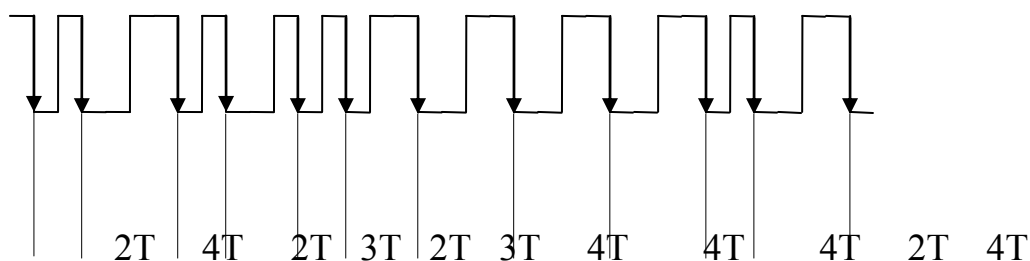


Рис. 6. Вимірювання інтервалів передачі даних за методом “по спадаючому фронту сигналу”

Таким чином, під час прийняття вірного сигналу ці інтервали можуть бути або $2T$, або $3T$, або $4T$.

Це дає можливість алгоритму визначати однозначно послідовність передачі бітів. Наприклад, попередній біт був “1”, а прийнятий інтервал – $4T$, тоді прийнято послідовно біти “1” та “0”. Однак, виходячи з того, що початок дешифрації відбувається після T від початку передачі сигналу, то є вірогідність того, що у певних комбінаціях замість прийому 16 біт алгоритм зафіксує тільки 15. У такому випадку необхідно додатково перевіряти та у разі необхідності доповнювати додатково обчисленим бітом. Якщо будь-який інтервал, який приймається, перевищує $4T$ – то це помилковий сигнал. Для захисту від помилок при прийомі та для нівелювання різниці у тактових частотах мікропроцесорів передавача та приймача порівняння йде не по точним числам інтервалів, а по діапазонам інтервалів.

Метод 2: по кожній зміні сигналу

Цей метод фіксує всі моменти зміни рівня сигналу. При цьому заміряється час між такими змінами. Оскільки приймач має дані щодо інтервалу передачі сигналу передавачем, то він може визначати вимірюваний час у величинах, які кратні інтервалу передачі. Припустимо, що інтервал передачі дорівнює T , а біт передається за $2T$. Тоді можна позначати інтервали, які вимірюються, у кратності до T (рисунок 7):

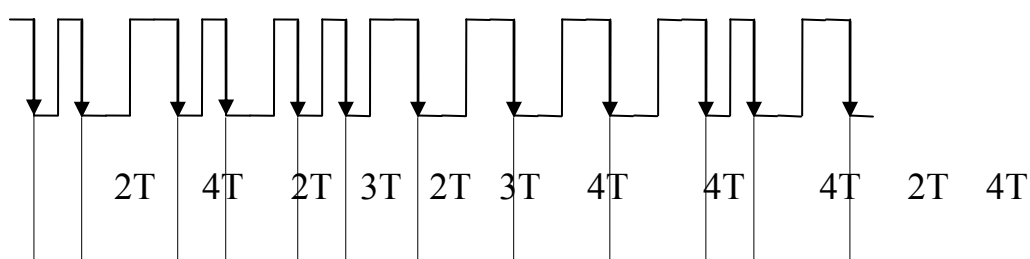


Рис. 7. Вимірювання інтервалів передачі даних за методом “по кожній зміні сигналу”

При вірному сигналі ці інтервали можуть бути або T або $2T$. Отже, алгоритм визначає однозначно послідовність передачі бітів. Він порівнює інтервали з двома проміжками: “коротким” – T та “довгим” – $2T$. Для “короткого” інтервалу визначається положення (це середина біта чи його завершення?), проводиться висновок стосовно біта, який приймається (“0” чи “1”?). Для “довгого”

визначається тільки “0” чи “1”. Початок дешифрації відбувається одночасно з початком передачі. Недоліків не прийому останнього біту немає. Якщо будь-який інтервал, що приймається, перевищує 4T – це помилковий сигнал. Для захисту від помилок при прийомі та для нівелювання різниці у тактових частотах мікропроцесорів передавача та приймача порівняння йде не по точним числам інтервалів, а по діапазонам інтервалів.

Порівняльний аналіз методів передачі даних, наведених вище, поданий в таблиці 6.

Таблиця 6

Аналіз методів передачі даних

Параметр	Метод №1	Метод №2	Кращий метод
Кількість інтервалів, які перевіряються	3 інтервали	2 інтервали	Метод №2
Кількість виняткових ситуацій	~ 40%	0	Метод №2
Розмір програмного коду	Більше	Менше	Метод №2
Швидкість виконання	Менше	Більше	Метод №1
Обсяг змінних, які використовуються	Менше	Більше	Метод №1

Оскільки, швидкість виконання та обсяг пам'яті, який використовується для передачі даних, не є настільки критичні для виконання цього проекту, порівняно з іншими параметрами, ми обрали метод №2.

Контроль вправ

Контроль за виконанням вправ з обручем проводиться шляхом вибору однієї з чотирьох запропонованих вправ за допомогою кнопок керування. При цьому, дані, які приймаються, трактуються у відповідності з очікуваним положенням обручу під час виконання вправи.

Опис мікроконтролера пристрою контролю

У якості керуючого процесорного елемента використаний мікропроцесор загального призначення ATMega16/V корпорації

Atmel Corporation (USA). Окрім іншого устаткування в складі мікропроцесора є 2 таймера, 4 порта 8-мибітового цифрового вводу/виводу. Розмір Flash пам'яті для програми керування – 16 КБіт. Швидкість обробки програми досягається 8 МБіт/сек. завдяки вбудованому тактовому генератору.

Мікропроцесор розташовується на монтажній платі пристрою в окремому корпусі.

Опис пристрою відображення інформації

У якості відображаючого дисплею використаний індикатор RC1002D фірми Raystar Optronics, Inc. з вбудованим мікроконтролером KS0066U фірми Samsung Electronics. Він дозволяє відображати 2 рядки по 16 алфавітно-цифрових символів.

Дисплей монтується у корпусі пристрою.

2.9. Метод кінореєстрації

Для акцентованої реєстрації параметрів вправ з обручем і наочної демонстрації елементів техніки в процесі навчання нами широко використовувався метод кінореєстрації. Увага юних спортсменок зосереджувалася на особливостях виконання технічних елементів з обручем.

2.10. Методи математичної статистики

Отриманий матеріал був опрацьований пакетом прикладних програм “Автоматизоване робоче місце”, “Статистика” на комп'ютерній техніці IBM PC з мікропроцесором Pentium MMX та використанням сертифікованого програмного забезпечення.

Для розробки оцінювальних шкал (стандартів) фізичної підготовленості застосовувався метод перцентилів і шкал відношень.

Під час перевірки гіпотез про вірогідність різниць використовувався критерій Стюдента для зв'язаних і не зв'язаних вибірок. При перевірці вірогідності за основу був взятий 5-відсотковий рівень значущості.

РОЗДІЛ 3

ОСОБЛИВОСТІ ФІЗИЧНОГО СТАНУ ДІВЧАТ 6-8 РОКІВ, ЯКІ ЗАЙМАЮТЬСЯ ХУДОЖНЬОЮ ГІМНАСТИКОЮ

3.1. Соматотипологічні та функціональні особливості гімнасток-художниць 6-8 років

Однією з основних вимог до організації тренувального процесу спортсменів у сучасній методиці спортивного тренування є раціональне співвідношення фізичних навантажень з функціональними можливостями організму [18, 113, 114 та ін.]. Як відомо, пропорції тіла впливають на перспективність у досягненні спортивних результатів. На думку Заровської Г.А. [30], Овчинникової Н.А. [72], Quetelet А. [118], будова тіла людини значною мірою впливає на спортивний результат. З огляду на це, постає проблема вивчення закономірностей розвитку органів і систем організму спортсменів.

Такі науковці, як Вейдер Дж. [19] та Волков Л.В. [22], погоджуються з думкою J. Tanner [120], що високий рівень виконання спортивних вправ висуває, з точки зору механіки, певні вимоги до пропорцій тіла. Тому визначення соматотипів спортсменів є першочерговим завданням у прогнозуванні високих спортивних результатів [122].

Чисельні наукові дослідження дозволяють стверджувати, що саме антропометричні показники, мають неабиякий вплив на спортивний результат дітей, підлітків та дорослих спортсменів [22, 116, 122 та ін.]. Таким чином, майбутні спортсмени під час вибору виду спорту, в якому в подальшому буде проходити їх спеціалізація, спираються на ступінь свого соматичного пристосування до найліпшого виконання фізичних вправ.

На етапі початкової спортивної підготовки визначаються компоненти спортивної обдарованості дітей та підлітків. Саме тому, в цей період спортивної підготовки основним методом для тренера є візуальна оцінка індивідуума [22]. Практика визначення соматичного розвитку, соматотипу передбачає візуальну оцінку за низкою показників.

Оцінка вихідних даних соматотипологічного розвитку дітей 6-8 років проводилась за методикою Шелдона (цит. за Л.В. Волковим [22, стр.88-89]). Досліджувалися показники соматотипологічного розвитку: мускулатура, тонус м'язів, жировідкладення, кістяк, форма спини, форма грудної клітини, форма ніг, форма стопи.

Статистичний матеріал вихідних даних соматотипологічного розвитку гімнасток-художниць представлений у таблиці 7.

Таблиця 7

**Визначення соматотипологічного розвитку дівчат 6-8 років,
які займаються художньою гімнастикою
(за методикою Л.В. Волкова, n = 120)**

Показники оцінювання	Вік	n	Можливі варіації (в %)		
			мала	велика	середня
Мускулатура	6	43	55,6	7,4	37,0
	7	40	60,0	4,0	36,0
	8	37	22,2	5,6	72,2
Тонус м'язів			слабкий	сильний	середній
	6	43	62,9	7,4	29,6
	7	40	52,0	4,0	44,0
	8	37	50,0	27,8	22,2
Жировідкладення			мале	велике	середнє
	6	43	55,6	7,4	37,0
	7	40	40,0	16,0	44,0
	8	37	61,1	11,1	27,8
Кістяк			вузький	середній	широкий
	6	43	33,3	66,7	-
	7	40	24,0	68,0	8,0
	8	37	27,8	72,2	-
Форма спини			нормальна	сутула	пряма
	6	43	96,3	-	3,7
	7	40	60,0	20,0	20,0
	8	37	77,8	11,1	11,1
Форма грудної клітки			плоска	циліндрична	конічна
	6	43	7,4	81,5	11,1
	7	40	20,0	48,0	32,0
	8	37	22,2	66,7	11,1

Форма ніг			нормальна	X-подібна	O-подібна
	6	43	55,6	25,9	18,5
	7	40	48,0	36,0	16,0
	8	37	72,2	16,7	11,1
Форма стопи			нормальна	плоска	екскавірована
	6	43	92,6	7,4	-
	7	40	88,0	12,0	-
	8	37	100,0	-	-

Як свідчать результати дослідження показників соматотипологічного розвитку юних гімнасток 6-8 років, 55,6 % дівчаток 6-ти років мають малий розвиток мускулатури, 7,4 % – середній, а 37 % – низький. Тонус м'язів переважно слабкий (62,9 %), але у 29,6 % гімнасток – середній, а 7,4 % сильний тонус м'язів. Аналіз показників жировідкладення дає можливість стверджувати, що 55,6 % гімнасток цієї вікової групи мають малий показник за цим критерієм, а 7,4 та 37 % – відповідно великий та середній. У більш, ніж половини дівчаток (66,7 %) виявлено середній рівень кістяку, 33,3 % мають вузький кістяк. Гімнасток з широким кістяком у даній віковій групі не виявлено. З огляду на отримані дані, можна стверджувати, що переважна більшість дівчат 6-ти років (96,3 %) мають нормальну форму спини, лінії хребта без значних викривлень у той чи інший бік, і лише 3,7 % гімнасток з прямою спиною. Спортсменок з сутулою формою спини в цій віковій категорії не виявлено. Циліндрична форма грудної клітки, як свідчать результати дослідження, у 81,5 % гімнасток 6 років, а плоска та конічна – у 7,4 та 11,1 % спортсменок відповідно. Нормальна форма ніг у 55,6 % юних спортсменок, а 25,9 та 18,5 % дівчат мають відповідно X-подібну та O-подібну форму ніг. Нормальною формою стопи відзначилися 92,6 % дівчат і лише 7,4 % – плоскою.

Показники гімнасток 7-ми років дещо інші. Так, 36 % дівчат мають середній рівень розвитку мускулатури, великий – лише 4 %, а малий, на відміну від попередньої вікової групи (55,6 %), виявився у 60 % гімнасток. Сильний тонус м'язів спостерігається у 4 % 7-річних гімнасток, а 52 та 44 % відповідають слабкому та середньому м'язовому тону. На відміну від гімнасток 6-ти років, серед дівчат 7-ми років виявлено аж 16 % спортсменок з великим рівнем жировідкладення, а 40 і 44 % мають відповідно малий та

середній показники за цим критерієм. Результати розвитку кістяку цієї вікової групи не суттєво відрізняються від попередньої: 24 % гімнасток мають вузький кістяк, а у 68 % та 8 % виявлені середні та широкі форми. Нормальну форму спини у 7-річних гімнасток мають лише 60 %, а у 40 % дівчат спостерігаються відхилення від норми: 20 % – з сутулою спиною, 20 % – з прямою. Результати дослідження форми грудної клітки виявилися такими: у 20 % дівчат вона плоска, у 48 % – циліндрична, у 32 % – конічна. Невеликі розбіжності в порівнянні з попередньою віковою групою, виявлені у формі ніг гімнасток 7-ми років: 48 % дівчат 7-ми років мають нормальну форму, а 36 та 16 % – Х-подібну та О-подібну відповідно. Нормальна форма стопи спостерігається у переважній більшості спортсменок 7-ми років (88 %) і лише 12 % гімнасток мають плоску стопу.

Аналіз результатів дослідження групи гімнасток 8-ми років, показав, що показники розвитку мускулатури у дівчат цієї вікової групи суттєво відрізняються від двох попередніх. Так, середній рівень розвитку мускулатури мають 72,2 % гімнасток, малий – 22,2 %, а великий – 5,6 %. На відміну від групи гімнасток 7-ми років, де сильний рівень м'язового тону мали 7,4 % спортсменок, у даній віковій групі цей показник поліпшився на 20 % і склав 27,8 % гімнасток. Відповідно середній та низький рівень розвитку тону м'язів мають 22,2 та 50 % спортсменок. Рівень жировідкладення, як показують результати дослідження, з віком зменшується. Так, гімнасток з малим рівнем розвитку цього показника виявилось 61,1 %, з середнім – 27,8 %, а з великим – 11,1 %. Це можна пояснити певною специфікою даного виду спорту. Середній рівень розвитку кістяку мають 72,2 % спортсменок 8-ми років, а вузький – 27,8 %. Гімнасток з широкою формою кістяку у даній віковій групі не виявлено. 77,8 % гімнасток 8-ми років мають нормальну форму спини, 11,1 % – сутулу, а 11,1 % – пряму. У групі гімнасток 8-ми років, у порівнянні з попередньою групою, виявлені відмінності у формі грудної клітки: у 66,7 % дівчат вона циліндрична, у 22,2 % – плоска, а у 11,1 % – конічна. 72,2 % дівчат мають нормальну форму ніг, 16,7 % – Х-подібну та 11,1 % – О-подібну. А ось форма стопи у 100 % досліджуваних дівчат 8-ми років нормальна.

Отримані результати дозволяють стверджувати, що соматотипологічний розвиток гімнасток-художниць 6-8 років

відповідає медико-біологічним нормам розвитку організму в онтогенезі. Крім того, антропометричні показники соматотипів гімнасток можуть бути використанні під час відбору дітей для занять художньою гімнастикою.

Як свідчать результати констатуючого експерименту, у дівчат 6-8 років, які займаються художньою гімнастикою, значно збільшується розміри довжини тіла. Це, на нашу думку, пов'язано з тим, що цей віковий період сприятливий для росту цього показника фізичного розвитку. Відомо, що на ріст кісток скелета значною мірою впливає режим рухової активності. Зокрема, динамічні фізичні навантаження сприяють інтенсивному росту трубчастих кісток у довжину і збільшенню їх міцності у зв'язку з підвищенням загальної щільності кісткової тканини [29].

Довжина тіла є одним з найстабільніших показників фізичного розвитку, тому що вона меншою мірою, ніж інші соматометричні ознаки, залежить від впливу зовнішнього середовища [29].

Результати вихідних даних фізичного розвитку та функціонального стану гімнасток 6-8 років представлені в таблиці 8 і 9.

Як свідчать дані таблиці 8, довжина тіла дівчаток від 6 до 8 років інтенсивно збільшується.

Якщо у гімнасток 6-ти років експериментальної групи показник довжини тіла складав $120,7 \pm 0,71$ см, то у спортсменок 8-ми років він значно вищий – $131,3 \pm 0,32$ см ($P < 0,001$). Таким чином, абсолютний приріст показників довжини тіла гімнасток у віці від 6 до 8 років становить 10,6 см (табл. 10, рис. 8).

Таблиця 8

Порівняльна характеристика показників фізичного розвитку гімнасток-художниць 6-8 років

Показники фізичного розвитку	Вік	n	Mx Smx	P		
				6-7	6-8	7-8
Результати гімнасток експериментальної групи						
Довжина тіла, см	6	27	120,7 0,71	< 0,001	< 0,001	–
	7	25	125,8 0,61	< 0,001	–	< 0,001
	8	18	131,3 0,32	–	< 0,001	< 0,001

Маса тіла, кг	6	27	23,1	0,40	< 0,01	< 0,001	–
	7	25	25,0	0,40	< 0,01	–	< 0,001
	8	18	29,6	0,47	–	< 0,001	< 0,001
Обвід грудної клітки, см	6	27	57,30	0,30	> 0,05	< 0,001	–
	7	25	57,49	0,20	> 0,05	–	< 0,001
	8	18	60,50	0,47	–	< 0,001	< 0,001
Результати гімнасток контрольної групи							
Довжина тіла, см	6	16	120,7	1,31	< 0,001	< 0,001	–
	7	15	126,0	0,97	< 0,001	–	< 0,001
	8	19	129,8	0,62	–	< 0,001	< 0,001
Маса тіла, кг	6	16	20,9	0,50	< 0,001	< 0,001	–
	7	15	24,13	0,51	< 0,001	–	< 0,001
	8	19	27,1	0,50	–	< 0,001	< 0,001
Обвід грудної клітки, см	6	16	56,8	0,44	< 0,01	< 0,01	–
	7	15	58,5	0,42	< 0,01	–	> 0,05
	8	19	58,6	0,35	–	< 0,01	> 0,05

Аналогічна картина спостерігалась і в контрольній групі, але абсолютний приріст у довжині тіла гімнасток у віці від 6 до 8 років виявився дещо меншим – 9,1 см при $P < 0,001$ (рис. 8).

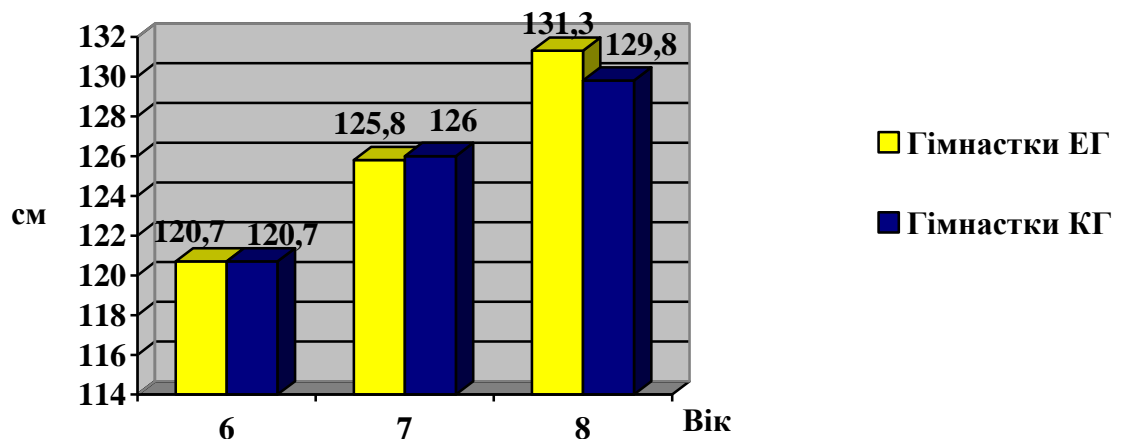


Рис. 8. Зміни довжини тіла дівчаток 6-8 років

Рядом досліджень виявлено [17, 50 та ін.], що показники **маси тіла** більш лабільні, ніж показники довжини тіла, і перебувають у прямій залежності від різноманітних чинників, серед яких спосіб життя людини та вплив навколишнього середовища.

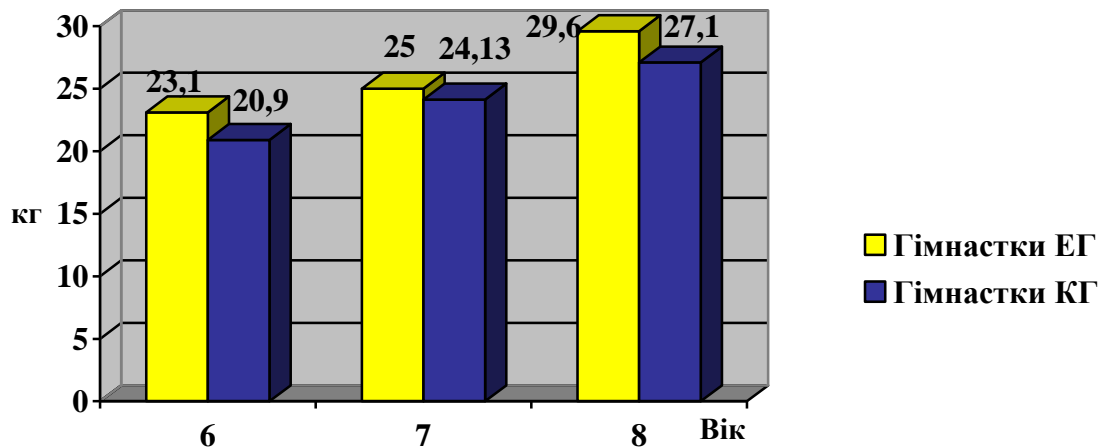


Рис. 9. Зміни маси тіла дівчаток 6-8 років

Аналіз отриманих даних у віковому аспекті показав значне збільшення маси тіла (табл. 8, рис. 9). Загальний приріст маси тіла у гімнасток експериментальної групи від 6 до 8 років становить 6,5 кг. Однак його темпи неоднакові: у гімнасток 6-7 років абсолютний приріст склав 1,9 кг, а 7-8 років – 4,6 кг.

Спортсменки контрольної групи за показниками маси тіла не суттєво відрізняються від гімнасток експериментальної групи ($P > 0,05$). За віковим аспектом приріст результатів у масі тіла гімнасток становить з 6 до 7 років 3,23 кг, від 7 до 8 років – 2,97 кг, у всіх випадках – ($P < 0,001$).

Обвід грудної клітки (ОГК) в поєднанні з показниками довжини і маси тіла характеризують тотальні розміри тіла [17, 29, 50 та ін.], які важливо з'ясувати для об'єктивної оцінки наслідків педагогічного експерименту.

Матеріали, які характеризують величину цього антропометричного показника, подані в таблиці 8 і на рисунку 10.

Отримані статистичні дані, дають підставу стверджувати про незначні зміни в обвіді грудної клітки дівчат 6-8 років (рис. 10).

Абсолютний приріст цього показника у гімнасток експериментальної групи від 6 до 8 років становить 3,2 см. Варто наголосити, що у дітей 6-7 років відбуваються несуттєві зрушення (0,19 см), але вже у 7-8 років вони стають суттєвими – 3,01 см ($P < 0,001$).

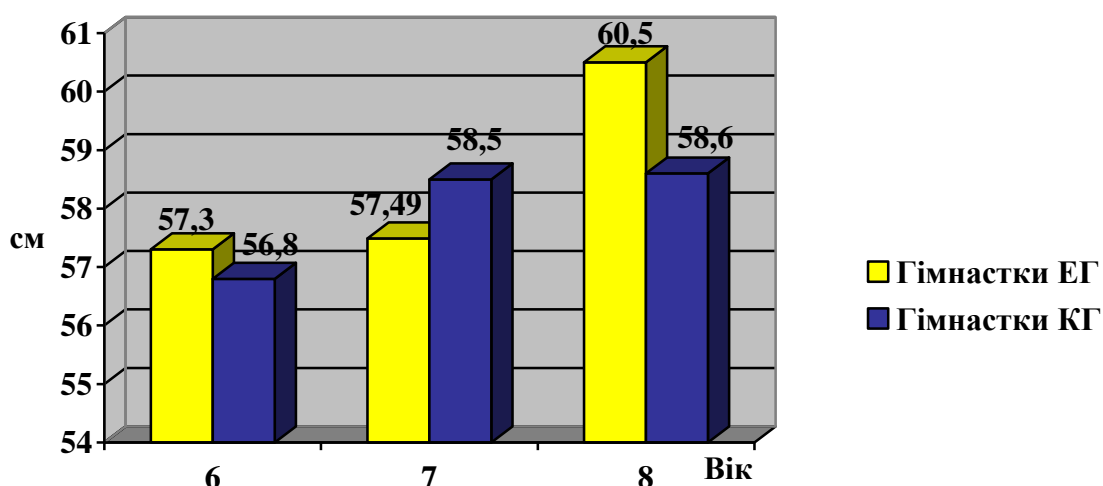


Рис. 10. Зміни обвіду грудної клітки дівчаток 6-8 років

У гімнасток контрольної групи виявлені несуттєві зміни в обвіді грудної клітки. Так, загальний приріст становить 1,8 см, а у дівчаток від 6 до 7 років – 1,7 см ($P < 0,01$). У віковій групі 7-8 років не виявлено суттєвих розбіжностей, абсолютний приріст склав 0,1 см, при $P > 0,05$.

Функціональний стан серцево-судинної та дихальної систем дівчат 6-8 років

Для характеристики функціонального стан дітей 6-8 років було взято показники серцево-судинної та дихальної систем, результати досліджень яких подані в таблиці 9.

Таблиця 9

Порівняльна характеристика показників функціонального стану гімнасток-художниць 6-8 років

Показники функціонального стану	Вік	n	Mx	Smx	P		
					6-7	6-8	7-8
Результати показників гімнасток експериментальної групи							
Життєва ємність легень, см ³	6	27	1029	7,69	< 0,001	< 0,001	–
	7	25	1099	15,0	< 0,001	–	< 0,001
	8	18	1211	2,25	–	< 0,001	< 0,001
Артеріальний тиск (сист.),	6	27	79,70	0,28	> 0,05	< 0,001	–
	7	25	80,34	0,17	> 0,05	–	< 0,01

мм.рт.ст.	8	18	81,80	0,46	–	< 0,001	< 0,01
Артеріальний тиск (діаст.), мм.рт.ст.	6	27	51,50	0,65	< 0,05	> 0,05	–
	7	25	53,09	0,68	< 0,05	–	> 0,05
	8	18	53,10	0,61	–	> 0,05	> 0,05
Частота серцевих скорочень, уд/хв	6	27	83,50	3,27	> 0,05	> 0,05	–
	7	25	84,72	0,88	> 0,05	–	< 0,01
	8	18	81,30	0,88	–	> 0,05	< 0,01
Результати показників гімнасток контрольної групи							
Життєва ємність легень, см ³	6	16	1004,5	38,02	> 0,05	< 0,001	–
	7	15	1082,1	24,33	> 0,05	–	< 0,05
	8	19	1168,8	28,75	–	< 0,001	< 0,05
Артеріальний тиск (сист.), мм.рт.ст.	6	16	100,5	1,20	< 0,01	0	–
	7	15	95,4	1,16	< 0,01	–	< 0,01
	8	19	100,5	1,20	–	0	< 0,01
Артеріальний тиск (діаст.), мм.рт.ст.	6	16	58,0	0,65	> 0,05	> 0,05	–
	7	15	57,9	0,95	> 0,05	–	> 0,05
	8	19	58,7	0,82	–	> 0,05	> 0,05
Частота серцевих скорочень, уд/хв	6	16	78,1	0,95	> 0,05	> 0,05	–
	7	15	77,7	0,70	> 0,05	–	> 0,05
	8	19	76,6	0,67	–	> 0,05	> 0,05

Одним із показників функціонального стану людини є життєва ємність легень. Величина ЖЄЛ залежить від статі, віку, розмірів тіла та стану тренуваності. Цей показник коливається в широких межах: у середньому в жінок від 2,5 до 4 л, а у чоловіків – від 3 до 5,5 л. У спортсменів життєва ємність легень більша, ніж у не тренуваних людей.

Аналіз отриманих результатів дає підставу говорити, що з віком життєва ємність легень збільшується. Так, якщо у 6-тирічних гімнасток експериментальної групи цей показник становить $1029 \pm 7,69$ см³, то вже у віці 8-ми років він досягає значення $1211 \pm 2,25$ см³ (рис. 11).

Таким чином, абсолютний приріст ЖЄЛ гімнасток 6-8 років складає 182 см³. Крім цього, підкреслимо, що середні показники ЖЄЛ гімнасток 6-8 років відповідають загальним критеріям та регіональним оцінювальним таблицям.

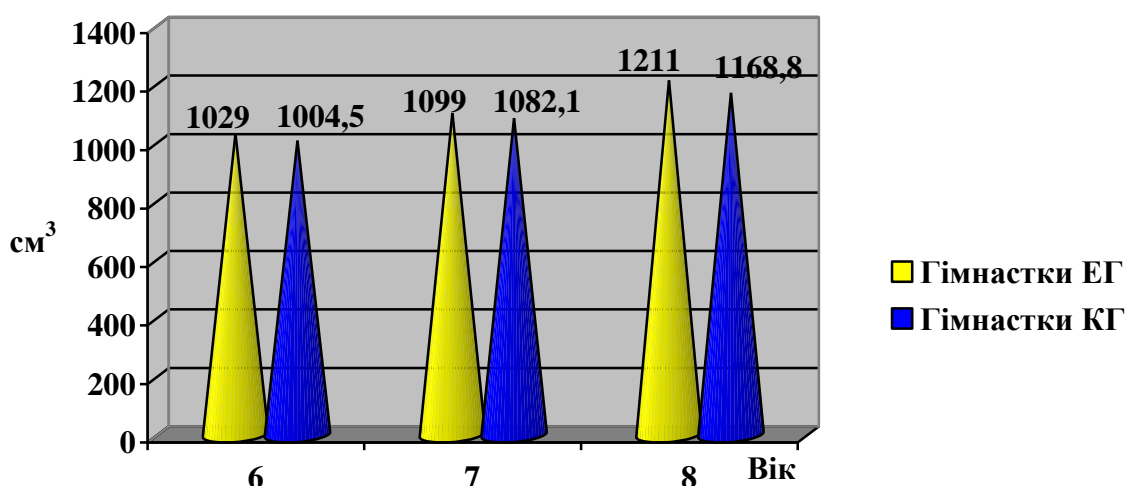


Рис. 11. Порівняльна характеристика показників дихальної системи (життєвої ємності легень) гімнасток-художниць 6-8 років

Аналіз отриманих результатів гімнасток контрольної групи дає можливість говорити про нерівномірний розвиток життєвої ємності легень. Так, цей показник у гімнасток від 6 до 7 років не зазнає суттєвих змін – в абсолютному значенні приріст становить $77,6 \text{ см}^3$, при $P > 0,05$. Дещо інша картина спостерігається у гімнасток віком від 6 до 8 та від 7 до 8 років. Виявлені позитивні зміни в розвитку цього показника: вони складають в абсолютному прирості $164,3$ та $86,7 \text{ см}^3$ відповідно, діапазон рівня вірогідності від $P < 0,05$ до $P < 0,001$.

При дотриманні правильного режиму та систематичних заняттях спортом після закінчення періоду формування організму диспропорції між величиною серця та розмірами тіла зменшуються. Слід пам'ятати, що мале серце має відповідно і менший систолічний об'єм крові. Відносно маси тіла, маса серця у дітей молодшого шкільного віку більша, ніж у старших за них учнів, просвіти судин також відносно ширші. Частота серцевих скорочень у спокої становить 90-92 удари за хвилину. Через слабкість серцевого м'яза частота серцевих скорочень, навіть за невеликих навантажень, швидко збільшується, але й швидко повертається до норми.

За даними таблиці 9 та рисунка 12 можна простежити приріст частоти серцевих скорочень у гімнасток-художниць 6-8 років експериментальної та контрольної груп.

Абсолютний приріст результатів гімнасток експериментальної групи відповідає таким значенням: у віковій групі 6-7 років ($P > 0,05$) він склав приблизно 1 удар за хвилину, а у віці 7-8 років ($P < 0,01$) – приблизно 3 удари (рис. 12).

Частота серцевих скорочень залежить від багатьох факторів, навіть від емоційного стану дитини. Саме цим, на нашу думку, можна пояснити середні значення ЧСС: 6 років $83,5 \pm 3,27$ уд/хв., 7 років – $84,72 \pm 0,88$, 8 років – $81,3 \pm 0,88$ уд/хв.

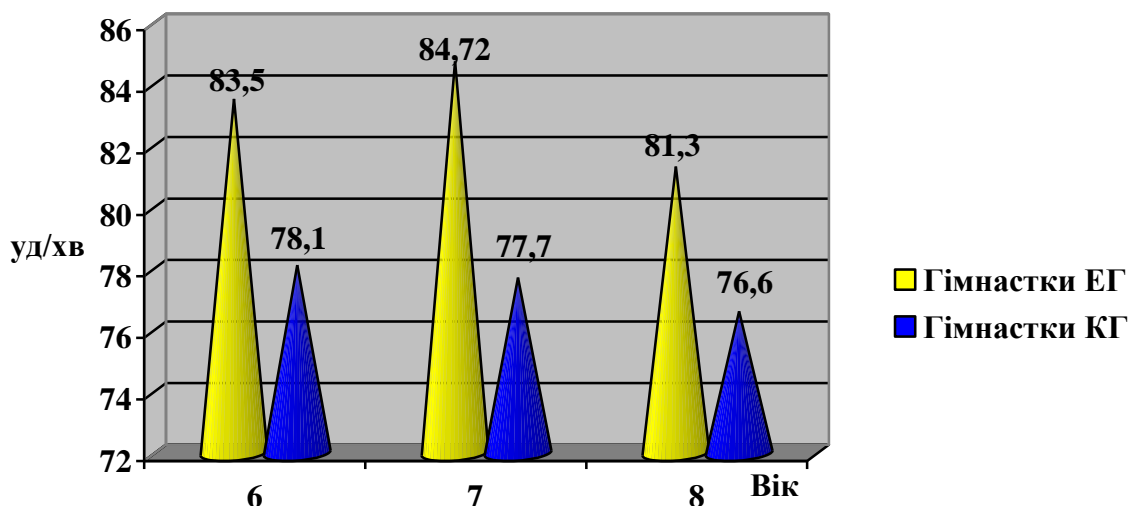


Рис. 12. Зміни частоти серцевих скорочень у гімнасток 6-8 років

Таким чином, отримані результати дозволяють стверджувати, що з віком показник частоти серцевих скорочень зменшується, а це свідчить про нормалізацію функціонального стану серцево-судинної системи дітей.

Аналізуючи отримані результати гімнасток контрольної групи, ми можемо констатувати, що в динаміці розвитку частоти серцевих скорочень не відбувається суттєвих змін (табл. 9 та рис. 12). Про це свідчить абсолютний приріст даного показника серцево-судинної системи: загальний приріст становить 1,5 уд/хв., у віковому аспекті отримані наступні дані: 0,4 та 1,1 уд/хв. у гімнасток 6-7 та 7-8 років відповідно ($P > 0,05$).

У середньому систолічний артеріальний тиск гімнасток експериментальної групи коливається в межах від $79,7 \pm 0,28$ до $81,8 \pm 0,46$ мм.рт.ст., тобто його абсолютний приріст становить 2,1 мм.рт.ст. при $P < 0,001$ (табл. 9, рис. 13).

З віком цей показник у гімнасток 6-8 років зазнає певних змін і в абсолютному значенні приросту становить: у дівчаток від 6 до 7 років – 1,46 мм.рт.ст. ($P > 0,05$), а у гімнасток від 7 до 8 років – 1,5 мм.рт.ст., при $P < 0,01$.

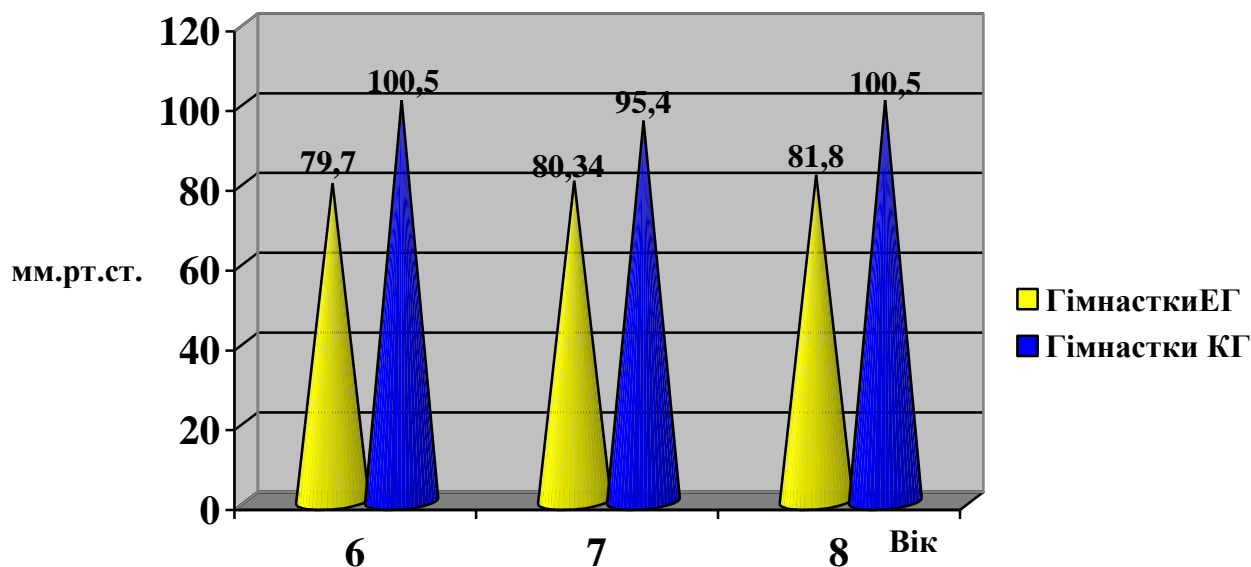


Рис. 13. Зміни систолічного артеріального тиску гімнасток-художниць 6-8 років

У гімнасток контрольної групи показники систолічного артеріального тиску зазнають позитивних зрушень у вікових групах від 6 до 7 та від 7 до 8 років, їх абсолютний приріст становить 5,1 мм.рт.ст. в обох випадках ($P < 0,01$). Вікової динаміки розвитку даного показника не простежується у спортсменок від 6 до 8 років, середній показник систолічного артеріального тиску гімнасток цієї вікової групи залишається незмінним і становить $100,5 \pm 1,20$ мм.рт.ст., при $P = 0$ (табл. 9 та рис. 13).

Аналогічна картина спостерігається і в показниках діастолічного артеріального тиску гімнасток експериментальної групи. Вони збігаються з такими середніми значенням – від $51,5 \pm 0,65$ до $53,1 \pm 0,61$ мм.рт.ст (рис. 14).

Аналіз отриманих даних дає можливість стверджувати, що позитивні зрушення спостерігаються у гімнасток від 6 до 7 років, що в абсолютному значенні становить 1,59 мм.рт.ст. ($P < 0,05$). Показники діастолічного тиску гімнасток від 6 до 8 та від 7 до

8 років залишаються на сталому рівні, про що свідчить коефіцієнт вірогідності отриманих даних ($P > 0,05$).

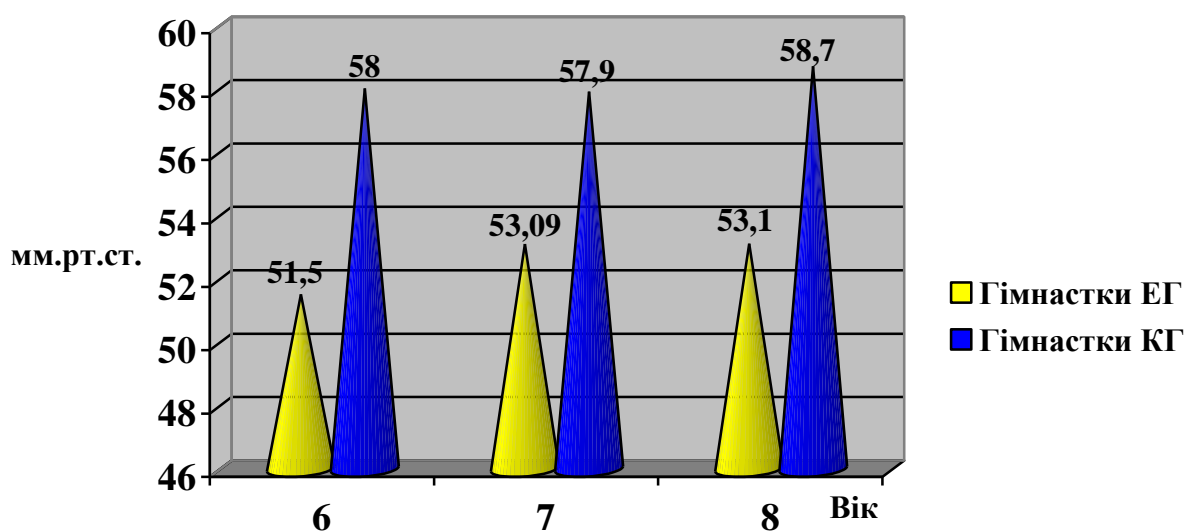


Рис. 14. Зміни діастолічного артеріального тиску гімнасток-художниць 6-8 років

У гімнасток контрольної групи показник діастолічного артеріального тиску залишається на сталому рівні, про це свідчить $P > 0,05$. Абсолютний приріст становить 0,7 мм.рт.ст., а у віковому аспекті – у гімнасток від 6 до 7 та від 7 до 8 років 0,1 та 0,8 мм.рт.ст відповідно (табл. 9 та рис. 14).

Характеристика темпів приросту вихідних даних морфофункціонального стану гімнасток 6-8 років експериментальної та контрольної груп подана в таблиці 10.

Аналіз темпу збільшення довжини тіла за віковими групами показав, що відносний приріст гімнасток експериментальної групи від 6-ти до 7-ми років та від 7-ми до 8-ми років приблизно однаковий і становить 4,2 та 4,6 % відповідно. У контрольній групі отримані такі результати – 4,4 % і 3,2 %.

Відносний приріст маси тіла гімнасток експериментальної групи, на відміну від довжини тіла, виявився значно більшим у віці від 7 до 8 років (19,9 %). У віковій групі від 6 до 7 років приріст цього показника приблизно однаковий з довжиною тіла і становить 8,2 %. У гімнасток контрольної групи темпи приросту маси тіла у віці від 6 до 7 та від 7 до 8 років також приблизно однакові і в кількісному значення становлять 15,3 та 14,4 % відповідно.

Характеристика темпів приросту показників фізичного розвитку та функціонального стану гімнасток-художниць 6-8 років

Показники фізичного розвитку	Групи	Абсолютний приріст	Відносний приріст		Загальний приріст (у %)
			6-7	7-8	
Довжина тіла, см	ЕГ	10,6	4,2	4,6	8,8
	КГ	9,1	4,4	3,2	7,5
Маса тіла, кг	ЕГ	6,5	8,2	19,9	28,1
	КГ	6,2	15,3	14,4	29,7
Обвід грудної клітки, см	ЕГ	3,2	0,3	5,3	5,6
	КГ	1,8	3,0	0,2	5,6
ЖЄЛ, см ³	ЕГ	182,0	6,8	10,9	17,7
	КГ	164,3	7,7	8,6	16,3
АТ сист. (мм.рт.ст.)	ЕГ	2,1	0,8	1,8	2,6
	КГ	0	5,1	5,1	0
АТ діаст. (мм.рт.ст.)	ЕГ	1,6	3,1	1,9	3,1
	КГ	0,7	0,2	1,4	1,2
ЧСС (уд/хв)	ЕГ	2,2	1,5	4,1	2,6
	КГ	1,5	0,5	1,4	1,9

Аналіз отриманих результатів дослідження обвіду грудної клітки, дав можливість констатувати, що суттєві темпи приросту виявлені у гімнасток експериментальної групи у віці від 7 до 8 років та у гімнасток контрольної групи у віці від 6 до 7 років і становлять відповідно 5,3 та 3,0 %. У гімнасток інших вікових груп суттєвих змін в обвіді грудної клітки не виявлено ($P > 0,05$).

Варто зазначити, що приріст результатів життєвої ємності легень гімнасток різного віку експериментальної групи відбувається не рівномірно: у віці 6-7 років він становить 6,8 %, а у віці 7-8 років цей показник досягає 10,9 %, що в кількісному співвідношенні складає 70 та 112 см³ відповідно. У гімнасток контрольної групи простежується дещо інша картина. Відносний приріст цього показника у вікових групах відбувається приблизно однаковими темпами і становить 7,7 та 8,6 % у гімнасток 6-7 та 7-8 років відповідно. При цьому абсолютний приріст життєвої

ємності легень гімнасток контрольної групи становить 16,3 % при $P < 0,001$.

Результати дослідження приросту систолічного артеріального тиску свідчать про позитивні зрушення лише у гімнасток експериментальної групи. Загальний приріст тут становить 2,6 %, що відповідає значенням відносного приросту в 0,8 та 1,8 % у вікових категоріях 6-7 та 7-8 років відповідно. У гімнасток контрольної групи відносний приріст у вікових групах від 6 до 7 та від 7 до 8 років становить по 5,1 %, а у віці від 6 до 8 років систолічний артеріальний тиск залишається на сталому рівні, що відповідає значенню абсолютного приросту гімнасток цієї вікової групи – 0 %.

У показниках діастолічного артеріального тиску виявлені суттєві прирости у гімнасток експериментальної групи: абсолютний приріст становить 3,1 %, а у відносному значенні – 3,1 та 1,9 % у гімнасток від 6 до 7 та від 7 до 8 років відповідно. У спортсменок контрольної групи менші темпи приросту цього показника: абсолютний приріст становить 1,2 %, а відносний у дівчат 6-7 та 7-8 років становить 0,2 та 1,4 % відповідно.

Темп приросту частоти серцевих скорочень суттєвих змін зазнав лише у гімнасток експериментальної групи у віці від 7 до 8 років і становив 4,1 %. В інших вікових групах відносний приріст цього показника виявився значно нижчим: у гімнасток експериментальної групи у віці від 6 до 7 років він склав 1,5 %, а у дівчат контрольної групи – 0,5 та 1,4 % у віці від 6-7 та від 7-8 років відповідно. В абсолютному значенні приріст склав 2,6 % у гімнасток експериментальної групи та 1,9 % у дівчат контрольної групи. Отримані нами результати збігаються з даними інших авторів [10, 28].

Порівняння отриманих результатів фізичного розвитку та функціонального стану гімнасток-художниць 6-8 років дає можливість стверджувати, що позитивні зрушення відбулися за всіма показниками. Так, дані, узагальнені у таблиці 10, свідчать про те, що найбільші зміни відбулися в таких показниках: маси тіла (28,1%), його довжині (10,6%) та життєвій ємності легень (17,7 %). Крім цього, виявлені вікові періоди суттєвих темпів приросту в показниках фізичного розвитку та функціонального стану: від 6-ти до 7-ми років – у масі тіла (8,2%), життєвій ємності легень (6,8%) та

довжині тіла (4,2%); у віці від 7-ми до 8-ми років ці показники становлять 19,9, 10,9 та 4,6 % відповідно.

У гімнасток контрольної групи спостерігаються найбільші зміни в таких показниках: маси тіла – 29,7 %, його довжині (7,5 %) та життєвій ємності легень (16,3 %). У віковому аспекті найбільші темпи приросту виявлені у таких показниках: у гімнасток 6-7 років – у масі тіла (15,3 %), життєвій ємності легень (7,7 %), систолічному тиску (5,1 %) та довжині тіла (4,4 %), у дівчаток 7-8 років – у масі тіла (14,4 %), життєвій ємності легень (8,6 %), систолічному артеріальному тиску (5,1 %) та довжині тіла (3,2 %).

Таким чином, проаналізувавши отримані статистичні дані, ми визначили вихідний рівень показників фізичного розвитку та функціонального стану гімнасток-художниць 6-8 років експериментальної та контрольної груп, що було враховано під час проведення основного педагогічного експерименту.

Отже, рівень фізичного розвитку дітей 6-8 років характеризується сукупністю всіх соматометричних, фізіометричних та соматоскопічних показників. Але, на думку багатьох вітчизняних та закордонних спеціалістів [15, 46, 50 та ін.], для комплексної оцінки фізичного стану необхідно визначити рівень фізичної підготовленості людини, оскільки між показниками фізичного розвитку і фізичної підготовленості існує тісний взаємозв'язок ($r = 0,64-0,88$).

3.2. Визначення рівня розвитку загальної фізичної підготовленості дівчат 6-8 років, які займаються художньою гімнастикою

Для дослідження фізичної підготовленості дітей та підлітків використовуються ізольовані рухові тести, спрямовані на конкретну рухову якість, та нормативи його оцінювання [46]. Оскільки під час виконання фізичних вправ у взаємодію вступають практично всі органи та системи організму, фізична підготовленість є результатом фізичної активності людини, її інтегральним показником. Тому правильний добір спеціальних вправ-тестів дає можливість визначити рівень функціонування окремих систем організму, від яких безпосередньо залежить результат виконання фізичної вправи. Крім цього, введення відповідних вправ у тренувальне заняття створює умови для цілеспрямованої стимуляції

роботи окремих систем організму, що, в свою чергу, поліпшує рівень їх функціонування, а, отже, і здоров'я дитини.

Для розв'язання завдань основного етапу педагогічного експерименту й об'єктивної оцінки величини впливу експериментальної методики на зміни в освоєнні базових вправ з обручем нами досліджувалися вихідні дані рівня розвитку фізичної підготовленості гімнасток-художниць 6-8 років.

Для визначення фізичної підготовленості гімнасток нами були використані Державні тести [27], які характеризують рівень розвитку найбільш важливих рухових якостей – швидкості, витривалості, сили, гнучкості, спритності.

Результати вихідного рівня розвитку показників фізичної підготовленості гімнасток 6-8 років експериментальної та контрольної груп наведені в таблиці 11. Крім цього, в таблиці 12 представлені результати якісної оцінки фізичної підготовленості гімнасток обох груп.

Таблиця 11

Порівняльний аналіз розвитку показників загальної фізичної підготовленості гімнасток-художниць 6-8 років

Вік	n	M _x	S _{m_x}	P		
				6-7	6-8	7-8
Результати гімнасток експериментальної групи						
Біг 30 м (с)						
6	27	7,21	0,07	> 0,05	> 0,05	–
7	25	7,63	2,74	> 0,05	–	> 0,05
8	18	7,04	0,10	–	> 0,05	> 0,05
Біг 100 м (с)						
6	27	27,56	0,34	< 0,001	< 0,001	–
7	25	25,79	0,29	< 0,001	–	< 0,01
8	18	24,53	0,33	–	< 0,001	< 0,01
Нахил вперед з положення сидячи (см)						
6	27	8,31	0,22	< 0,001	< 0,001	–
7	25	12,8	0,28	< 0,001	–	< 0,001
8	18	10,25	0,28	–	< 0,001	< 0,001
Вис на зігнутих руках (с)						
6	27	3,55	0,17	< 0,01	< 0,001	–
7	25	2,75	0,26	< 0,01	–	< 0,001
8	18	4,49	0,27	–	< 0,001	< 0,001

Човниковий біг 4×9 м (с)						
6	27	13,62	0,06	< 0,05	< 0,001	–
7	25	13,37	0,09	< 0,05	–	< 0,001
8	18	12,71	0,08	–	< 0,001	< 0,001
Стрибок в довжину з місця (см)						
6	27	97,58	1,50	> 0,05	< 0,001	–
7	25	98,6	3,28	> 0,05	–	< 0,001
8	18	116,4	2,39	–	< 0,001	< 0,001
Результати гімнасток контрольної групи						
Біг 30 м (с)						
6	16	7,15	0,08	> 0,05	> 0,05	–
7	15	8,87	0,77	> 0,05	–	> 0,05
8	19	6,99	0,09	–	> 0,05	> 0,05
Біг 100 м (с)						
6	16	27,03	0,34	> 0,05	< 0,001	–
7	15	26,41	0,24	> 0,05	–	< 0,001
8	19	24,97	0,29	–	< 0,001	< 0,001
Нахил вперед з положення сидячи (см)						
6	16	9,22	0,45	> 0,05	< 0,05	–
7	15	9,22	0,33	> 0,05	–	> 0,05
8	19	10,24	0,06	–	< 0,05	> 0,05
Вис на зігнутих руках (с)						
6	16	2,35	1,10	> 0,05	> 0,05	–
7	15	3,13	0,04	> 0,05	–	< 0,05
8	19	3,86	0,07	–	> 0,05	< 0,05
Човниковий біг 4×9 м (с)						
6	16	13,12	0,34	> 0,05	> 0,05	–
7	15	13,94	0,10	> 0,05	–	> 0,05
8	19	13,54	0,11	–	> 0,05	> 0,05
Стрибок в довжину з місця (см)						
6	16	98,23	3,06	< 0,001	< 0,001	–
7	15	120,60	2,82	< 0,001	–	> 0,05
8	19	124,20	3,60	–	< 0,001	> 0,05

Порівняльний аналіз розвитку швидкісних якостей гімнасток 6-8 років експериментальної групи показав (табл. 11 та рис. 15), що дівчата 8-ми років пробігають дистанцію 30 м на 0,17 с швидше

($P > 0,05$). Найгірший результат в даному тесті продемонстрували гімнастки 7-ми років – він склав $7,63 \pm 2,74$ с ($P > 0,05$).

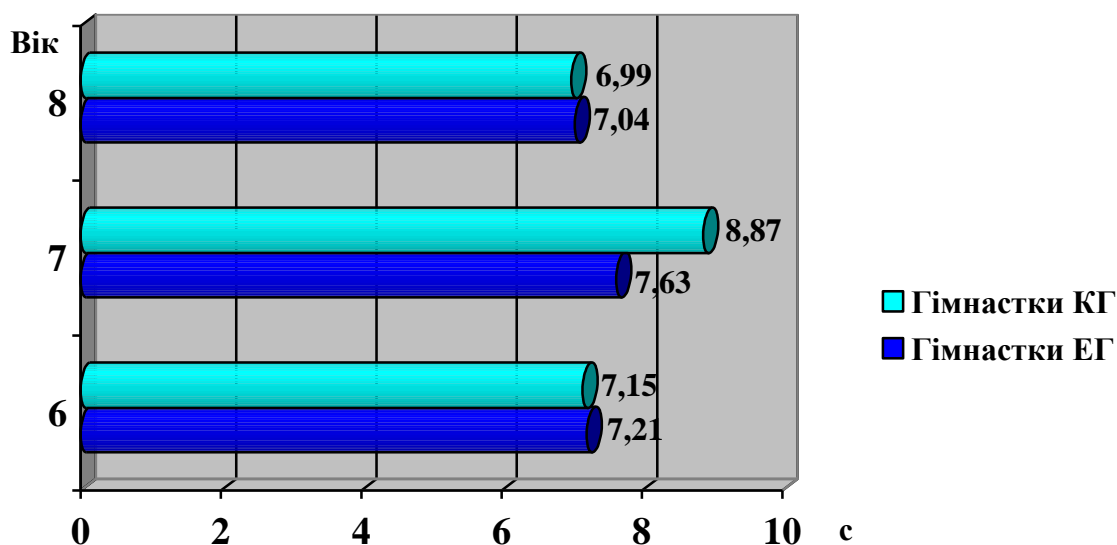


Рис. 15. Порівняльна характеристика розвитку швидкості гімнасток експериментальної та контрольної груп

Аналогічна картина спостерігається і в гімнасток контрольної групи: швидкість пробігання дистанції 30 м у гімнасток 8-ми років, в порівнянні з результатами спортсменок 6-ти років, збільшилась на 0,16 с. Гімнастки 7-ми років контрольної групи показали результат $8,87 \pm 0,77$ с; різниця в порівнянні з дівчатами 6-ти та 8-ми років становить 1,72 та 1,88 с відповідно (табл. 11 та рис. 15). Але ці зміни не є суттєвими ($P > 0,05$).

Дослідження витривалості як однієї з основних фізичних якостей відіграє важливу роль у розвитку загальної та спеціальної фізичної підготовленості юних гімнасток [15, 20, 71 та ін.]. Оскільки за Державними тестами оцінювати гімнасток було небезпечно та й практично значна більшість із них не виконували тестових вимог, нами було прийнято рішення для оцінки розвитку швидкісної витривалості обрати біг на 100 м.

Результати наших досліджень швидкісної витривалості гімнасток 6-8 років подані в таблиці 11 і на рисунку 16. Так, з'ясовано, що з віком у гімнасток експериментальної групи рівень прояву швидкісної витривалості зазнає позитивних змін у всіх вікових групах. Про це свідчить рівень вірогідності отриманих результатів ($P < 0,001$).

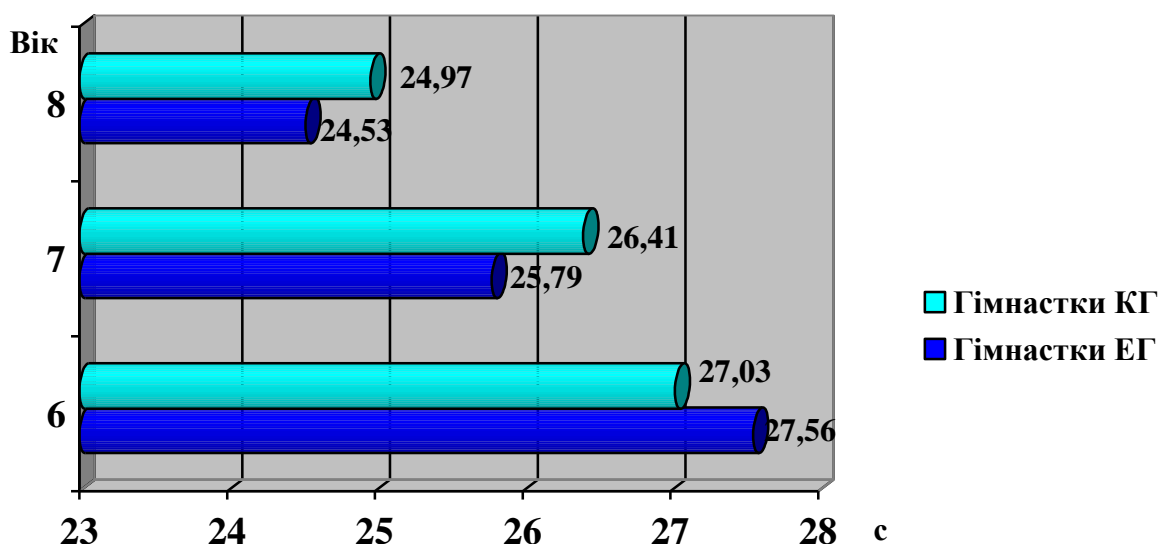


Рис. 16. Порівняльна характеристика розвитку швидкісної витривалості гімнасток експериментальної та контрольної груп

У гімнасток контрольної групи спостерігається дещо інша картина. Виявлено, що позитивні зміни у розвитку швидкісної витривалості відбуваються у гімнасток від 6 до 8 та від 7 до 8 років ($P < 0,001$), і лише у віці від 6 до 7 років суттєвих змін не простежується ($P > 0,05$).

Найбільш ефективним руховим тестом для визначення сумарної гнучкості хребта й тазостегнових суглобів є нахил тулуба вперед з положення стоячи чи сидячи. Прийнято вважати, що гнучкість у дітей молодшого шкільного віку краща, ніж у старших учнів [7, 50, 103]. Отримані дані (табл. 11 та рис. 17), дозволяють стверджувати, що рівень прояву гнучкості з віком поліпшується у гімнасток експериментальної й контрольної груп ($P < 0,01 \div 0,001$). І лише у дівчат від 7 до 8 років контрольної групи розбіжності в розвитку гнучкості є незначними, про що свідчить вірогідність отриманих даних ($P > 0,05$).

Найбільші темпи приросту розвитку гнучкості спостерігаються у гімнасток від 6 до 8 років контрольної групи: в абсолютному значенні він становить 1,02 см ($P < 0,05$) (рис. 17).

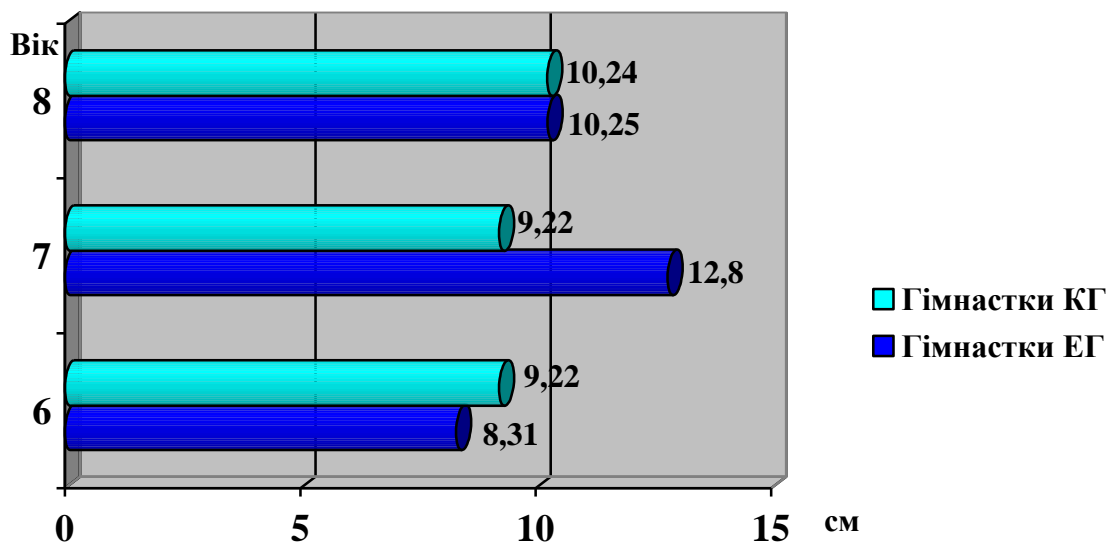


Рис. 17. Порівняльна характеристика розвитку гнучкості гімнасток експериментальної та контрольної груп

Як відомо, розвиток силових та інших якостей людини носить гетерохронний характер. Сенситивні періоди приросту м'язової сили у хлопців та дівчат не збігаються і характеризуються сталістю у дівчат до 9-тирічного віку. І тільки з 9-ти років починається прискорений темп розвитку цього показника [46].

Для визначення м'язової сили використовуються вправи з подоланням опору. Тест “вис на зігнутих руках” використовується для визначення сили та силової витривалості м'язів верхнього плечового пояса і передбачений Державними тестами України. Він був використаний нами для визначення рівня розвитку сили в гімнасток 6-8 років.

Аналіз отриманих даних (табл. 11 та рис. 18), дав можливість констатувати, що рівень розвитку сили у гімнасток експериментальної групи зазнає суттєвих змін.

Так, у гімнасток 6-7 років він збільшується в абсолютному значенні на 0,8 с, 6-8 років – на 0,94 с ($P < 0,01 \div 0,001$). Однак у спортсменок віком від 7 до 8 років спостерігається зниження цієї якості, що в абсолютному значенні становить 1,74 с відповідно ($P < 0,001$).

Дещо інша картина спостерігається в результатах контрольної групи (рис. 18): у гімнасток 6-7 та 6-8 років абсолютний приріст складає 0,23 та 0,51 с відповідно, що, в свою чергу, відповідає критерію вірогідності отриманих результатів

($P > 0,05$). На відміну від вікових категорій, розглянутих вище, у гімнасток 7-8 років спостерігається значний приріст сили (на 0,4 с при $P < 0,05$).

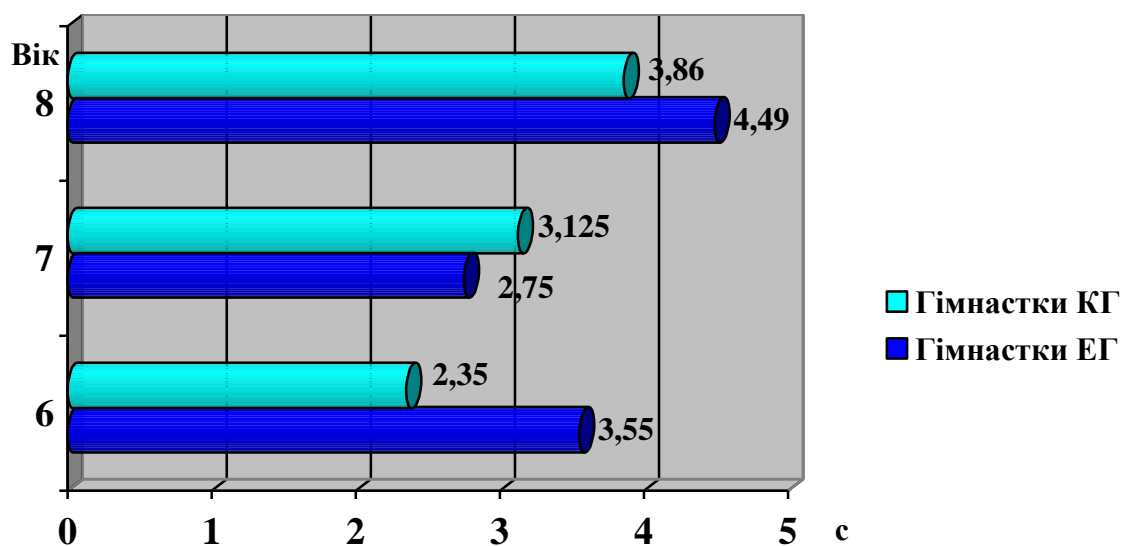


Рис. 18. Порівняльна характеристика розвитку м'язової сили гімнасток експериментальної та контрольної груп

Розвиток спритності у гімнасток груп початкової підготовки має неабияке значення для їх подальшого спортивного вдосконалення. За визначеннями науковців [46, 103 та ін.], спритність – це складна рухова якість, що не має єдиного критерію оцінки. За Державними тестами України спритність визначається за допомогою човникового бігу 4 x 9 м, тому цей тест був обраний нами для визначення рівня розвитку спритності у гімнасток 6-8 років.

Отримані дані, дають підстави стверджувати, що гімнастки експериментальної групи з віком демонструють позитивні зрушення під час складання тесту на спритність. Про це свідчать дані таблиці 11 та рис. 19.

Аналіз результатів дослідження гімнасток контрольної групи показує (табл. 11 та рис. 19), що у них, на відміну від дівчат експериментальної групи, рівень розвитку спритності стабілізується і не зазнає позитивних змін ($P > 0,05$).

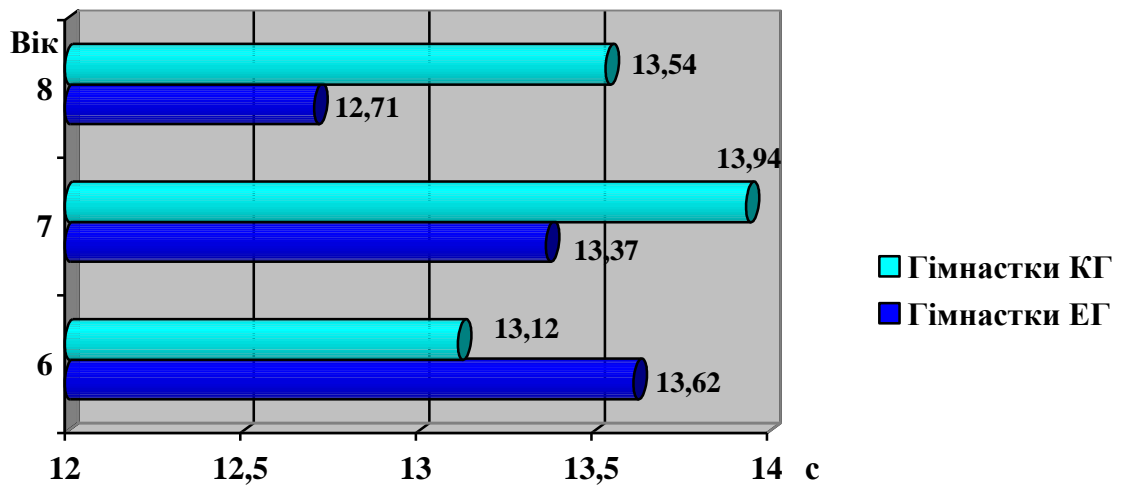


Рис. 19. Порівняльна характеристика розвитку спритності гімнасток експериментальної та контрольної груп

Під терміном “швидкісна сила” розуміють здатність людини до великого вибухового напруження. Найбільш розповсюдженими тестами для визначення швидкісно-силових якостей є стрибкові та кидкові вправи [97]. Для розв’язання завдань дослідження, ми обрали тест “стрибок у довжину з місця”, нормативи оцінки якого визначені Державними тестами .

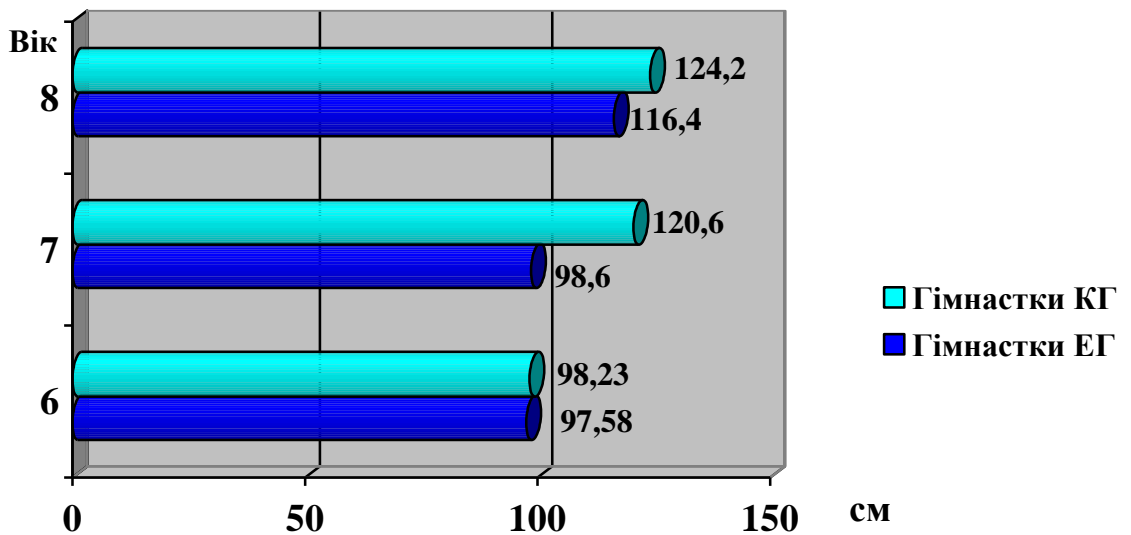


Рис. 20. Порівняльна характеристика розвитку швидкісно-силових якостей гімнасток експериментальної та контрольної груп

Аналізуючи отримані результати визначення рівня розвитку швидкісно-силових якостей гімнасток 6-8 років, нам вдалося встановити, що в різних вікових групах спостерігаються як зміни, так і стабілізація прояву даної здібності. Так, у результатах швидкісно-силових можливостей гімнасток експериментальної групи у віці від 6 до 7 років та у спортсменок контрольної групи віком від 7 до 8 років ($P > 0,05$) не виявлено суттєвих змін. На відміну від зазначених вікових груп, у гімнасток іншого віку спостерігаються зміни в розвитку цих якостей ($P < 0,001$).

Як свідчать дані таблиці 11 і рисунка 20, приріст швидкісно-силової якості за результатами стрибків у довжину з місця гімнасток експериментальної групи віком від 6 до 8 та від 7 до 8 років становить 18,82 і 17,8 см відповідно. У спортсменок контрольної групи позитивні зрушення спостерігаються у віці від 6 до 7 і від 6 до 8 років і складають 10,37 та 13,97 см відповідно. Про це свідчить рівень вірогідності отриманих результатів обох груп ($P < 0,001$).

Нами також було проведено якісну оцінку фізичної підготовленості гімнасток експериментальної та контрольної груп за Державними тестами та регіональними оціночними таблицями (табл. 12).

Таблиця 12

Якісна оцінка рівня фізичної підготовленості гімнасток експериментальної та контрольної груп за регіональними оціночними таблицями

Показники	Вік	Гру-пи	n	Рівень розвитку (у %)				
				низький	н/середнього	середній	в/середнього	високий
Швидкість, с	6	ЕГ	27	11,1	11,1	44,5	33,3	–
		КГ	16	12,5	6,25	56,25	12,5	12,5
	7	ЕГ	25	20,0	16,0	36,0	28,0	–
		КГ	15	13,4	20,0	33,3	33,3	–
	8	ЕГ	18	22,2	21,2	34,4	22,2	–
		КГ	19	10,6	26,3	31,5	31,5	–
Швидкісна витривалість, с	6	ЕГ	27	7,4	11,1	55,6	14,8	11,1
		КГ	16	12,5	12,5	43,8	18,8	12,5
	7	ЕГ	25	20,0	12,0	32,0	24,0	12,0
		КГ	15	6,7	20,0	40,0	13,3	20,0
	8	ЕГ	18	16,7	11,1	38,9	11,1	22,2
		КГ	19	5,3	10,5	42,1	15,8	26,3

Гнучкість, см	6	ЕГ	27	–	–	14,8	66,7	18,5
		КГ	16	–	–	–	18,75	81,25
	7	ЕГ	25	–	–	–	36,0	64,0
		КГ	15	–	–	20,0	40,0	40,0
	8	ЕГ	18	–	–	55,6	38,8	5,6
		КГ	19	–	5,3	47,3	42,1	5,3
Сила, с	6	ЕГ	27	7,4	18,7	62,8	11,1	–
		КГ	16	12,5	31,25	56,25	–	–
	7	ЕГ	25	20,0	44,0	28,0	8,0	–
		КГ	15	–	46,7	33,3	–	20,0
	8	ЕГ	18	5,6	50,0	27,7	16,7	–
		КГ	19	15,8	68,4	15,8	–	–
Сприт- ність, с	6	ЕГ	27	3,7	14,8	59,3	22,2	–
		КГ	16	25,0	6,25	25,0	–	43,75
	7	ЕГ	25	–	24,0	44,0	32,0	–
		КГ	15	20,0	6,7	33,3	6,7	33,3
	8	ЕГ	18	–	–	38,9	38,9	22,2
		КГ	19	5,3	47,4	15,7	26,3	5,3
Швидкісно- силові якості, см	6	ЕГ	27	25,9	25,9	29,7	18,5	–
		КГ	16	12,5	18,8	37,5	25,0	6,2
	7	ЕГ	25	16,0	20,0	40,0	16,0	8,0
		КГ	15	13,2	19,8	33,0	19,8	13,2
	8	ЕГ	18	27,8	11,1	33,3	16,7	11,1
		КГ	19	15,8	15,8	42,3	15,8	10,5

Аналіз отриманих даних дає підстави стверджувати, що якісний рівень фізичної підготовленості гімнасток експериментальної та контрольної груп становить: серед гімнасток усіх вікових груп лише дівчата 6-ти років контрольної групи мають високий рівень розвитку **швидкості** (12,5 %, табл. 12). При цьому, середній рівень становить від 22,2 до 56 %, нижчий за середній і низький рівні – від 19 до 37 %, вищий за середній – від 22 до 37 % .

Якісна оцінка рівня розвитку **швидкісної витривалості** показала (рис. 21, 22), що переважна більшість гімнасток експериментальної та контрольної груп мають середній рівень розвитку даної рухової якості. Встановлено, що у гімнасток експериментальної групи середні рівні склали від 32 до 56 %, а у спортсменок контрольної групи – від 40 до 44 %.

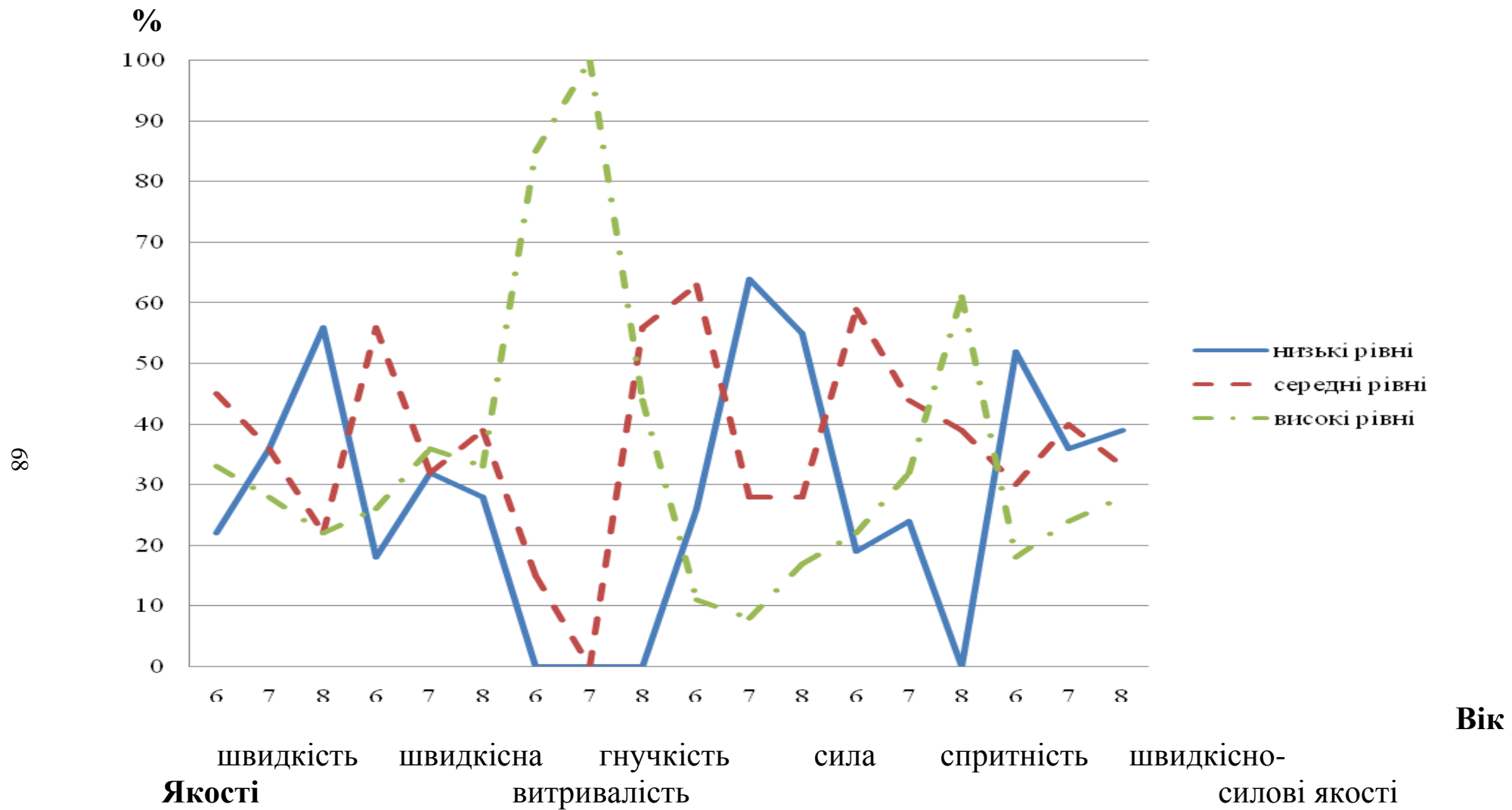


Рис. 21. Якісна оцінка рівня фізичної підготовленості гімнасток 6-8 років експериментальної групи

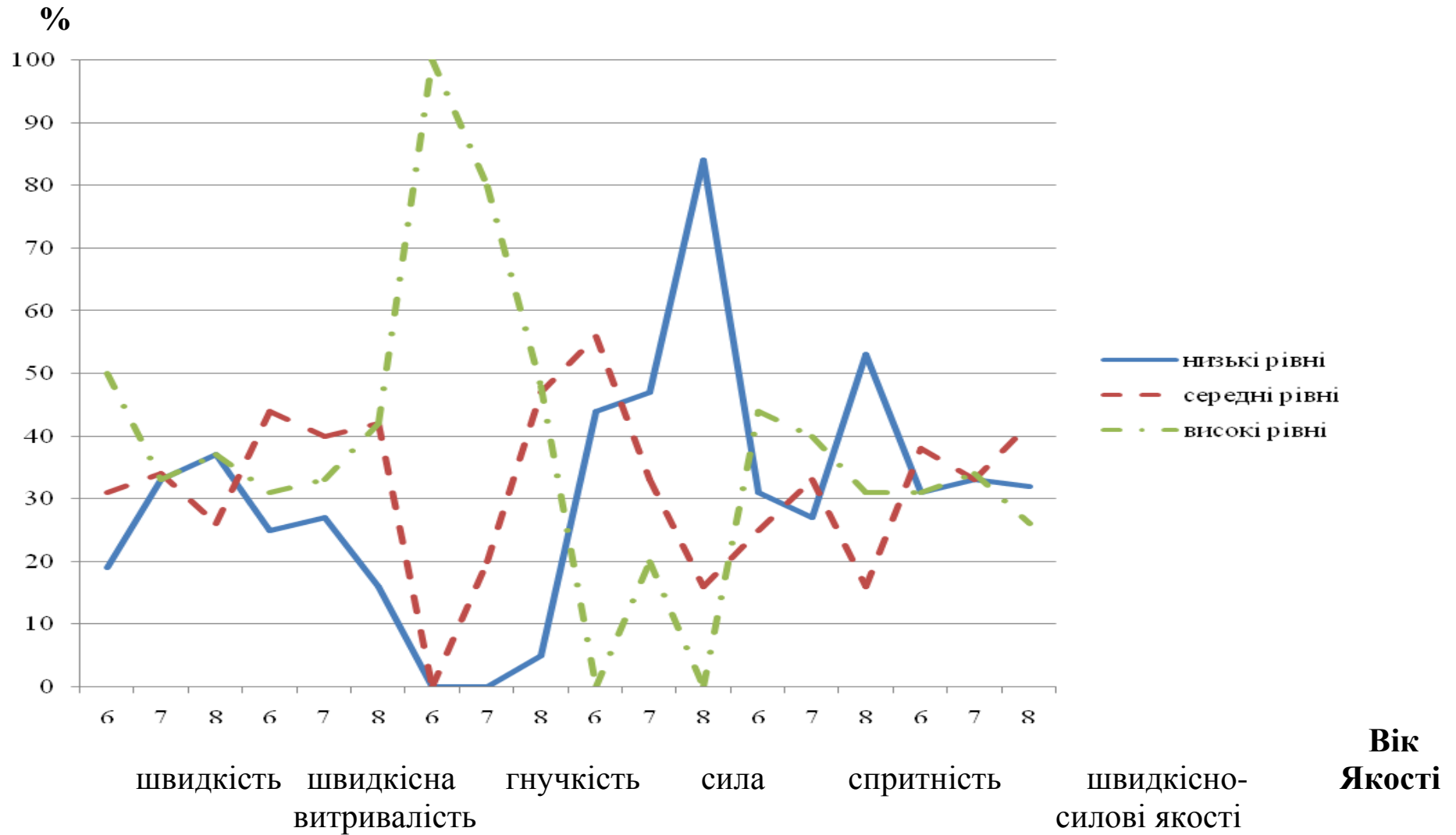


Рис. 22. Якісна оцінка рівня фізичної підготовленості гімнасток 6-8 років контрольної групи

Нижчі за середні та низькі рівні у гімнасток експериментальної групи спостерігаються у 18-32 %, а у дівчат контрольної групи – у 16-27 %. Вищі за середні та високі рівні розвитку швидкісної витривалості у гімнасток експериментальної групи склали 26-36 %, а у дівчат контрольної групи – 31-42 %.

Дещо інша картина була встановлена у розвитку **гнучкості** (табл. 12, рис. 21, 22): серед гімнасток як експериментальної, так і контрольної груп не було виявлено нижчих за середніх і низьких рівнів; середні рівні склали у гімнасток експериментальної групи від 0 до 57 %, контрольної – від 0 до 47 %; високі рівні відповідно становлять від 44 до 100% і від 47 до 100 %.

Дослідження **м'язової сили** (рис. 21, 22) дали можливість стверджувати, що рівень розвитку даної якості перебуває в межах середніх та нижчих за середні показників. Вони складають у гімнасток експериментальної групи від 28 до 63 %, а контрольної групи – від 16 до 56 % і від 44 до 84 % відповідно. Високі рівні розвитку сили гімнасток 6-8 років у дівчат експериментальної групи становлять від 11 до 17 %, а у гімнасток контрольної групи у віці 7-ми років – 20 %.

Розвиток **спритності** гімнасток 6-8 років характеризується такими середніми відсотковими значеннями: у дівчат експериментальної групи – від 39 до 59 %, а контрольної – від 16 до 33 %. Не виявлено низьких та нижчих за середні рівнів у розвитку спритності гімнасток 8-ми років експериментальної групи. У гімнасток інших вікових груп отримані такі результати: низькі та нижчі за середні рівні виявлені у гімнасток експериментальної групи у діапазоні від 0 до 24 %, у дівчат контрольної групи цей показник склав від 27 до 53 %. Високі рівні розвитку спритності спостерігалися у 22-61 % гімнасток експериментальної та 32-44 % контрольної груп.

Аналіз отриманих результатів розвитку **швидкісно-силових якостей** (табл. 12, рис. 21, 22) дає підстави стверджувати, що середні рівні розвитку у експериментальній, та в контрольній групах не відповідають нормальному статистичному розподілу. Відмічено значний відсоток низьких рівнів у гімнасток 6-8 років експериментальної групи порівнюючи з однолітками із контрольної ($P < 0,05$).

Отримані нами дані фізичної підготовленості гімнасток були враховані при побудові програми основного педагогічного експерименту.

3.3. Характеристика спеціальної фізичної підготовленості гімнасток-художниць 6-8 років

Визначаючи спеціальну фізичну підготовку (СФП) [20], як спеціально організований процес, спрямований на розвиток та вдосконалення фізичних якостей, необхідних для успішного засвоєння та якісного виконання вправ з обручем, доведена її важливість для засвоєння технічних вправ з обручем спортсменок з самого раннього віку [12, 47, 53 та ін.].

Низка авторів [15, 21, 39, 98 та ін.] виділяють 7 основних спеціальних фізичних якостей, необхідних для засвоєння технічних елементів вправ з обручем:

1. координація – здатність засвоювати нові рухи та перебудовувати діяльність згідно з умовами, що змінюються;
2. гнучкість – здатність виконувати рухи з великою амплітудою пасивно та активно;
3. сила – здатність протистояти зовнішньому опору або протидіяти йому за допомогою м'язових зусиль у статичних та динамічних рухах;
4. швидкість – здатність швидко реагувати та виконувати рухи з великою швидкістю та частотою;
5. стрибучість – швидкісно-силова якість, яка має прояв у висоті відштовхування;
6. рівновага – здатність зберігати стійке положення в статичних та динамічних вправах;
7. швидкісна витривалість – здатність протидіяти стомленню за короткий проміжок часу.

Зазначені фізичні якості в навчально-тренувальному процесі реалізовувались комплексом спеціальних фізичних вправ, поданих у таблиці 13 та на рисунках 23-27.

**Порівняльна характеристика рівня спеціальної фізичної
підготовленості гімнасток-художниць 6-8 років
експериментальної та контрольної груп**

Види тестів	Вік	n	Група	Mx	Smx	t	P
Координаційні здібності							
Серія стрибків, бали	6	27	ЕГ	6,90	0,41	3,6	< 0,001
		16	КГ	5,38	0,11		
	7	25	ЕГ	5,85	0,31	4,8	< 0,001
		15	КГ	4,31	0,07		
	8	18	ЕГ	3,48	0,14	2,3	< 0,05
		19	КГ	4,30	0,31		
Гнучкість							
Нахил вперед з гімнастичної лави, см	6	27	ЕГ	16,0	0,40	0,12	> 0,05
		16	КГ	15,90	0,54		
	7	25	ЕГ	15,69	0,30	1,1	> 0,05
		15	КГ	16,36	0,53		
	8	18	ЕГ	15,04	0,15	3,4	< 0,001
		19	КГ	13,34	0,48		
“Міст” (нахил назад у стійці ноги нарізно з захватом гомилки), см	6	27	ЕГ	11,99	1,59	0,4	> 0,05
		16	КГ	10,43	1,08		
	7	25	ЕГ	6,20	0,89	1,4	> 0,05
		15	КГ	4,25	1,09		
	8	18	ЕГ	5,85	1,26	3,4	< 0,001
		19	КГ	12,45	1,47		
Шпагат на праву з гімнастичної лави, см	6	27	ЕГ	28,25	1,37	0,6	> 0,05
		16	КГ	27,20	1,12		
	7	25	ЕГ	27,72	1,31	0,1	> 0,05
		15	КГ	28,0	1,61		
	8	18	ЕГ	30,44	1,98	4,3	< 0,001
		19	КГ	21,22	0,87		
Шпагат на ліву з гімнастичної лави, см	6	27	ЕГ	24,06	1,25	0,5	> 0,05
		16	КГ	23,28	1,09		
	7	25	ЕГ	24,97	0,81	2,0	> 0,05
		15	КГ	22,13	1,14		
	8	18	ЕГ	27,39	1,36	7,3	< 0,001
		19	КГ	16,62	0,56		

Шпагат поперечний з гімнастичної лави, см	6	27	ЕГ	20,66	0,93	1,0	> 0,05
		16	КГ	19,23	1,09		
	7	25	ЕГ	20,35	0,37	4,6	< 0,001
		15	КГ	18,25	0,26		
	8	18	ЕГ	24,91	0,94	10,5	< 0,001
		19	КГ	14,91	0,15		
Перевід гімнастичної палиці спереду-назад- вперед, см	6	27	ЕГ	25,04	1,65	5,7	< 0,001
		16	КГ	37,52	1,46		
	7	25	ЕГ	27,04	1,44	5,4	< 0,001
		15	КГ	36,17	0,87		
	8	18	ЕГ	29,13	1,21	9,5	< 0,001
		19	КГ	43,35	0,89		
Функції рівноваги							
Рівновага на одній нозі, руки вперед, очі заплющені,с	6	27	ЕГ	5,18	0,18	0,2	> 0,05
		16	КГ	5,24	0,30		
	7	25	ЕГ	4,35	0,35	0,5	> 0,05
		15	КГ	4,71	0,56		
	8	18	ЕГ	3,90	0,21	1,4	> 0,05
		19	КГ	3,52	0,20		
Швидкісно-силові якості							
Піднімання ніг до кута 90° за 20 с, лежачи на спині, разів	6	27	ЕГ	14,24	0,32	3,5	< 0,001
		16	КГ	12,98	0,18		
	7	25	ЕГ	13,35	0,18	3,2	< 0,01
		15	КГ	12,15	0,34		
	8	18	ЕГ	13,54	0,39	5,3	< 0,001
		19	КГ	11,28	0,18		
Прогин назад до вертикального положення за 20 с, лежачи на животі, разів	6	27	ЕГ	16,53	0,29	0,1	> 0,05
		16	КГ	16,55	0,33		
	7	25	ЕГ	15,81	0,32	0,4	> 0,05
		15	КГ	15,56	0,50		
	8	18	ЕГ	17,14	0,34	1,4	> 0,05
		19	КГ	16,40	0,40		
Серія стрибків, бали	6	27	ЕГ	3,25	0,05	0,1	> 0,05
		16	КГ	3,24	0,06		
	7	25	ЕГ	3,27	0,05	0,3	> 0,05
		15	КГ	3,25	0,06		
	8	18	ЕГ	3,83	0,06	7,5	< 0,001
		19	КГ	3,23	0,06		

Швидкісні якості							
10 нахилів уперед, с	6	27	ЕГ	13,29	0,18	0,6	> 0,05
		16	КГ	13,44	0,18		
	7	25	ЕГ	13,36	0,21	4,5	< 0,001
		15	КГ	14,39	0,11		
	8	18	ЕГ	13,47	0,18	0	0
		19	КГ	13,47	0,11		
Стрибки через скакалку за 30 с, разів	6	27	ЕГ	52,84	0,58	1,6	> 0,05
		16	КГ	54,63	0,99		
	7	25	ЕГ	54,67	0,79	5,8	< 0,001
		15	КГ	59,57	0,30		
	8	18	ЕГ	57,23	0,90	2,7	< 0,01
		19	КГ	53,52	1,0		

Отримані дані показників спеціальної фізичної підготовленості юних гімнасток-художниць (табл. 13 та рис. 23), дають можливість стверджувати, що рівень розвитку координаційних здібностей, який був протестований за допомогою серії стрибків з узгодженою роботою рук, зазнає суттєвих розбіжностей у гімнасток усіх вікових груп: перевагу мають спортсменки експериментальної групи у віці 6 та 7 років ($P < 0,001$) та дівчата контрольної групи у віці 8 років ($P < 0,05$).

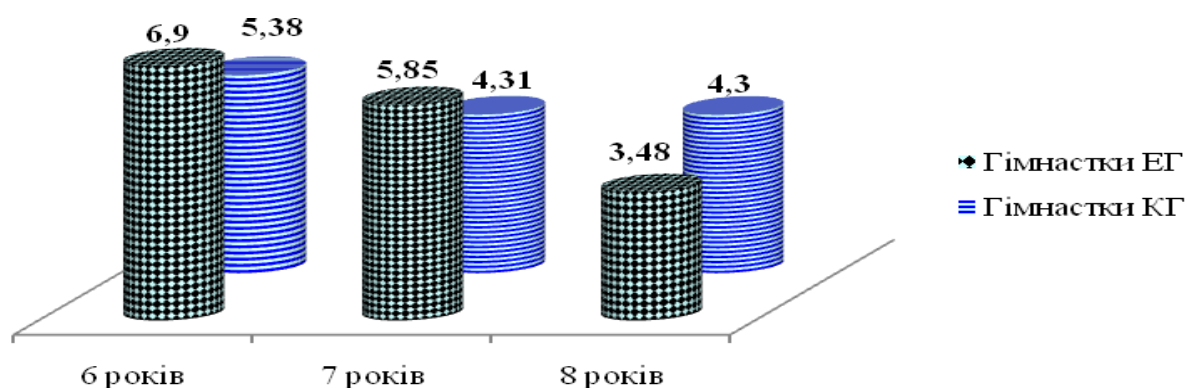


Рис. 23. Порівняльна характеристика розвитку координаційних здібностей гімнасток 6-8 років (у балах)

Рівень розвитку гнучкості гімнасток 6-8 років оцінювався за такими показниками: нахил вперед з гімнастичної лави, “міст” або

нахил назад у стійці ноги нарізно з захватом гомілки, шпагат з полу або гімнастичної лави (на праву, ліву та поперечний) та перевід гімнастичної палиці спереду-назад-вперед.

Отримані результати досить неоднозначні. Так, суттєві розбіжності виявлені під час виконання гімнастками таких тестових вправ (табл. 13 та рис. 24): нахил уперед з гімнастичної лави у гімнасток 8 років з перевагою дівчат ЕГ, “міст” або нахил назад з положення стоячи у гімнасток 8 років з перевагою гімнасток ЕГ. Суттєві зміни виявлені при виконанні шпагату на праву та ліву у дівчат 8 років з перевагою гімнасток експериментальної групи та поперечного шпагату з перевагою дівчат експериментальної групи у віці 7 та 8 років (табл. 13).

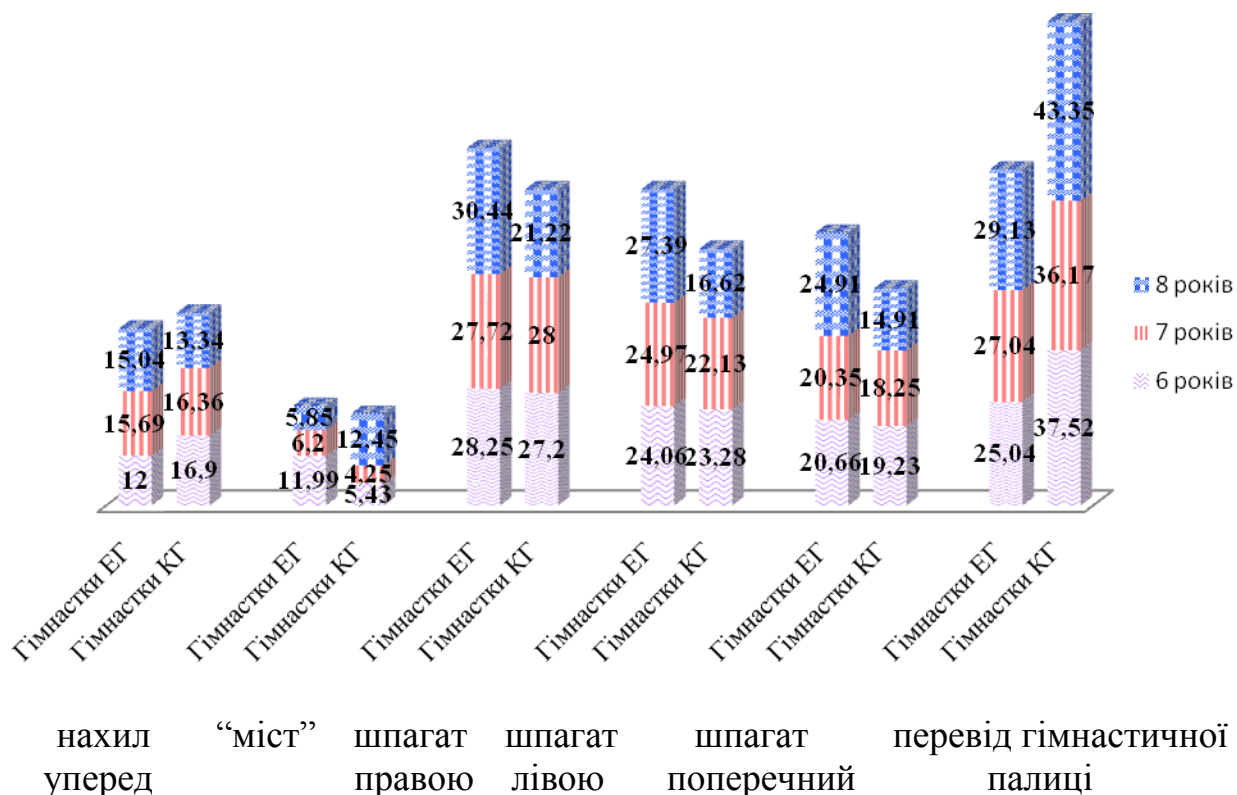


Рис. 24. Порівняльна характеристика розвитку гнучкості гімнасток 6-8 років (у см)

Оцінка рівня розвитку гнучкості за тестом перевід гімнастичної палиці дала можливість виявити позитивні зміни у всіх вікових групах гімнасток 6-8 років з перевагою дівчат експериментальної групи (рис. 24). У всіх випадках рівень вірогідності отриманих даних становить $P < 0,001$.

У всіх інших випадках суттєвих змін у розвитку гнучкості гімнасток 6-8 років не виявлено ($P > 0,05$).

Функції рівноваги у гімнасток-художниць 6-8 років досліджувалися за допомогою стійки на одній нозі із заплющеними очима. Отримані дані дають можливість стверджувати, що суттєвих змін рівня розвитку рівноваги у гімнасток від 6 до 8 років експериментальної та контрольної груп не виявлено ($P > 0,05$) (табл. 13 та рис. 25).

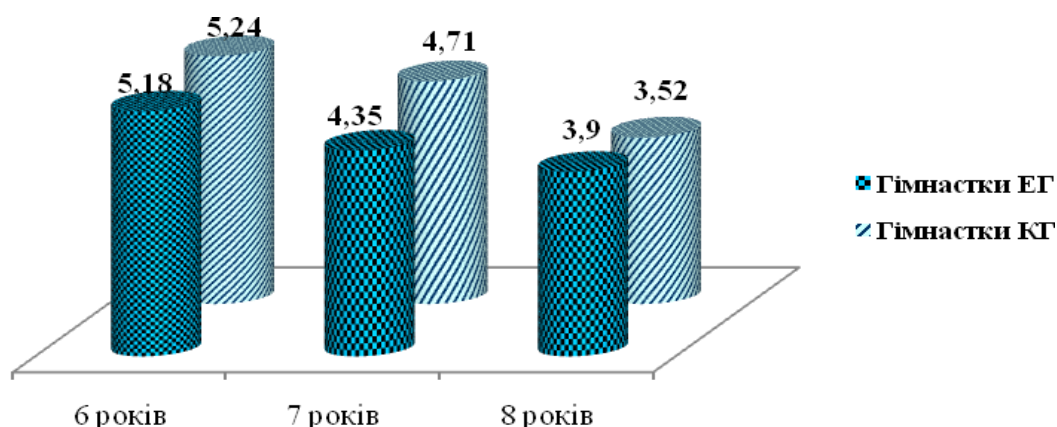


Рис. 25. Порівняльна характеристика розвитку функцій рівноваги у гімнасток 6-8 років (у с)

Оцінювання рівня розвитку швидко-силових якостей гімнасток-художниць 6-8 років проводилося за трьома показниками: піднімання ніг до кута 90° за 20 с, прогин назад до вертикального положення за 20 с лежачи на животі та серія стрибків (рис. 26).

Вірогідні розбіжності виявлені у таких показниках: піднімання ніг з положення лежачи на спині у гімнасток від 6 до 7 і від 7 до 8 років та при виконання серії стрибків гімнастками 8 років. У всіх випадках перевагу мають дівчата експериментальної групи, діапазон рівня вірогідності від $P < 0,01$ до $P < 0,001$ (табл. 13 та рис. 26). В інших показниках значних розбіжностей не виявлено ($P > 0,05$).

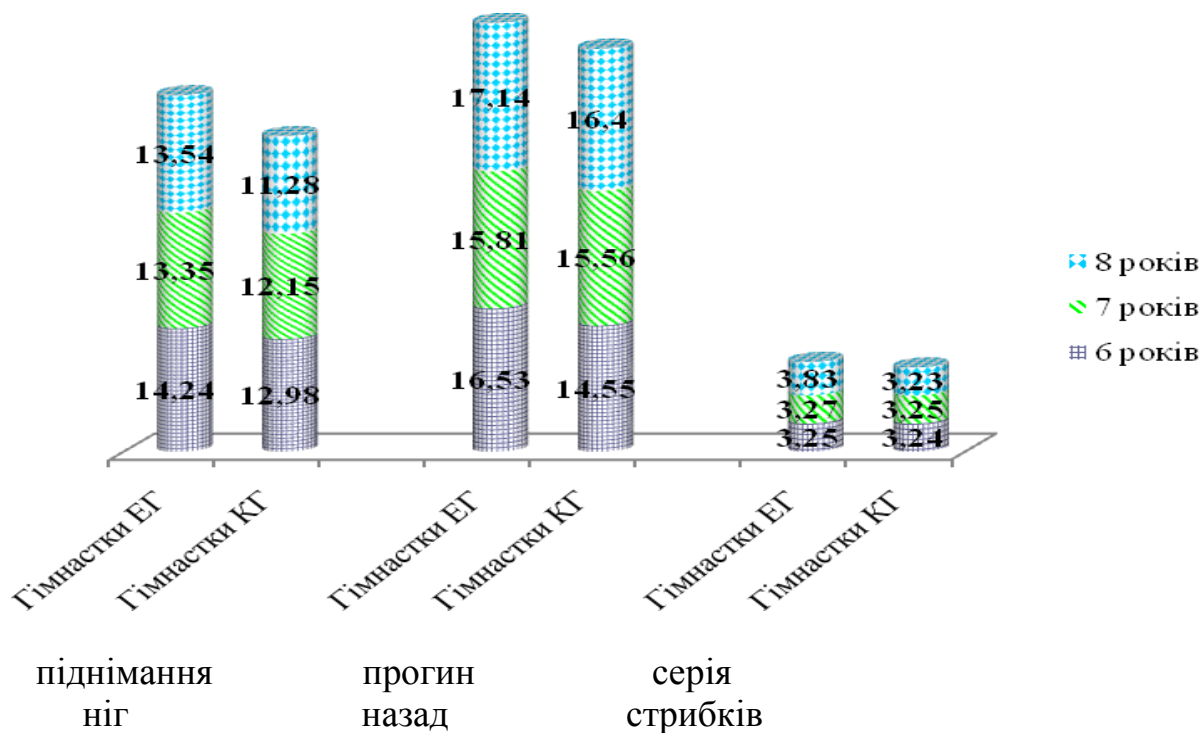


Рис. 26. Порівняльна характеристика розвитку швидкісно-силових якостей гімнасток 6-8 років (рази, бали)

Рівень розвитку швидкісних якостей гімнасток 6-8 років визначався за двома показниками: 10 нахилів уперед та стрибки через скакалку за 30 с (табл. 13 та рис. 27).

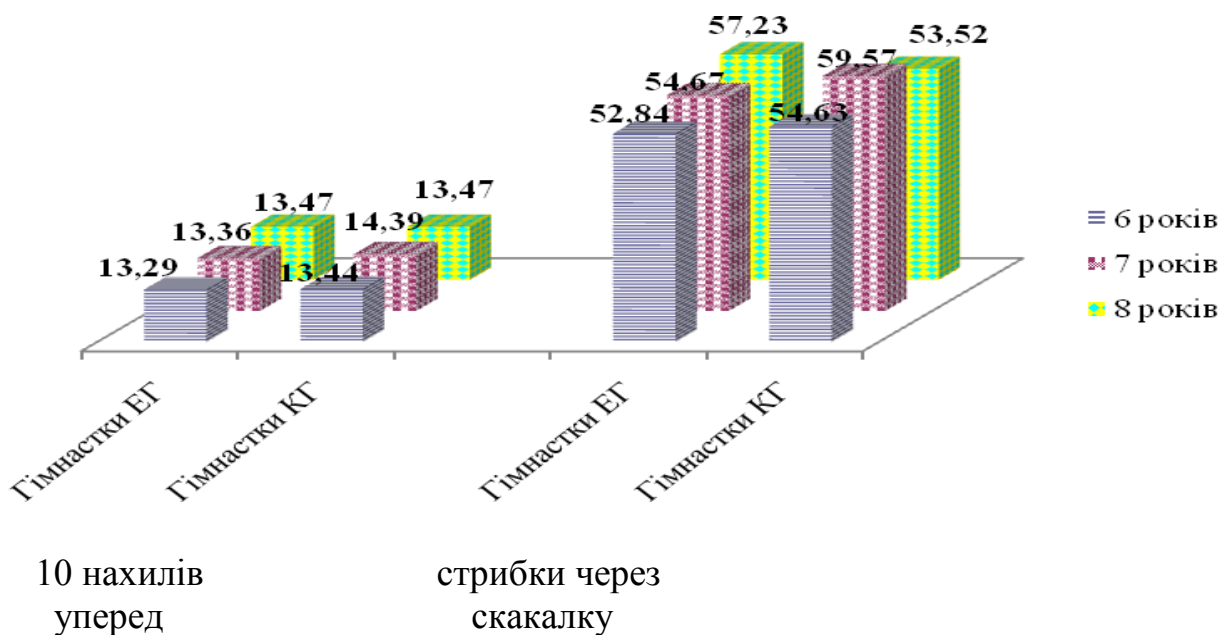


Рис. 27. Порівняльна характеристика розвитку швидкісних якостей гімнасток 6-8 років (с, рази)

Вірогідні розбіжності виявлені в гімнасток 7 років у обох показниках ($P < 0,001$) та в дівчат 8 років при виконанні стрибків через скакалку ($P < 0,01$). У всіх інших показниках суттєвих змін не виявлено ($P = 0$ та $P > 0,05$).

Отримані результати були враховані нами при побудові програми основного педагогічного експерименту.

3.4. Визначення рівня технічної підготовленості дівчат 6-8 років, які займаються художньою гімнастикою

Сучасний рівень підготовки спортсменок, які займаються художньою гімнастикою, ставить високі вимоги до розвитку у дівчаток з раннього віку спеціальних фізичних якостей, необхідних у подальшому для виразного, артистичного виконання вправ з обручем.

Рядом авторів розроблена класифікація спеціальних вправ з обручем [13, 98], на основі якої ми визначили чотири групи значущих технічних елементів для освоєння вправ з обручем. Зазначена класифікація має недоліки, оскільки в ній вправи не диференційовані за віком та тими провідними фізичними якостями, які сприяють більш якісній і планомірній підготовці гімнасток на рівні, якого вимагає сучасна спортивна практика.

Знання сучасних вимог сформованості окремих фізичних якостей дозволило цілеспрямовано підібрати комплекс контрольних вправ-тестів, які забезпечили здійснення об'єктивного педагогічного контролю за ходом їх розвитку. Обов'язковою умовою вибору тестів була наявність чіткої шкали оцінювання результату, яка повинна була відображати як кількісну, так якісну сторону виконання тієї чи іншої контрольної вправи [102].

На основі попередніх педагогічних спостережень було сформульовано гіпотезу про те, що на досягнення спортивного результату у вправах з обручем впливає 17 факторів. Для визначення значущості кожного з них ми скористалися методом експертних оцінок. Експертам потрібно було заповнити анкету. Зведений перелік технічних елементів з відповідними шкальними значеннями середньоарифметичних оцінок тренерів наведено в таблиці 14.

Отже, побудована на основі оцінок тренерів модель вагомості (частки, значущості) окремих якостей у досягненні високого

засвоєння техніки вправ з обручем виглядає таким чином: елементи техніки, що потребують обов'язкового вдосконалення, і є провідними: кидки, обертання, маніпуляції та перекати.

Подаємо визначену за результатами опитування тренерів рейтингову оцінку важливості технічних елементів у освоєнні спеціальних вправ з обручем.

Провідними елементами в техніці виконання вправ з обручем є:

- у кидках: для дітей 6-ти років – кидок із заплющеними очима, ловля із розплющеними; кидок, поворот навколо себе на 360^0 , ловля; для дітей 7-ми років – кидок, поворот навколо себе на 360^0 , ловля та кидок “вертушкою”; для дітей 8-ми років – кидок, перекид уперед, ловля ногами та кидок з-за спини, ловля в стрибок з наступними біговими кроками;

- в обертаннях: для дівчаток 6-ти років – обертання обруча на кисті з передачею та обертання обруча над головою з передачею за спиною; для гімнасток 7-ми років – обертання обруча над головою з передачею на шию, з наступною передачею в іншу руку; для дівчаток 8-ми років – обертання в бічній площині, обертання на лікті з наступним обертанням на кисті;

- у маніпуляціях: для дівчаток 6-ти років – “вісімка” перед собою; для дівчаток 7-ми років – “вертушка” на відкритій долоні; для дівчаток 8-ми років – маніпуляція навколо шиї;

- у перекатах: для дівчаток 6-ти років – перекид з однієї руки в іншу по спині та зворотний кат; для дівчаток 7-ми років – перекати з однієї руки в іншу по грудях та по спині; для дівчаток 8-ми років – перекати по тілу та навколо себе.

Важливими елементами в техніці виконання вправ з обручем є:

- у кидках: для дітей 6-ти років – кидок з-за спини, ловля в стрибок з подальшими біговими кроками та кидок “вертушкою”; для дітей 7-ми років – кидок, перекид уперед, ловля ногами, кидок з-за спини ловля в стрибок з подальшими біговими кроками; для дітей 8-ми років – кидок “вертушкою”;

- у обертаннях: для дівчаток 6-ти років – обертання обруча над головою з передачею на шию, з наступною передачею в іншу руку; для гімнасток 7-ми років – обертання обруча на кисті з передачею та обертання обруча над головою з передачею за спиною; для дівчаток 8-ми років – обертання обруча над головою з

передачею за спиною та обертання обруча над головою з передачею на шию, з наступною передачею в ліву руку;

- у маніпуляціях: для дівчаток 6-ти років – “вертушка” на відкритій долоні; для дівчаток 7-ми років – “вісімка” перед собою; для дівчаток 8-ми років – “вертушка” на відкритій долоні;

- в перекатах: для дівчаток 6-ти років – перекати з однієї руки в іншу по грудях та перекати по тілу; для дівчаток 7-ми років – перекати по тілу та навколо себе; для дівчаток 8-ми років – перекат з однієї руки в іншу по грудях.

Індиферентними елементами в техніці виконання вправ з обручем є:

- у кидках: для дівчаток 6-ти років – кидок, перекид уперед, ловля ногами; для дівчаток 7-ми років – кидок, перекид уперед, ловля ногами та кидок з-за спини, ловля в стрибок з подальшими біговими кроками; для дівчаток 8-ми років – кидок із заплющеними очима, ловля із розплющеними; кидок, поворот навколо себе на 360^0 , ловля;

- в обертаннях: для спортсменок 6-ти років – обертання в бічній площині, обертання на лікті з наступним обертанням на кисті; для спортсменок 7-ми років – обертання в бічній площині, обертання на лікті з наступним обертанням на кисті; для спортсменок 8-ми років – обертання обруча на кисті з передачею;

- у маніпуляціях: для дівчаток 6-ти та 7-ми років – маніпуляція навколо шиї; для дівчаток 8-ми років – “вісімка” перед собою;

- в перекатах: гімнасток 6-ти років – перекат навколо себе; для гімнасток 7-ми років – зворотний кат; для гімнасток 8-ми років – перекат з однієї руки в іншу по спині та зворотний кат.

Фактору, котрий, на думку спеціалістів, має першочергове значення для досягнення максимального результату, присвоювався ранг 1; відповідно ранги 2, 3, 4 і т.д. приписувалися тим факторам, вагомість яких була меншою. У випадку, коли опитуваному не вдавалося чітко визначити ступінь впливу деяких факторів, вони отримували однакові рангові номери. Таким чином, фактор, який, з точки зору експертів, зумовлює результативність найбільшою мірою, має найменший номер рангу, а фактор, від якого результат залежить найменше, – позначений найвищим ранговим номером.

Результати опитування тренерів (у ранжированому вигляді) за методикою Н.О. Шельчук [102] подано в табл. 14.

Для визначення ступеня узгодженості думок опитуваних тренерів-експертів проводився розрахунок коефіцієнта конкордації. У нашому випадку коефіцієнт конкордації [W] дорівнює 0,7. Ця величина показує, що в даній ситуації всі експерти у своїх поглядах досить однакові; перевірка статистичної значущості коефіцієнта конкордації, виконана за критерієм χ^2 – Пірсона і Фішера, який виявився більшим за 0,95, дозволяє стверджувати про однаковість у оцінках експертів. Тому зіставлення оцінок, отриманих від провідних фахівців України з художньої гімнастики з даними власних спостережень було важливим для вибору ефективних напрямів розвитку спеціальних фізичних якостей.

Таблиця 14

**Рейтингова оцінка важливості технічних елементів
у засвоєнні спеціальних вправ з обручем
(за результатами опитування тренерів)**

Показники технічної підготовленості у вправах з обручем	Рейтингова характеристика технічних елементів з обручем	Ранги	Оцінка
Кидок, перекид вперед, ловля ногами	Провідні технічні елементи	1	4,3
Кидок з-за спини, ловля в стрибок з подальшими біговими кроками		2	4,9
Кидок, поворот навколо себе на 360° , ловля		3	5,9
Обертання обруча над головою, передача на шию, передача в іншу руку		4	6,0
Маніпуляція навколо шиї		5	6,7
Переكات з однієї руки в іншу по спині		6	6,9
Переكات по тілу		7	7,4

Кидок “вертушкою”, ловля		8	7,8
Обертання обруча над головою, передача за спиною		9	8,0
“Вертушка” на відкритій долоні	Важливі технічні елементи	10	8,7
Переكات з однієї руки в іншу по грудях		11	9,3
Переكات навколо себе		12	10,1
Кидок із заплющеними очима, ловля із розплющеними		13	10,5
Зворотній кат		14	10,9
Обертання обруча у бічній площині з передачею в обертання на лікті	Індиферентні технічні елементи	15	12,4
Обертання обруча на кисті з передачею		16	15,6
“Вісімка” перед собою		17	16,3

Як свідчить наш досвід, на сучасному рівні розвитку художньої гімнастики для успішного виступу на змаганнях найбільшої ваги в підготовці гімнасток набуває розвиток таких технічних елементів, як кидок, перекид уперед, ловля ногами (1), кидок з-за спини, ловля в стрибок, з подальшими біговими кроками в обруч (2), кидок, поворот навколо себе на 360^0 , ловля (3), обертання обруча над головою, передача на шию, передача в іншу руку (4), маніпуляція навколо шиї (5), переكات з однієї руки в іншу по спині (6), переكات по тілу (7).

Усі вправи було розділено на чотири групи залежно від способу їх виконання. До першої групи увійшли кидки, до другої – обертання, до третьої – маніпуляції і до четвертої – переكاتи. У таблиці 15 подані середні показники технічних елементів з обручем за тестами **першої групи**.

**Порівняльна характеристика виконання кидків
гімнастками 6-8 років експериментальної та контрольної груп**

Види кидків обруча	Вік	n	Група	Рухи рукою	Mx Smx (у балах)	t	P
Кидок із заплющеними очима, ловля із розплющеними	6	27	ЕГ	пр.	5,73 0,14	2,8	< 0,01
		16	КГ		4,90 0,27		
		27	ЕГ	лів.	4,23 0,15		
		16	КГ		3,50 0,18		
	7	25	ЕГ	пр.	5,05 0,14	0,6	> 0,05
		15	КГ		5,16 0,12		
		25	ЕГ	лів.	4,26 0,13		
		15	КГ		4,04 0,11		
	8	18	ЕГ	пр.	6,10 0,07	0,5	> 0,05
		19	КГ		6,23 0,24		
		18	ЕГ	лів.	4,83 0,10		
		19	КГ		4,71 0,18		
Кидок, поворот навколо себе на 360°, ловля	6	27	ЕГ	пр.	4,58 0,32	1,5	> 0,05
		16	КГ		3,90 0,37		
		27	ЕГ	лів.	4,36 0,20		
		16	КГ		3,30 0,35		
	7	25	ЕГ	пр.	4,11 0,24	0,8	> 0,05
		15	КГ		4,48 0,43		
		25	ЕГ	лів.	3,88 0,19		
		15	КГ		3,45 0,32		
	8	18	ЕГ	пр.	5,50 0,17	2,0	< 0,05
		19	КГ		4,73 0,35		
		18	ЕГ	лів.	4,17 0,10		
		19	КГ		2,89 0,31		
Кидок, перекид уперед, ловля ногами	6	27	ЕГ	–	1,96 0,14	3,3	< 0,001
		16	КГ		1,40 0,12		
	7	25	ЕГ	–	2,42 0,21		
		15	КГ		2,15 0,22		
	8	18	ЕГ	–	4,22 0,31		
		19	КГ		3,21 0,33		
Кидок з-за спини, ловля в стрибок, з подальшими	6	27	ЕГ	–	4,02 0,21	1,4	> 0,05
		16	КГ		3,50 0,32		
	7	25	ЕГ		3,99 0,17		
		15	КГ		3,67 0,28		

біговими кроками в обруч	8	18	ЕГ	–	5,10	0,17	3,7	< 0,001
		19	КГ		3,93	0,27		
Кидок “вертушкою”, ловля	6	27	ЕГ	пр.	4,67	0,15	2,1	< 0,05
		16	КГ		4,20	0,17		
		27	ЕГ	лів.	3,79	0,15	3,1	< 0,01
		16	КГ		3,04	0,19		
	7	25	ЕГ	пр.	5,20	0,18	5,3	< 0,001
		15	КГ		4,25	0,06		
		25	ЕГ	лів.	3,91	0,18	1,8	> 0,05
		15	КГ		3,32	0,28		
	8	18	ЕГ	пр.	4,93	0,15	0,4	> 0,05
		19	КГ		4,87	0,08		
		18	ЕГ	лів.	3,97	0,11	0,6	> 0,05
		19	КГ		3,78	0,30		

Усі використані в дослідженні тести та отримані результати подані в таблиці 15. Як свідчать її дані, розбіжності у результатах виконання кидків, отриманих за допомогою першої групи тестів, виявилися переважно статистично незначними ($P > 0,05$).

Але серед 6-тирічних дівчаток значні розбіжності спостерігалися у виконанні таких технічних елементів: кидок обруча із заплющеними очима і ловля із розплющеними; кидок, поворот навколо себе на 360° і ловля; кидок, перекид уперед і ловля ногами; кидок “вертушкою” і ловля. Діапазон рівня вірогідності від $P < 0,05$ до $P < 0,001$.

Статистично вірогідні розбіжності серед 7-мирічних дівчаток виявлені у виконанні кидка “вертушкою” і ловлі обруча ($P < 0,001$); у 8-мирічних дівчат – у виконанні кидка, повороту навколо себе на 360° і ловлі; кидка, перекиді вперед, ловлі ногами та кидка з-за спини, ловлі в стрибок з подальшими біговими кроками в обруч”. У всіх випадках $P < 0,05 \div 0,001$.

Результати виконання обертань обруча, отримані за допомогою **другої групи тестів**, подані в таблиці 16.

**Порівняльна характеристика виконання обертань
гімнастками-художницями 6-8 років експериментальної та
контрольної груп**

Види обертань обруча	Вік	n	Група	Рухи рукою	Mx Smx (в балах)	t	P	
Обертання обруча на кисті з передачею, зупинка	6	27	ЕГ	пр.	6,62	0,14	2,5	< 0,05
		16	КГ		5,98	0,22		
		27	ЕГ	лів.	5,68	0,15	2,3	< 0,05
		16	КГ		5,05	0,24		
	7	25	ЕГ	пр.	6,10	0,20	0,3	> 0,05
		15	КГ		6,17	0,19		
		25	ЕГ	лів.	4,93	0,09	3,6	< 0,001
		15	КГ		5,04	0,12		
	8	18	ЕГ	пр.	6,90	0,06	0,2	> 0,05
		19	КГ		6,86	0,16		
		18	ЕГ	лів.	5,50	0,07	0,7	> 0,05
		19	КГ		5,66	0,22		
Обертання обруча над головою з передачею за спиною з наступним обертанням іншою рукою	6	27	ЕГ	пр.	5,80	0,22	1,0	> 0,05
		16	КГ		5,40	0,33		
		27	ЕГ	лів.	4,88	0,12	2,0	< 0,05
		16	КГ		4,35	0,25		
	7	25	ЕГ	пр.	5,14	0,20	0,3	> 0,05
		15	КГ		5,08	0,12		
		25	ЕГ	лів.	4,17	0,18	0,5	> 0,05
		15	КГ		4,08	0,11		
	8	18	ЕГ	пр.	6,18	0,16	1,5	> 0,05
		19	КГ		6,48	0,10		
		18	ЕГ	лів.	5,19	0,05	1,3	> 0,05
		19	КГ		4,95	0,16		
Обертання обруча над головою, передача на шию, передача в іншу руку	6	27	ЕГ	пр.	3,88	0,14	5,4	< 0,001
		16	КГ		2,70	0,18		
		27	ЕГ	лів.	3,27	0,15	2,3	< 0,05
		16	КГ		2,73	0,20		
	7	25	ЕГ	пр.	4,05	0,09	1,4	> 0,05
		15	КГ		4,31	0,17		
		25	ЕГ	лів.	4,01	0,17	0,5	> 0,05
		15	КГ		4,13	0,19		
	8	18	ЕГ	пр.	5,32	0,16	3,7	< 0,001

		19	КГ		4,35	0,19		
		18	ЕГ	лів.	4,18	0,04	0,3	> 0,05
		19	КГ		4,24	0,21		
Обертання у бічній площині, обертання на лікті, обертання у бічній площині	6	27	ЕГ	пр.	1,96	0,13	2,7	< 0,01
		16	КГ		1,50	0,12		
		27	ЕГ	лів.	1,34	0,08	1,6	> 0,05
		16	КГ		1,18	0,06		
	7	25	ЕГ	пр.	2,24	0,14	2,6	< 0,05
		15	КГ		2,87	0,21		
		25	ЕГ	лів.	2,36	0,21	1,0	> 0,05
		15	КГ		2,0	0,28		
	8	18	ЕГ	пр.	4,27	0,19	1,5	> 0,05
		19	КГ		3,86	0,21		
		18	ЕГ	лів.	3,82	0,11	4,4	< 0,001
		19	КГ		2,95	0,17		

Аналіз отриманих результатів показав незначні розбіжності ($P > 0,05$) у виконанні обертань гімнастками 6-8 років. Разом з тим, у гімнасток 6-ти років виявлені значні розбіжності у виконанні майже всіх тестів другої групи ($P < 0,05 \div 0,001$) з перевагою дівчаток експериментальної групи. Виняток становлять такі технічні елементи: обертання обруча над головою з передачею за спиною з наступним обертанням (при виконанні правою рукою) та обертання у бічній площині, обертання на лікті (при виконанні лівою рукою), де не було встановлено вірогідних розбіжностей – $P > 0,05$.

У гімнасток 7-ми років статистично вірогідні розбіжності виявлені при виконанні таких тестів: “обертання обруча на кисті з передачею” ($P < 0,05$) та “обертання обруча у бічній площині, обертання на лікті, обертання у бічній площині” ($P < 0,001$).

Серед дівчат 8-ми років значні розбіжності виявлені в таких технічних елементах: обертання обруча над головою, передача на шию, передача в іншу руку та обертання у бічній площині, обертання на лікті, обертання у бічній площині ($P < 0,001$).

Результати оцінки виконання маніпуляцій, отримані за допомогою **третьої групи тестів**, наведені в таблиці 17.

**Порівняльна характеристика виконання маніпуляцій
гімнастками-художницями 6-8 років експериментальної та
контрольної груп**

Види обертань обруча	Вік	n	Група	Рухи рукою	Mx Smx (у балах)	t	P
“Вертушка” на відкритій долоні	6	27	ЕГ	пр.	4,04 0,19	0,9	> 0,05
		16	КГ		4,30 0,19		
		27	ЕГ	лів.	3,32 0,14	1,6	> 0,05
		16	КГ		3,70 0,20		
	7	25	ЕГ	пр.	4,17 0,14	2,7	< 0,01
		15	КГ		3,41 0,25		
		25	ЕГ	лів.	3,45 0,08	3,2	< 0,01
		15	КГ		2,62 0,24		
	8	18	ЕГ	пр.	5,93 0,10	3,5	< 0,001
		19	КГ		4,67 0,34		
		18	ЕГ	лів.	4,32 0,16	0,7	> 0,05
		19	КГ		4,07 0,33		
Маніпуляція навколо шиї	6	27	ЕГ	пр.	3,64 0,17	3,0	< 0,01
		16	КГ		2,75 0,24		
		27	ЕГ	лів.	2,91 0,15	2,0	< 0,05
		16	КГ		2,40 0,23		
	7	25	ЕГ	пр.	3,93 0,13	2,3	< 0,05
		15	КГ		3,25 0,26		
		25	ЕГ	лів.	3,19 0,08	0,6	> 0,05
		15	КГ		2,99 0,31		
	8	18	ЕГ	пр.	5,97 0,11	8,9	< 0,001
		19	КГ		3,12 0,30		
		18	ЕГ	лів.	5,03 0,12	5,8	< 0,001
		19	КГ		3,16 0,30		
“Вісімка” перед собою	6	27	ЕГ	пр.	6,7 0,18	3,3	< 0,001
		16	КГ		5,85 0,19		
		27	ЕГ	лів.	4,99 0,12	3,6	< 0,001
		16	КГ		4,48 0,12		
	7	25	ЕГ	пр.	5,38 0,14	1,5	> 0,05
		15	КГ		5,73 0,19		
		25	ЕГ	лів.	5,26 0,18	3,0	< 0,01
		15	КГ		4,53 0,17		

	8	18	ЕГ	пр.	6,50	0,07	0,2	> 0,05
		19	КГ		6,45	0,20		
		18	ЕГ	лів.	5,30	0,15	0,8	> 0,05
		19	КГ		5,15	0,14		

Аналіз отриманих результатів виконання гімнастками маніпуляцій з обручем, показав, що незначні розбіжності виявлені тільки під час виконання у гімнасток 6-ти років тесту “вертушка” на відкритій долоні”; у гімнасток 7-ми років – маніпуляції навколо шиї та “вісімки” перед собою; у дівчаток 8 років – “вертушки” на відкритій долоні та “вісімки” перед собою ($P > 0,05$). Перевагу мають гімнастки експериментальної групи ($P < 0,05 \div 0,001$).

Результати оцінки виконання переكاتів, отримані за допомогою четвертої групи тестів, наведені в таблиці 18.

Таблиця 18

**Порівняльна характеристика виконання переكاتів
гімнастками-художницями 6-8 років експериментальної та
контрольної груп**

Види переكاتів обруча	Вік	n	Група	Руки рукою	Mx Smx (у балах)	t	P	
Переكات з однієї руки в іншу по грудах	6	27	ЕГ	пр.	3,72	0,15	0,8	> 0,05
		16	КГ		3,85	0,11		
		27	ЕГ	лів.	3,04	0,11	0,1	> 0,05
		16	КГ		3,10	0,44		
	7	25	ЕГ	пр.	4,68	0,14	1,2	> 0,05
		15	КГ		4,37	0,23		
		25	ЕГ	лів.	3,90	0,12	1,0	> 0,05
		15	КГ		3,63	0,27		
	8	18	ЕГ	пр.	5,93	0,10	7,3	< 0,001
		19	КГ		4,91	0,11		
		18	ЕГ	лів.	5,43	0,10	6,4	< 0,001
		19	КГ		4,03	0,21		
Переكات з однієї руки в іншу по спині	6	27	ЕГ	пр.	3,17	0,11	0,1	> 0,05
		16	КГ		3,15	0,28		
		27	ЕГ	лів.	2,80	0,13	1,5	> 0,05
		16	КГ		2,48	0,16		
	7	25	ЕГ	пр.	4,22	0,07	1,9	> 0,05
		15	КГ		3,67	0,28		
		25	ЕГ	лів.	3,41	0,08	2,7	< 0,01
		15	КГ		2,77	0,22		

	8	18	ЕГ	пр.	6,42	0,20	4,6	< 0,001
		19	КГ		5,22	0,18		
		18	ЕГ	лів.	5,57	0,11	5,1	< 0,001
		19	КГ		4,44	0,20		
Перекат по тілу	6	27	ЕГ	пр.	5,00	0,13	0,6	> 0,05
		16	КГ		4,89	0,12		
		27	ЕГ	лів.	4,36	0,13	4,8	< 0,001
		16	КГ		3,40	0,13		
	7	25	ЕГ	пр.	5,95	0,14	2,4	< 0,05
		15	КГ		5,33	0,22		
		25	ЕГ	лів.	4,80	0,14	1,6	> 0,05
		15	КГ		4,08	0,34		
	8	18	ЕГ	пр.	6,37	0,16	1,2	> 0,05
		19	КГ		5,88	0,37		
		18	ЕГ	лів.	5,90	0,11	0,3	> 0,05
		19	КГ		5,85	0,16		
Перекат навколо себе	6	27	ЕГ	пр.	4,33	0,14	3,6	< 0,001
		16	КГ		3,40	0,23		
		27	ЕГ	лів.	3,83	0,12	2,2	< 0,05
		16	КГ		3,30	0,22		
	7	25	ЕГ	пр.	3,95	0,04	2,4	< 0,05
		15	КГ		3,99	0,18		
		25	ЕГ	лів.	4,03	0,20	4,9	< 0,001
		15	КГ		2,96	0,10		
	8	18	ЕГ	пр.	6,13	0,11	5,5	< 0,001
		19	КГ		4,58	0,27		
		18	ЕГ	лів.	5,17	0,10	8,6	< 0,001
		19	КГ		3,97	0,11		
Зворотний кат	6	27	ЕГ	пр.	4,76	0,19	1,0	> 0,05
		16	КГ		5,04	0,19		
		27	ЕГ	лів.	4,08	0,17	0,9	> 0,05
		16	КГ		4,35	0,25		
	7	25	ЕГ	пр.	5,33	0,13	0,5	> 0,05
		15	КГ		5,21	0,20		
		25	ЕГ	лів.	4,77	0,14	0,2	> 0,05
		15	КГ		4,73	0,19		
	8	18	ЕГ	пр.	6,20	0,09	4,0	< 0,001
		19	КГ		5,68	0,12		
		18	ЕГ	лів.	5,83	0,10	5,9	< 0,001
		19	КГ		5,0	0,12		

Як свідчать дані таблиці 18, суттєві розбіжності виявлені у всіх досліджуваних показниках технічної підготовки ($P < 0,05 \div 0,001$), за винятком виконання гімнастками 6-7 років з перекату з однієї руки в іншу по грудях і зворотного кату та дівчатами 7-8 років з перекату по тілу.

Отримані нами результати були враховані при побудові експериментальної програми навчання техніки вправ з обручем.

3.5. Визначення рівня розвитку психомоторних процесів у юних гімнасток-художниць

Важливим чинником в успішному освоєнні елементів технічної підготовки юними гімнастками 6-8 років є достатній рівень їхнього психічного розвитку. В онтогенезі він розглядається, в основному, у вигляді пізнавальних процесів [79]. Однак, суттєвого значення в період адаптації гімнасток 6-ти років до навчально-тренувальної діяльності набувають особливості розвитку психомоторних процесів гімнасток, які в подальшому сприяють успішному оволодінню ними основними елементами технічної підготовки [108].

У цілому, оцінювання вікової динаміки показників психомоторних процесів у юних гімнасток, дало можливість виявити, що за абсолютними результатами спостерігається їх поступове позитивне зростання. Результати середньостатистичних значень показників психомоторних процесів у юних гімнасток-художниць експериментальної та контрольної груп наведені в таблиці 19.

Аналіз отриманих результатів (табл. 19) за показником **швидкості простої сенсомоторної реакції** не виявив суттєвих змін у його розвитку ($P > 0,05$). Однак за віковими групами гімнастки контрольної групи 6-ти та 7-ми років за абсолютним результатом випереджають своїх одноліток із експериментальної групи.

Таблиця 19

Характеристика розвитку психомоторних процесів у юних гімнасток

Види тестів	Вік	n	Група	Mx	Smx	t	P
Швидкість простої	6	27	ЕГ	366,35	4,92	1,36	> 0,05
		16	КГ	354,88	6,88		

сенсомоторної реакції (мс)	7	25	ЕГ	361,70	4,21	0,71	> 0,05
		15	КГ	356,19	6,55		
	8	18	ЕГ	335,79	5,81	0,66	> 0,05
		19	КГ	341,45	6,26		
Швидкість реакції вибору правою рукою (мс)	6	27	ЕГ	528,24	5,23	3,24	< 0,01
		16	КГ	507,84	3,50		
	7	25	ЕГ	519,99	3,57	1,94	> 0,05
		15	КГ	509,75	3,91		
	8	18	ЕГ	500,15	2,70	0,65	> 0,05
		19	КГ	502,60	2,06		
Швидкість реакції вибору лівою рукою (мс)	6	27	ЕГ	535,31	4,63	3,33	< 0,001
		16	КГ	515,14	3,89		
	7	25	ЕГ	512,76	3,43	0,27	> 0,05
		15	КГ	511,42	3,54		
	8	18	ЕГ	502,10	3,62	0,46	> 0,05
		19	КГ	504,08	2,38		
Реакція на рухомий об'єкт (відн.од.)	6	27	ЕГ	103,41	1,91	1,26	> 0,05
		16	КГ	99,23	2,71		
	7	25	ЕГ	99,41	2,43	0,24	> 0,05
		15	КГ	100,16	1,92		
	8	18	ЕГ	91,62	2,42	2,03	< 0,05
		19	КГ	98,17	2,14		
Диференційний поріг збільшення зусилля (%)	6	27	ЕГ	22,66	0,39	0,07	> 0,05
		16	КГ	22,61	0,60		
	7	25	ЕГ	20,26	0,40	0,17	> 0,05
		15	КГ	20,37	0,51		
	8	18	ЕГ	19,35	0,37	1,05	> 0,05
		19	КГ	20,0	0,49		
Диференційний поріг зменшення зусилля (%)	6	27	ЕГ	22,53	0,43	0,51	> 0,05
		16	КГ	21,97	1,02		
	7	25	ЕГ	18,11	0,64	2,27	< 0,05
		15	КГ	15,98	0,69		
	8	18	ЕГ	18,47	0,88	0,13	> 0,05
		19	КГ	18,60	0,53		

За показником швидкості реакції вибору правою рукою спостерігається дещо інша картина (табл. 19): статистично вірогідні зміни виявлені у гімнасток 6-ти років, з перевагою дівчат

контрольної групи ($P < 0,01$). У гімнасток 7-ми та 8-ми років суттєвих змін за цим виявлено ($P > 0,05$).

Як свідчать дані таблиці 3.13, у розвитку **швидкості реакції вибору лівою рукою** спостерігається аналогічна картина. Суттєві зміни виявлені у гімнасток 6-ти років, з перевагою спортсменок контрольної групи ($P < 0,001$). В інших вікових групах статистично вірогідних змін не виявлено ($P > 0,05$).

Дослідження **реакції на рухомий об'єкт** (табл. 19) дало можливість виявити суттєві зміни у гімнасток 8-ми років, з перевагою дівчат експериментальної групи ($P < 0,05$). За іншими віковими групами вірогідних зрушень не встановлено ($P > 0,05$).

Аналіз отриманих результатів дослідження **диференційних порогів збільшення та зменшення зусилля** (табл. 19) не виявив суттєвих розбіжностей майже за всіма показниками між гімнастками 6-8 років експериментальної та контрольної груп ($P > 0,05$). Виняток становлять результати гімнасток 7-ми років за диференційним порогом зменшення зусилля з перевагою дівчаток контрольної групи ($P < 0,05$).

Особливості розвитку психомоторних процесів гімнасток, що були виявлені нами в ході проведення констатуючого експерименту, були також враховані під час розробки експериментальної методики навчання техніки вправ з обручем.

РОЗДІЛ 4

ТЕХНОЛОГІЯ НАВЧАННЯ ТЕХНІКИ ВПРАВ З ОБРУЧЕМ

Методологія досліджень передбачає проведення поетапного педагогічного експерименту. Орієнтовно вони можуть бути такими з врахуванням терміну навчання в аспірантурі.

Перший етап (вересень 2007 р. – червень 2008 р.) зазвичай присвячується вивченню й теоретичному осмисленню проблеми дослідження за літературними джерелами. Теоретичні дослідження на першому етапі проводяться з метою виявлення найбільш актуальних наукових напрямів пошуку новітніх методик навчання техніки виконання вправ з обручем.

На цьому етапі на основі проаналізованої літератури розробляється стратегія дослідження, конкретизуються мета, гіпотеза й основні завдання, розробляється методичний апарат і схема дослідження.

Метою **другого етапу** дослідження (вересень 2008 р. – квітень 2009 р.) може бути розв'язання питань констатуючого експерименту: вивчення вихідних даних фізичного розвитку та функціонального стану юних гімнасток, рівня розвитку їх загальних і спеціальних фізичних якостей, визначення змісту та структури технічної підготовки, а також рівня розвитку психомоторних процесів юних гімнасток.

На цьому етапі у дослідженнях, які проводяться за програмою початкової підготовки ДЮСШ, беруть участь юні гімнастки, які мають досвід тренувальних занять. Експеримент проводиться в природних умовах, де апробуються методики дослідження, виявляються загальні закономірності, які враховуються, як необхідні орієнтири у розробці належних параметрів тренувальних навантажень.

Отриманні результати використовуються для складання методики навчання базовим вправам з обручем в експериментальній групі.

На **третьому етапі** (травень – серпень 2009 р.) розробляється модель формуючого експерименту, у процесі реалізації якого розробляється альтеративна методика навчання техніки володіння

вправ з обручем. Бажано, щоб результати удосконалення технічних елементів з обручем здійснювалися на основі біомеханічного обґрунтування. На цьому етапі формуються експериментальні й контрольні групи юних гімнасток.

Під час **четвертого етапу:** (вересень 2009 р. – квітень 2010 р.) здійснюється перевірка ефективності розробленої методики навчання, уточнюються й узагальнюються результати дослідницько-експериментальної роботи, на основі яких робляться експериментально обґрунтовані висновки і методичні рекомендації. Бажано, щоб у констатуючому й в основному формуючому експерименті брали участь одні й ті ж гімнастки експериментальної і контрольної груп одного віку і в тій же кількості.

Заключний **п'ятий етап** дослідження (вересень 2010 р. – березень 2011 р.) передбачає поглиблене вивчення спеціальної літератури для проведення зіставлення отриманих результатів з наявними науковими даними. На цьому етапі впроваджуються результати виконаної роботи в практику навчально-тренувального процесу юних гімнасток через публікацію навчально-методичного посібника, виступи на наукових конференціях, публікації наукових статей та літературне оформлення дисертації та автореферату.

Авторська методика враховує, що на сучасному етапі розвитку художньої гімнастики ставляться значні вимоги до перегляду та інтенсифікації навчально-тренувального процесу вже на ранніх його етапах. Відомо, що гімнастки вже у віці 8-9 років демонструють вправи високої складності, що, в свою чергу, ґрунтується на багатому запасі рухових навичок [26, 34, 54 та ін.].

Досвід тренувальних занять, змагань та результати опитування фахівців з художньої гімнастики дозволили констатувати, що здебільшого проблеми в підготовці спортсменок вирішуються шляхом скорочення етапу початкової підготовки і вивчення юним гімнасткам змагальних вправ майже з перших занять. Це призводить до технічних помилок у роботі з предметом.

З огляду на це, нами розроблена експериментальна методика навчання техніки вправ з обручем для юних гімнасток, основними положеннями якої є:

– цілеспрямований розвиток фізичних якостей засобами спеціальних вправ, структурно наближених до основних рухових навичок, необхідних під час виконання вправ з обручем;

– засвоєння базових вправ з обручем у тісному взаємозв'язку з підвищенням рівня спеціальної фізичної підготовленості юних гімнасток;

– спеціальна фізична та технічна підготовки юних гімнасток спрямовані на виконання вправ ведучою та не ведучою стороною опорно-рухового апарату для запобігання розвитку функціонально-рухової асиметрії.

Експериментальна методика навчання базових вправ з обручем розроблена нами згідно з навчальною програмою з художньої гімнастики для дитячо-юнацьких спортивних шкіл [99] та правил змагань з художньої гімнастики [78] з нашими доповненнями в частині навчального матеріалу спеціальної фізичної та технічної підготовки у вправах з обручем для гімнасток груп початкової підготовки. Наша методика включала комплекси спеціально-підготовчих вправ, спрямованих на підвищення рівня спеціальної фізичної підготовленості юних гімнасток, та комплекси підвідних вправ з обручем для всіх структурних груп.

Вибір засобів і методів впровадження експериментальної методики проводився на основі принципів спортивного тренування в дитячо-юнацькому спорті в цілому [2, 40, 77, 95 та ін.] та в художній гімнастиці зокрема [39, 55, 98 та ін.].

Основною складовою технічної підготовки гімнасток у вправах з обручем у нашій методиці був високий рівень спеціальної фізичної підготовки, насамперед координаційних здібностей, гнучкості, функцій рівноваги, силових, швидкісних, швидкісно-силових здібності та спеціальної (швидкісної) витривалості. Засоби для їх розвитку включались у кожне тренувальне заняття впродовж усього макроциклу.

Під час виконання у навчально-тренувальному процесі вправ на розвиток спеціальних фізичних якостей та вправ технічної підготовки з обручем використовувався методичний прийом, що базувався на підвищених вимогах до діяльності різних аналізаторів (зорових, слухових). Це пов'язано з наявністю вправ з обмеженим зоровим контролем при виконанні змагальних комбінацій, що передбачено правилами змагань з художньої гімнастики [78].

Враховуючи те, що однією з основних вимог до організації навчально-тренувального процесу спортсменів в сучасній методиці спортивного тренування є раціональне співвідношення тренувальних навантажень з функціональними можливостями

організму, ми постійно стежили за самопочуттям гімнасток, за появою ознак стомлення. У ході планомірного розвитку спеціальних фізичних якостей та засвоєння базових вправ з обручем нами враховувалися: складність й інтенсивність навантаження, час виконання та кількість повторень окремої вправи, а також обсяг та характер інтервалів відпочинку між тренувальними навантаженнями. З метою чіткого диференціювання навантаження використовувався метод суворої регламентації виконання вправи, а саме безперервний і перервний.

Тренувальні заняття будувалися за типовою структурою.

Підготовча частина реалізовувала адаптаційні завдання підготовки організму гімнасток до найкращого виконання навантаження основної частини заняття. Повідомлялася мета й завдання заняття, проводилися загальнопідготовчі вправи, під час яких створювалися умови для успішного навчального процесу. Пояснювалася структура виконання вправи, ступінь зусилля для її виконання, кінцевий результат. Інтенсивність виконання вправи була на рівні 130-150 уд/хв. Тривалість підготовчої частини була в залежності від завдань заняття, фізичного стану гімнасток, температури повітря, від 20 до 30 хвилин.

В **основній частині** здійснювалося підвищення рівня спеціальної фізичної підготовленості, вивчення і закріплення технічних елементів з обручем. Навантаження заняття дорівнювало 120-130 уд/хв. Основна частина мала таку структуру: повторення раніше вивчених елементів, вивчення нових елементів технічної підготовки; на останньому занятті тижневого мікроциклу використовувалися вправи для закріплення та удосконалення вивченого. Тривалість основної частини – 45-60 хвилин.

Завдання **заключної частини** зводилися до поступового зниження фізичного і психічного навантажень до відносно спокійного стану. В цій частині давалися індивідуальні завдання з удосконалення “відстаючих” спеціальних фізичних якостей та елементів технічного виконання вправ з обручем, вправи на розслаблення; підводилися підсумки, повідомлявся зміст наступного заняття, пропонувалися індивідуальні завдання для самостійної роботи. Тривалість заклочної частини коливалась від 10 до 15 хвилин.

**Характеристика розвитку спеціальних фізичних якостей на етапі
формуючого педагогічного експерименту**

Фізичні якості	Засоби розвитку	Методи розвитку	Навантаження	Методичні вказівки
Координаційні здібності	Різноманітні поєднання вправ, різних за структурою: повороти навколо себе, перекиди, стрибки, ходьба по лінії, жонглювання різними предметами, серії стрибків з предметами та без них.	Повторний, перемінний, ігровий	3-4 серії, 8-10 повторень. Активний відпочинок 1-2 хв.	Звернути увагу на правильність виконання окремих елементів вправи. Темп виконання збільшувати після якісного засвоєння вправи.
Гнучкість	Різноманітні махові вправи: з різних вихідних положень, динамічного і статичного характеру, тобто з фіксацією положення, допомогою партнера чи тренера, з обтяженням, з резиновими джгутами чи без них; поєднання вправ на гнучкість хребта і тазостегнового суглоба.	Повторний, метод допомоги партнера	3-5 серій, 10-20 повторень. Активний відпочинок до 2 хв.	Вправи виконувати з максимальною амплітудою. Стежити за натягнутістю ніг, правильним положенням тулуба. Вага обтяження в межах 2-3 % від маси тіла гімнастки.
Функції рівноваги	Виконання рівноваг, різних за структурою (на півпальцях, на "пассе", на 90 ⁰ , 180 ⁰ , з допомогою чи без), з різних вихідних положень (на повній стопі, на півпальцях, зі стійки на колінах), в незвичних умовах (з заплющеними очима – обмеження	Повторний, метод ускладнення умов, ігровий	2-3 серії, 5-8 повторень. Пасивний відпочинок 1 хв.	Розпочинати навчання з більш простих видів рівноваг, поступово ускладнюючи завдання в міру їх засвоєння.

	зорового контролю, з предметом на голові), виконання стрибків з наступною фіксацією рівноваги.			
Силові якості	Виконання вправ для розвитку сили різних м'язових груп з різних вихідних положень (лежачи на спині, животі, у висі на гімнастичній стінці), в парах.	Методи повторних та статичних зусиль	1-2 серії, 10-15 повторень. Пасивний відпочинок 1 хв.	Під час виконання вправ стежити за натягнутістю стоп, положенням тулуба.
Швидкісні якості	Вправи з використанням швидкого реагування під час виконання завдання за сигналом; ловля різних предметів, кинутих спортсменкою чи тренером, стоячи на місці чи після розвороту; виконання ізольованих елементів безпредметної підготовки з установкою "якомога швидше".	Повторний, ігровий	2-3 серії, 4-5 повторень. Екстремальний відпочинок до 2 хв.	Основні зусилля під час виконання гімнастками цих вправ повинні бути спрямовані не на спосіб їх виконання, а на швидкість.
Швидкісно-силові якості	Комплекс колового тренування, в який входять вправи на укріплення м'язів рук, ніг, спини, пресу, що виконуються в установленій проміжок часу в максимальному темпі.	Повторний, коловий	1-2 серії. Активний відпочинок 2-3 хв.	Стежити за чітким дотриманням регламенту вправ.
Спеціальна (швидкісна) витривалість	Комплекс стрибкових вправ зі скакалкою з дозованими інтервалами відпочинку.	Повторний, рівномірний	2-3 серії. Активний відпочинок 3 хв.	Вправу виконувати вільним стилем стрибків, однак контролюючи естетичний бік виконання вправи.

Розроблена експериментальна методика була розрахована на підготовчий період тренувального макроциклу, орієнтована на 2009-2010 навчальний рік та, в свою чергу, складалася з двох етапів.

Перший етап підготовки юних гімнасток у вправах з обручем проходив з вересня до грудня 2009 року і реалізувався шляхом введення в навчально-тренувальний процес вправ, які здійснюють безпосередній розвиток фізичних якостей, спеціальних для гімнасток-художниць й необхідних для засвоєння техніки виконання вправ з обручем. Для цього були передбачені засоби і методи розвитку спеціальних фізичних якостей, варіативне фізичне навантаження та методичні вказівки (табл. 20).

Одним з основних завдань успішного оволодіння вправам з предметами є формування якомога більшої рухової бази, оскільки, як відомо, широкий діапазон базових рухових навичок сприяє успішному оволодінню більш складних вправ [62].

Другий етап впровадження експериментальної методики проходив з січня до квітня 2010 року. Особливістю цього етапу було введення в навчально-тренувальний процес спеціальних підвідних вправ, спрямованих на засвоєння базових вправ з обручем.

Усі вправи були розподілені на 4 блоки залежно від їх спрямованості: кидки, обертання, маніпуляції та перекати (табл. 21). Окрім цього, на другому етапі реалізації авторської методики в навчально-тренувальний процес був впроваджений тренажерний пристрій “API-4”, зорієнтований на контроль за технікою виконання базових вправ з обручем з урахуванням їх біомеханічних характеристик.

Зміст експериментальної методики передбачав розвиток фізичних якостей, специфічних для гімнасток-художниць, та елементів технічної підготовленості. Навчально-тренувальне заняття (загальною тривалістю 90 хв.) будувалося за типовою структурою, де було передбачено таке співвідношення тренувальних навантажень: для розвитку фізичних якостей відводилося до 65 % тренувального навантаження в залежності від поставлених завдань при їх розвитку (стосовно пріоритетних якостей для кожного тренувального заняття), на другому етапі реалізації авторської методики співвідношення засобів спеціальної фізичної та технічної підготовленості становило 35 % на розвиток

Характеристика тренувального процесу з формування техніки вправ з обручем

Блоки	Засоби розвитку	Навантаження	Методичні вказівки
Кидки	Підвідні вправи з використанням імітаційних елементів виконання кидка, перекиди обруча, серії невеликих кидків різними способами та з різними варіантами ловлі; виконання цілісних тестових вправ.	3-5 серій, 10-15 повторень. Активний відпочинок до 2-х хв.	Стежити за правильним виконанням кидка та ловлі.
Обертання	Підвідні вправи з використанням коливань обруча в жорсткому хваті та на відкритій долоні; обертання обруча в різних площинах, з передачами, на різних частинах тіла; виконання цілісних тестових вправ.	3-4 серії, 8-10 повторень. Активний відпочинок 1 хв.	Обертання виконуються на кисті (між великим та вказівним пальцями). Стежити за чітким дотриманням параметрів виконуваної вправи.
Маніпуляції	Підвідні вправи з використанням балансування обруча, передачами “вертушкою”; виконання “вертушки” з різних вихідних положень та точок опори; виконання цілісних тестових вправ.	2-3 серії, 8-10 повторень. Пасивний відпочинок до 1 хв.	Стежити за збереженням необхідної площини обертання предмета й параметрів виконання вправи.
Переكاتи	Підвідні вправи з використанням переكاتних дій самостійно чи з допомогою партнера; розчленовані вправи; вправи в парах; виконання цілісних тестових вправ.	3-4 серії, 8-10 повторень. Активний відпоч. 1-2 хв.	Необхідно створити для переكات площину нахилу вниз, а для завершення – площину нахилу вверх.

Таблиця 22

Характеристика фізичних навантажень у підготовчому періоді тренувального макроциклу (у хвиликах)

Етапи підготовки Види підготовки	Загальнопідготовчий етап															
	Перший мезоцикл				Другий мезоцикл				Третій мезоцикл				Четвертий мезоцикл			
Спеціальна фізична підготовка	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Координаційні здібності	35	25	30	25	35	40	45	35	25	25	15	20	45	50	55	55
Гнучкість	50	55	45	60	55	40	55	60	35	40	35	35	45	50	45	35
Функції рівноваги	45	40	35	40	20	25	25	25	40	45	50	50	25	20	30	25
Швидкісно-силові якості	25	30	25	30	30	30	20	20	35	30	35	35	25	15	10	20
Швидкісні якості	20	25	40	20	35	40	30	35	40	35	40	35	35	40	35	40
Інші види підготовки	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
Всього	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270
Спеціально-підготовчий етап																
Спеціальна фізична та технічна підготовки	П'ятий мезоцикл				Шостий мезоцикл				Сьомий мезоцикл				Восьмий мезоцикл			
	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Координаційні здібності	20	15	10	15	15	10	15	15	20	15	20	15	15	10	20	15
Гнучкість	20	15	15	10	15	15	10	10	10	10	15	10	20	15	15	20
Функції рівноваги	–	10	15	10	-	10	10	10	10	10	-	10	15	15	-	10
Швидкісно-силові якості	10	10	15	15	20	15	15	15	15	15	15	15	15	10	15	10
Швидкісні якості	15	15	10	15	15	15	15	15	10	15	15	15	-	15	15	10
Засвоєння кидків з обручем	55	60	55	65	35	45	40	40	35	25	35	30	35	35	40	35
Засвоєння обертань з обручем	40	35	40	40	55	50	55	55	20	25	20	20	30	35	30	45
Засвоєння маніпуляцій з обручем	15	20	20	15	20	10	20	20	35	40	35	35	30	35	30	30
Засвоєння перекатів з обручем	25	15	15	15	20	30	20	20	40	45	40	45	40	25	30	20
Робота з “API – 4”	40	45	45	40	45	40	40	40	45	40	45	45	40	45	45	45
Інші види підготовки	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Всього	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270

спеціальних фізичних якостей, 55 % – на розвиток показників технічної підготовленості та 10 % – на інші види підготовленості. Співвідношення навантаження на тренувальних заняттях подані в таблиці 22.

Для реалізації експериментальної методики навчання техніки виконання базових вправ з обручем нами були використані загально дидактичні принципи, врахування яких необхідне в роботі над засвоєнням складних рухових дій і елементів техніки вправ з обручем, а саме: принцип плановірності й поступовості, готовності й доступності, а також стимулюючої важкості (за Платоновим В.Н., [77, С. 298-300]).

У цілому, на окремому тренувальному занятті вибір засобів і методів був зумовлений його спрямованістю та поставленими завданнями.

Для проведення основного педагогічного експерименту нами були сформовані дві групи – експериментальна (гімнастки ДЮСШ № 6 м. Херсона) та контрольна (гімнастки МДЮСШ № 1 та ДЮСШ “Темп” м. Вінниці). У гімнасток експериментальної групи заняття проводилися за розробленою нами методикою, а контрольної – за загальноприйнятою.

РОЗДІЛ 5

БІОМЕХАНІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОГРАМИ НАВЧАННЯ ТЕХНІКИ ВПРАВ З ОБРУЧЕМ В ХУДОЖНІЙ ГІМНАСТИЦІ

5.1. Біомеханічний аналіз вправ з обручем

Відомо, що рух обруча визначають закони механіки. Під час вивчення цього руху застосовують фізичну модель абсолютно твердого тіла, яке не деформується. Оскільки в більшості випадків деформація обруча нехтується, то його можна розглядати як абсолютно тверде тіло.

Основними видами руху твердого тіла є поступальний та обертальний. Під час поступального руху всі точки тіла здійснюють однакові переміщення, мають однакові швидкості та прискорення. Отже, достатньо визначити рух однієї з точок (наприклад, центру мас), щоб охарактеризувати рух усього тіла. Під час обертального руху всі точки твердого тіла рухаються по колах, центри яких лежать на одній прямій (вісь обертання). Для опису обертального руху необхідно задати положення в просторі осі обертання і кутову швидкість тіла в кожний момент часу.

У цілому будь-який рух твердого тіла можна трактувати як суперпозицію поступального та обертального рухів: одночасне обертання навколо миттєвої осі та поступальне переміщення вздовж цієї осі [85].

Динаміку руху твердого тіла описують рівняння:

$$\begin{cases} m\vec{a} = \vec{F} \\ \frac{d\vec{l}}{dt} = \vec{M} \end{cases}, \quad (4)$$

де m – маса тіла, \vec{F} – рівнодійна всіх сил, прикладених до тіла, \vec{l} – момент імпульсу тіла, \vec{M} – сума моментів прикладених до тіла сил. Перше рівняння (теорема про рух центрів мас) та друге рівняння (теорема про кінетичний момент) повністю визначають рух вільного тіла.

У проєкціях на осі координат ($OXYZ$) маємо шість рівнянь:

$$\begin{cases} ma_x = F_x \\ ma_y = F_y \\ ma_z = F_z \end{cases}, \quad (5)$$

$$\begin{cases} \frac{dl_x}{dt} = M_x \\ \frac{dl_y}{dt} = M_y \\ \frac{dl_z}{dt} = M_z \end{cases}$$

де $a_x = \ddot{x}$, $a_y = \ddot{y}$, $a_z = \ddot{z}$ – проекції прискорення на осі координат, що дорівнюють другим похідним від відповідних координат, $F_x, F_y, F_z, M_x, M_y, M_z, l_x, l_y, l_z$ – проекції на осі координат векторів сил, моментів сил та моментів імпульсу руху тіла.

Частковим випадком руху твердого тіла є плоский рух, за якого всі точки тіла переміщуються в паралельних площинах. Такий рух описується трьома параметрами: координатами центра інерції (X_c, Y_c) та кутом φ повороту тіла відносно осі, перпендикулярної до площини руху.

Законами динаміки плоского руху є:

$$\begin{cases} m\vec{a} = \vec{F} \\ J_c \vec{\varepsilon} = \vec{M}_c \end{cases}, \quad (6)$$

де \vec{a} – прискорення центра мас, \vec{F} – рівнодійна всіх сил, прикладених до тіла, J_c – момент інерції тіла відносно осі, перпендикулярної до площини руху, що проходить через центр мас, \vec{M}_c – головний момент сил відносно тієї ж осі [4, 107].

У проекціях на осі координат, якщо початок в центрі мас, а осі OX та OY напрямлені відповідно горизонтально чи вертикально, OZ перпендикулярна площини руху:

$$\begin{cases} ma_x = F_x \\ ma_y = F_y \\ J_{cz} \varepsilon = M_{cz} \end{cases}, \quad (7)$$

Перше векторне рівняння плоского руху (5) тіла повністю визначає поступальний рух (без обертання), а друге – обертальний рух за відсутності поступального.

Інтегруванням наведених рівнянь (з урахуванням того, що $a_x = \ddot{x}$, $\varepsilon = \ddot{\varphi}$, $a_y = \ddot{y}$ тощо) отримують кінематичні рівняння рухів $x = x(t)$, $y = y(t)$, $\varphi = \varphi(t)$ тощо. Їх для плоского руху три, а для загального – шість.

Механічні величини можна розподілити на такі групи:

- величини, що характеризують власне тіло (маса, момент інерції);

- динамічні величини, що приблизно (але не повністю) визначають характер руху (силу, момент сил);
- кінематичні величини, що характеризують початкові умови і визначають особливість руху (початкова швидкість центра мас та початкова кутова швидкість);
- кінематичні величини, які описують рух тіла (переміщення, швидкість, кут обертання тощо).

Отже, рух обруча можна вивчити за допомогою законів механіки твердого тіла, якщо послідовно розглянути всі перераховані характеристики.

5.2. Динаміка та кінематика кидка обруча

Найпростішим випадком кидка обруча є кидок без обертання (лише поступальний рух).

За необхідною і достатньою умовою поступального руху [49], тіло рухається поступально, якщо головний момент усіх зовнішніх сил (відносно центра мас) і початкова кутова швидкість дорівнюють нулю:

$$\begin{cases} M_c = 0 \\ \omega_0 = 0 \end{cases}, \quad (8)$$

Такі умови виконуються, якщо під час кидка силу \vec{F}_1 прикласти вертикально вгору до центра мас або якщо дві однакові сили прикласти до кінців горизонтального діаметра вертикально вгору (рис. 28).

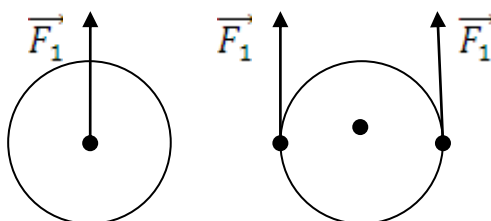


Рис. 28. Кидок при поступальному русі обруча

Тоді згідно з теоремою про рух центра мас [4, 49],

$$m\vec{a} = \vec{F}, \quad (9)$$

де \vec{F} – рівнодійна всіх сил, прикладених до тіла, \vec{a} – прискорення центра мас, єдиною силою, що діє на обруч, є сила тяжіння (на невеликих швидкостях тертям нехтуємо). Ця сила надає тілу

прискорення вільного падіння \vec{g} , спрямованого вертикально вниз, протилежно до напрямку руху (на підйомі) чи співпрямлене (на спуску).

$$\vec{F}_{\text{тяж}} = m\vec{g}, \quad (10)$$

Оскільки прискорення є постійним, то рух буде рівнозмінним.

Загальний вигляд залежностей кінематичних характеристик руху від часу для рівнозмінного руху такий [37]:

$$\begin{cases} \vec{a} = \text{const} \\ \vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a}t \\ \vec{s} = \vec{v}_0 t + \frac{\vec{a}t^2}{2} \end{cases}, \quad (11)$$

де \vec{v} – миттєва швидкість тіла через проміжок часу t , \vec{v}_0 – початкова швидкість, \vec{s} – переміщення тіла через проміжок часу t після початку відліку.

У проєкціях на осі координат (вісь OY , що спрямована вгору):

$$\begin{cases} a_y = -g \\ v_y = v_{0y} - gt \\ s_y = v_{0y}t - \frac{gt^2}{2} \end{cases}, \quad (12)$$

Рух обруча, кинутого вертикально вгору, має дві частини:

➤ рівносповільнений рух угору з початковою швидкістю v_0 та зупинкою у найвищій точці траєкторії на висоті h через час $t_{\text{зуп}}$ від початку руху: $y(t_{\text{зуп}}) = h$;

➤ рівноприскорений рух вниз з висоти h з початковою швидкістю 0 та кінцевою швидкістю, що дорівнює v_0 (з закону збереження енергії, при відсутності тертя) (рис. 29).

Кінематичні величини для цих рухів можна знайти за формулами:

а) рівносповільненого руху:

$$\begin{aligned} v(t) &= v_0 - gt, \text{ причому} \\ (t_{\text{зуп}}) &= v_0 - gt_{\text{зуп}} = 0; \\ - y(t) &= v_0(t) - \frac{gt^2}{2}, \text{ причому } y(t_{\text{зуп}}) = h; \end{aligned} \quad (13)$$

б) рівноприскореного руху:

$$\begin{aligned} v(t) &= yt \\ y &= h - \frac{gt^2}{2} \text{ (вільне падіння з висоти } h) \text{ [37].} \end{aligned} \quad (14)$$

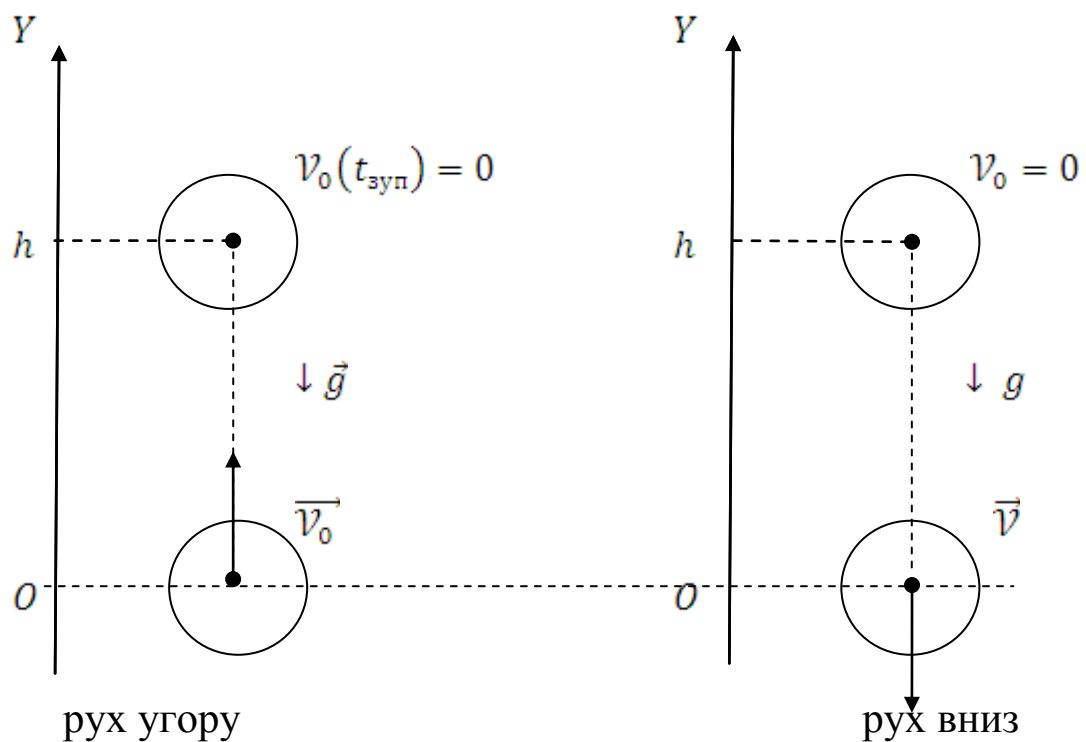


Рис. 29. Поступальний рух обруча, кинутого вертикально вгору

У реальних умовах рух ускладнюється тертям о повітря, можливим відхиленням руху від поступального (обертанням) чи взагалі від плоского (поворот навколо вертикальної осі), аеродинамічними явищами. Тому викладена модель описує рух обруча приблизно.

5.3. Динаміка та кінематика обертання обруча на кисті

Обертання обруча на кисті (на руці) є складним фізичним рухом, який описується рівняннями (5). Урахувати всі чинники надзвичайно важко, тому в міркуваннях матимуть місце значні спрощення.

Розглянемо характеристику обруча як тіла, яке може обертатися, – момент інерції обруча відносно центральних осей OO та $O'O'$ (рис. 30).

Якщо вважати обруч кільцем (тонкостінним циліндром), то момент інерції відносно OO :

$$J_{oo} = mR^2, \text{ де } R \text{ – радіус обруча.}$$

Але більш точно форму обруча передає тор – кругле кільце, утворене внаслідок обертання малого кола радіуса r , центр якого

описує велике коло радіуса \mathcal{R} навколо осі, що лежить у площині малого кільця [45].

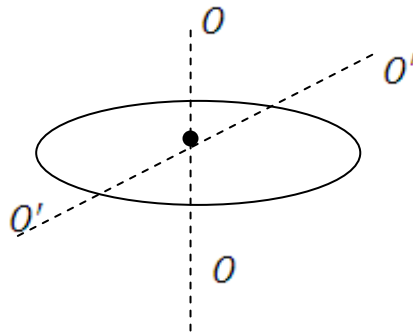


Рис. 30. Центральні осі обруча, для яких наводяться моменти інерції

Для осі, нормальної до площини тора:

$$J_{oo} = m\left(\frac{1}{2}\mathcal{R}^2 + \frac{3}{4}r^2\right) \quad (15)$$

Для осі, поперечної до тора:

$$J_{o'o'} = m\left(\frac{1}{2}\mathcal{R}^2 + \frac{5}{8}r^2\right) \quad (16)$$

Розглянемо руку гімнастки як вісь, що обертається на шарнірі. Навколо цієї осі обертається обруч, який знаходиться в полі сили тяжіння. Режим руху будемо вважати таким, що встановився, і частоту обертання обруча достатньо великою.

Момент зовнішніх сил, прикладених до обруча, дорівнює:

$$\mathcal{M} = mgl \sin \alpha, \quad (17)$$

де l – відстань від шарніра до центра інерції обруча, α – кут, утворений віссю обруча з вертикаллю. Напрямок моменту $\overline{\mathcal{M}}$ – перпендикулярно до вертикальної площини, яка проходить через вісь обруча (рис. 31, ця площина заштрихована).

Під дією моменту сил $\overline{\mathcal{M}}$ момент імпульсу \overline{L} обруча отримує за час dt приріст: $d\overline{L} = \overline{\mathcal{M}} dt$, який збігається за напрямом з вектором $\overline{\mathcal{M}}$, тобто перпендикулярний до вектора \overline{L} . Зміна, яка відбувається з вектором \overline{L} , коли він отримує приріст $d\overline{L}$, відповідає такому повороту осі гіроскопа навколо вертикальної прямої OO' , за якого кут α не змінюється. Вертикальна площина, яка проходить через вісь обруча, при цьому повертається на кут $d\varphi$. Одночасно на такий же кут повертається в горизонтальній площині вектор $\overline{\mathcal{M}}$. У результаті через час dt взаємне положення векторів \overline{L} та $\overline{\mathcal{M}}$ буде таким самим, як і в початковий момент. Вісь обруча буде

неперервно обертатися навколо вертикалі OO' , описуючи конус з кутом розвороту 2α . Вектор \vec{L} при цьому буде змінюватись лише за напрямом, за величиною він буде сталим, оскільки елементарні прирости $d\vec{L}$ будуть постійно перпендикулярні до \vec{L} .

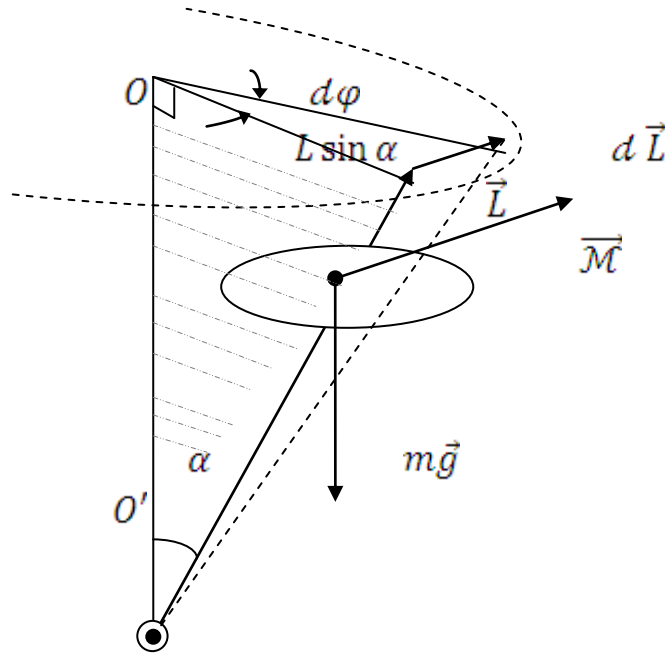


Рис. 31. Обертання обруча на осі, закріпленій на шарнірі

Описаний рух називається прецесією і є рухом осі обруча під дією зовнішніх сил. Він відбувається таким чином, що вісь описує конус. Прецесію докладно розглядають у теорії гіроскопів. Згідно з визначенням, обруч є симетричним гіроскопом [85].

Кутова швидкість прецесії дорівнює:

$$\mathcal{W}' = \frac{d\varphi}{dt}, \quad (18)$$

де $d\varphi$ – кут, на який повертається заштрихована площа за час dt . Цей кут може бути визначений як відношення $(d\vec{L})$ до $L \sin \alpha$ (рис. 31):

$$d\varphi = \frac{(d\vec{L})}{L \sin \alpha} \quad (19)$$

Оскільки $(d\vec{L}) = \mathcal{M}dt = mgl \sin \alpha dt$ і $L = \mathcal{J}\mathcal{W}$, то отримаємо:

$$d\varphi = \frac{mgl \sin \alpha dt}{\mathcal{J}\mathcal{W} \sin \alpha} = \frac{mgl}{\mathcal{J}\mathcal{W}} dt \quad (20)$$

Звідси кутова швидкість прецесії дорівнює:

$$\mathcal{W}' = \frac{d\varphi}{dt} = \frac{mgl}{\mathcal{J}\mathcal{W}} \quad (21)$$

Проаналізуємо формулу (21):

а) швидкість прецесії не залежить від кута нахилу осі обруча щодо горизонту;

б) оскільки момент імпульсу зазвичай великий ($J\omega$ в знаменнику (20)), то ω' , як правило, мала;

в) між ω' та ω обернена пропорційна залежність: зі зменшенням кутової швидкості обертання обруча ω швидкість прецесії ω' збільшується.

5.4. Динаміка та кінематика обертання обруча

Розглянемо обертання обруча навколо поперечної осі (рис. 32).

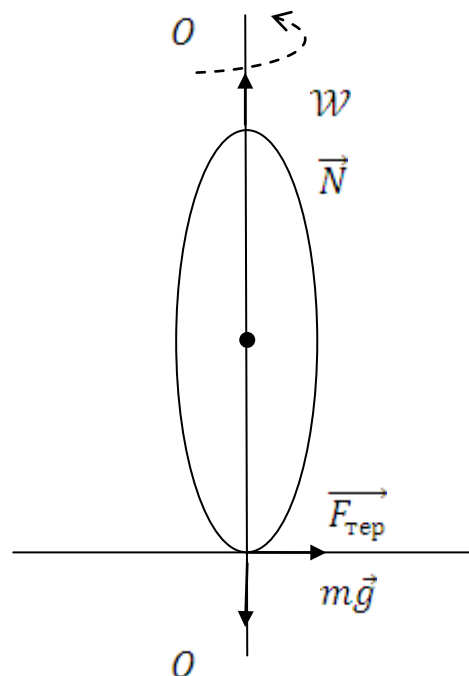


Рис. 32. Обертання обруча навколо поперечної осі

Момент інерції обруча відносно поперечної осі визначається за формулою (22) і є меншим від моменту інерції відносно нормальної осі. Оскільки стійким для тіла, на яке діють зовнішні сили, є обертання навколо головної осі з найбільшим моментом інерції, то для даного випадку обертання можна вважати менш стійким. Щоб збільшити тривалість руху обруча, йому необхідно надавати великої початкової швидкості. В будь-якому випадку при зменшенні кутової швидкості перед закінченням руху обертання

навколо поперечної осі перейде в обертання навколо нормальної осі [85].

На обруч діють сила тяжіння $m\vec{g}$, сила нормальної реакції \vec{N} та сила тертя вертіння $\vec{F}_{\text{тер}}$. Якщо вважати, що вісь OO з часом залишається вертикальною, то рішенням динаміки для цього руху буде:

$$\begin{cases} m\vec{a} = \vec{N} + m\vec{g} + \vec{F}_{\text{тер}}, \\ J\vec{\varepsilon} = \vec{M} \end{cases}, \quad (22)$$

де \vec{M} – момент сили тертя (оскільки моменти інших сил відносно центру мас дорівнюють нулю).

Оскільки сила тертя прикладена до невеликої площини обруча, в найнижчій ділянці, де відбувається контакт з опорою, то точка її прикладання і напрям змінюються з часом. Сила тертя спрямована проти напрямку руху, і, якщо найнижча ділянка обруча обертається з кутовою швидкістю $\mathcal{W}(t)$, то сила тертя теж обертається у протилежному напрямку до кутовою швидкості $\mathcal{W}(t)$ (напрямок сили тертя у момент часу (t) зображено на рисунку 32). Тоді в проекціях на горизонтальну та вертикальну вісь з рівняння (22) отримаємо:

$$\begin{cases} ma = F_{\text{тер}} \\ J\varepsilon = F_{\text{тер}} \cdot R \end{cases} \quad (23)$$

Отже, центр мас має набути змінного руху з прискоренням, яке змінює свій напрям (а якщо точніше, то і модуль) одночасно із силою тертя. Аналогічний висновок маємо і про кутове прискорення.

Будемо вважати силу тертя приблизно сталою:

$$F_{\text{тер}} = kN, \quad (24)$$

де k – коефіцієнт тертя. Тоді центр мас обруча рухається по колу із доцентровим прискоренням:

$$a = \frac{F_{\text{тер}}}{m} = \frac{kN}{m} \quad (25)$$

Кутове прискорення обертання, згідно з формулою (23), дорівнює:

$$\varepsilon = \frac{F_{\text{тер}} \cdot R}{J} \quad (26)$$

Отже, рух обруча можна розглядати як суму двох обертань: центра мас по колу і кутового обертання відносно вертикальної осі, що проходить через центр мас (рис. 33).

У розглянутій моделі не врахований прецесійний рух. Це пов'язано з тим, що на великих кутових швидкостях ним можна знехтувати. Але якщо режим обертання не встановлений або має місце випадкове відхилення від вертикальної осі, то прецесійний рух стає суттєвим. Оскільки вісь OO (рис. 33) не є такою, що має найбільший момент інерції, то прецесія може призвести до нестійкості руху, відбуваються оберти навколо нормальної осі, і рух припиняється.

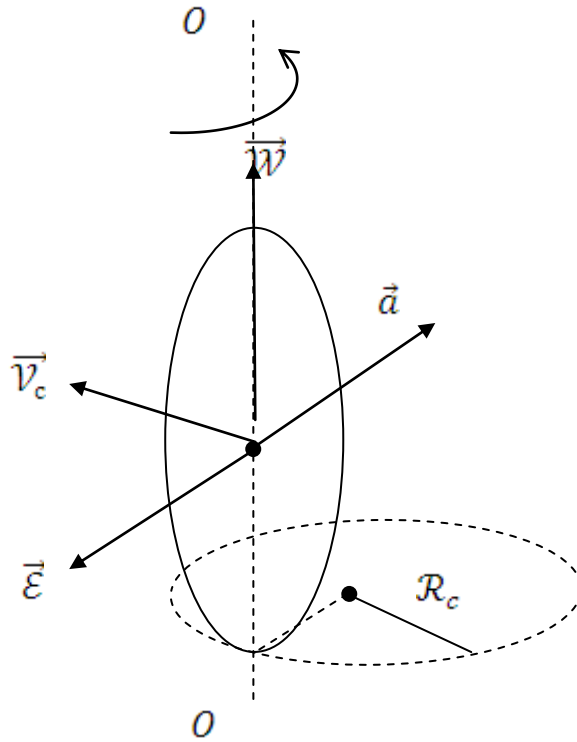


Рис. 33. Обертання обруча як сума двох обертальних рухів

Розглянемо рух центра мас. Для руху по колу [37]:

$$a = \frac{v_c^2}{R_c}, v_c = \sqrt{aR_c} = \sqrt{\frac{kNR_c}{m}}, \quad (27)$$

де v_c – лінійна швидкість руху центра мас по колу, R_c – радіус цього кола. Звідси залежність шляху центра від часу:

$$l_c = v_c t = \sqrt{\frac{kNR_c}{m}} t, \quad (28)$$

де l_c – шлях, який пройшов центр тяжіння обруча за час t по колу, радіусом R_c .

Розглянемо друге обертання обруча – навколо осі OO . Напрямок кутового прискорення збігається з напрямком моменту дії сили, тобто перпендикулярний до кутової швидкості W (рис. 33). Це

означає, що швидкість \mathcal{W} не змінюється за модулем, але змінює свій напрямок – відбувається прецесія.

Для рівномірного обертання руху твердого тіла:

$$\begin{aligned}\mathcal{W} &= \mathcal{W}_0 \\ \varphi &= \mathcal{W}_0 t \\ v_A &= \mathcal{W}_0 \mathcal{R}_A\end{aligned}\quad (29)$$

де v_A – лінійна швидкість довільної точки A обруча, яка не лежить на осі OO , відносно цієї осі, \mathcal{R}_A – відстань від цієї точки до осі OO , $0 < \mathcal{R}_A \leq \mathcal{R}$.

Внаслідок додавання двох обертальних рухів кожна точка обруча буде рухатися по складній траєкторії, обертаючись разом з віссю OO по колу радіуса \mathcal{R}_c та одночасно навколо осі OO з радіусом \mathcal{R}_A . Результуюча швидкість кожної точки буде складатися з векторної суми двох швидкостей (формули (27) і (29)):

$$\vec{v} = \vec{v}_c + \vec{v}_A \quad (30)$$

Траєкторія руху точки A – циклоїдальна крива.

5.5. Динаміка та кінематика кочення обруча

Кочення – це плоскопаралельний рух обруча, за якого його центр переміщується поступально по горизонтальній прямій, а всі інші точки беруть участь в обертальному русі відносно центральної нормальної осі.

Розглянемо динаміку кочення. У першій фазі на обруч діє сила тяжіння, сила тертя ковзання та сила реакції поверхні. Сила тертя ковзання прикладена до найнижчої точки обруча, яка в початковий момент рухається (ковзає) по поверхні і спрямована проти напрямку руху (рис. 34).

Для плоскопаралельного руху маємо:

$$\begin{cases} \vec{F} = m\vec{a} \\ \vec{M} = J_c \vec{\varepsilon} \end{cases}, \quad (31)$$

де \vec{F} – рівнодійна всіх сил, прикладених до тіла, \vec{a} – прискорення руху центра мас обруча, J_c – момент інерції обруча відносно центральної осі, перпендикулярної обручу (прийmemo $J_c = m\mathcal{R}^2$ як для кільця), $\vec{\varepsilon}$ – кутове прискорення, \vec{M} – результуючий момент усіх сил відносно тієї ж осі.

$$\vec{F} = \vec{N} + m\vec{g} + \vec{F}_{\text{тер}}, \quad (32)$$

де \vec{N} – сила нормальної реакції поверхні, $m\vec{g}$ – сила тяжіння, $\vec{F}_{\text{тер}} = \mathcal{M}N$ – сила тертя ковзання (рис. 34).

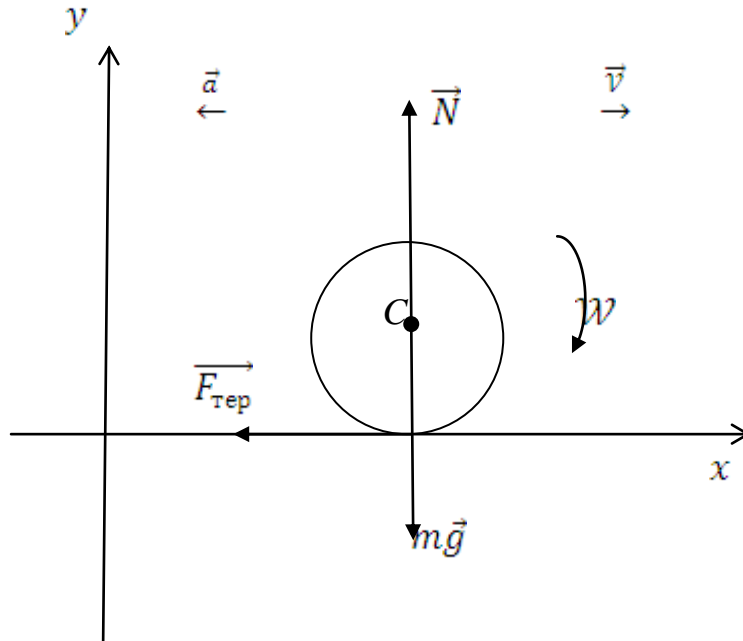


Рис. 34. Перша фаза кочення обруча

У проекціях на осі OX та OY маємо:

$$\begin{cases} N - mg = 0 \\ ma_x = -F_{\text{тер}} \\ \varepsilon mR^2 = F_{\text{тер}}R \end{cases}; \quad \begin{cases} N = mg \\ ma = \mathcal{M}N \\ \varepsilon mR^2 = F_{\text{тер}}R \end{cases}; \quad \begin{cases} N = mg \\ a = \mathcal{M}g \\ \varepsilon = \frac{\mathcal{M}g}{R} \end{cases} \quad (33)$$

Отже, центр C здійснює прямолінійний рівносповільнений рух, кінематичними характеристиками якого є:

$$\begin{aligned} a &= \mathcal{M}g = \text{const} \\ v &= -\mathcal{M}gt = v_0 \end{aligned} \quad (34)$$

$$x = -\frac{\mathcal{M}gt^2}{2} + v_0 t$$

Кутова швидкість теж зменшується пропорційно часу, тому кінематичні рівняння для обертальної складової:

$$\begin{aligned} \varepsilon &= \frac{\mathcal{M}g}{R} = \text{const} \\ \mathcal{W} &= -\frac{\mathcal{M}gt}{R} + \mathcal{W}_0, \\ \varphi &= -\frac{\mathcal{M}gt^2}{2} + \mathcal{W}_0 t \end{aligned} \quad (35)$$

де φ та x – відповідно кут повороту відносно нормальної центральної осі і координати центра мас C .

Знайдемо швидкість \vec{u} деякої довільної точки обруча. Ця швидкість є векторною сумою швидкості поступального руху центра мас \vec{v} та лінійної швидкості обертання колеса \vec{v}_n :

$$\vec{u} = \vec{v} + \vec{v}_n, \quad (36)$$

В проекціях на осі для найнижчої точки:

$$\begin{aligned} u &= v + v_n \\ u &= v + \omega R \end{aligned} \quad (37)$$

$$u = -Mgt + v_0 - \frac{Mgt}{R} R + \omega_0 R$$

$$u = -2Mgt + \omega_0 R + v_0$$

Ця швидкість зменшується пропорційно часу і через час T дорівнює нулю:

$$T = \frac{\omega_0 R + v_0}{2Mg} \quad (38)$$

У другій фазі руху в момент $t = T$ точка обруча, що дотикається до опори, буде мати швидкість, що дорівнює нулю. Якщо швидкість точки дотику буде мати значення, що не дорівнює нулю, то тертя ковзання через час T приведе цю швидкість до нуля. Тому друга фаза – це фаза встановленого руху, кочення без просковзування.

Тепер на обруч діють сили: \vec{N} – сила нормальної реакції, $m\vec{g}$ – сила тяжіння, $\vec{F}_{\text{тер коч}}$ – сила тертя кочення, $\vec{F}_{\text{тер сп}}$ – сила тертя спокою (рис. 35).

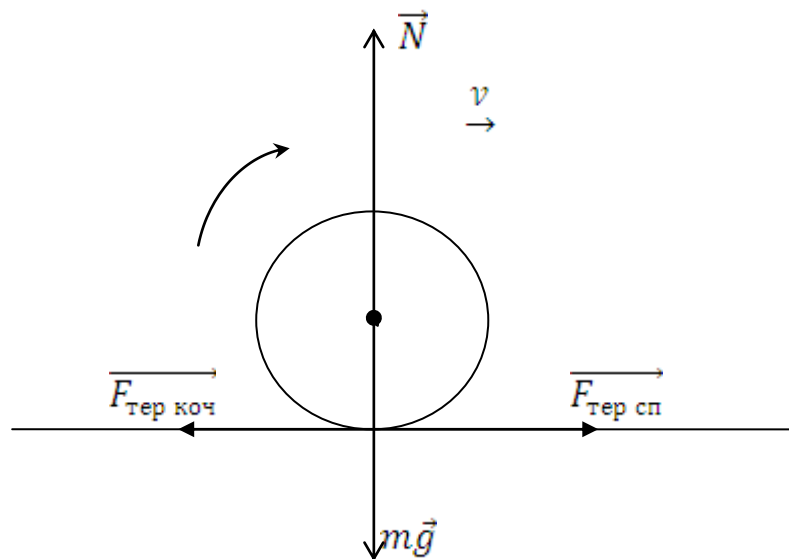


Рис. 35. Встановлений рух кочення обруча

Останні дві сили прикладені до нерухокої точки дотику обруча з опорою і дорівнюють $\vec{F}_{\text{тер коч}} = \frac{MgN}{R}$, $\vec{F}_{\text{тер сп}} = \vec{F}_{\text{тер коч}}$ (як правило, здебільшого змінюються і дорівнюють силі, прикладеній у протилежний бік) [85].

Оскільки під час кочення всі сили дорівнюють нулю, то рух кочення буде рівномірним:

$$\begin{aligned} a &= 0 & \varepsilon &= 0 \\ v &= v(t) = \text{const} & \omega &= \omega(t) = \text{const} \\ l &= v(t) \cdot t & \varphi &= \omega(t) \cdot t \end{aligned} \quad (39)$$

При цьому швидкості залишаються постійними з часу T і дорівнюють тим значенням, які вони набули за час T :

$$\begin{aligned} v &= v_0 - MgT \\ \omega &= \omega_0 - \frac{MgT}{R} \end{aligned} \quad (40)$$

Залежність шляху l та кута повороту φ від часу є прямо пропорційною:

$$\begin{aligned} l(t) &= v \cdot t = (v_0 - MgT) \cdot t \\ \varphi(t) &= \omega \cdot t = \left(\omega_0 - \frac{MgT}{R} \right) t \end{aligned} \quad (41)$$

Миттєве значення швидкості точки обруча дорівнює:

$$\vec{u} = \vec{v} + \vec{v}_r \quad (42)$$

Ця швидкість залежить не лише від швидкості поступального руху v та обертального v_r , але й від кута α між ними (рис. 36).

Наприклад, для точки A : $u = v + v_r$, для точки B : $u = v - v_r = 0$ ($v = v_r$), для точки D : $u = 2v \cos \alpha$.

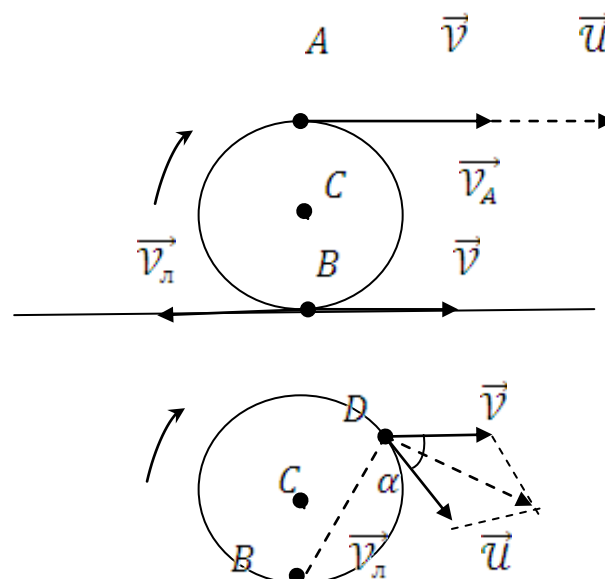


Рис. 36. Результуючі швидкості точок обруча під час кочення

Цей результат підтверджують такі обчислення: оскільки обруч обертається навколо миттєвої осі, що проходить перпендикулярно обручу через B , то точка D кільця має лінійну швидкість обертання відносно B , що дорівнює: $U = W \cdot BD = W \cdot 2R \cos \alpha = 2W R \cos \alpha = 2V \cos \alpha$.

Точки обруча будуть рухатися по циклоїді. Ця крива в декартових координатах має рівняння:

$$x + \sqrt{y(2R - y)} = R \arccos \frac{R - y}{y} \quad (43)$$

Кінематичні рівняння руху по циклоїді:

$$x = Vt - R \sin \frac{Vt}{R} \quad (44)$$

$$y = Vt \left(1 - \cos \frac{Vt}{R}\right)$$

Графік циклоїди зображено на рисунку 37 [45].

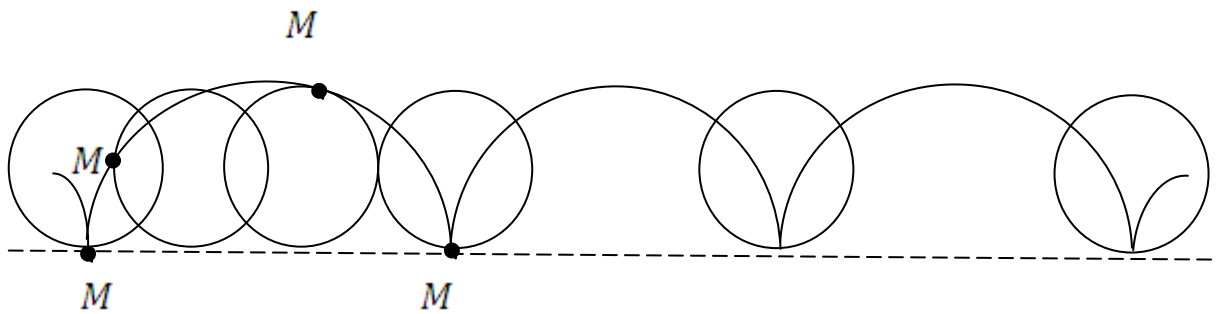


Рис. 37. Графік циклоїди – траєкторії руху точки M на обручі

Для виявлення умов стійкості руху обруча використовують теорію дзиги [105]. Якщо знехтувати тертям, то кочення обруча є стійким рухом за умови:

$$\omega_{ст} > \frac{1}{2} \sqrt{\frac{g}{R}}, \quad \omega_{ст} > \frac{R}{2} \sqrt{\frac{g}{R}} \quad (45)$$

Тоді обруч при малих випадкових відхиленнях від вертикального положення буде здійснювати гармонічні коливання з частотою $\frac{2}{3} \sqrt{4\omega^2 - \frac{g}{R}}$. Якщо ж швидкість менша за $\omega_{ст}$, то обруч впаде.

Одночасно з гармонічним коливанням (відхиленням від вертикалі) то в один, то в інший бік під час кочення обруча відбуваються малі повороти вправо та вліво з тим же періодом (нутації). При швидкому русі вони непомітні, але нутації є суттєво

необхідними для стійкого руху (обруч, що котиться по рельсі, здійснює нестійкий рух).

Стійкість кочення завжди порушується під дією сил тертя. При малому випадковому відхиленні від вертикалі обруч буде все більше звертати в один бік і зменшувати радіус кривизни своєї траєкторії (рух по спіралі). Його падіння в напрямку до центра кривизни є неминучим [105].

5.6. Характеристика базових вправ з обручем (на основі біомеханічного аналізу)

Для характеристики базових вправ з обручем нами були розроблені завдання та проведений їх біомеханічний аналіз.

Окреслимо зміст першого завдання. Гімнастка кинула обруч діаметром 60 см вертикально вгору без підкручування. Висота приміщення $h_{\text{п}} = 6,5$ м. Нехтуючи силою опору повітря та випадковими обертаннями необхідно знайти:

а) максимальну швидкість, з якою можна кинути обруч у цьому приміщенні;

б) час, за який гімнастка має зробити оберт навколо себе, щоб зловити обруч у початковому положенні (рис. 38).

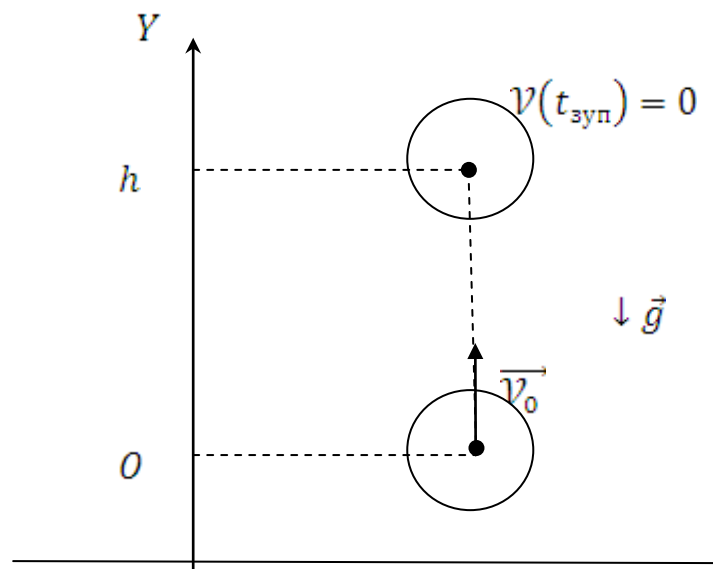


Рис. 38. Характеристика виконання вертикального кидка

Спрямуємо вісь OY вертикально вгору на висоту початкового положення центра мас обруча. Для підйому за формулою (13) маємо такі залежності швидкості та координати від часу:

$$v(t) = v_0 - gt \quad (46)$$

$$y(t) = v_0 t - \frac{gt^2}{2}$$

Через час $t = t_{\text{зуп}}$ після початку руху обруч підніметься на максимальну висоту $h(y(t_{\text{зуп}})) = h$ і зупиниться ($v(t_{\text{зуп}}) = 0$):

$$\begin{aligned} v(t_{\text{зуп}}) &= v_0 - gt_{\text{зуп}} = 0 \\ y(t_{\text{зуп}}) &= v_0 t_{\text{зуп}} - \frac{gt_{\text{зуп}}^2}{2} = h, \end{aligned} \quad (47)$$

$$\text{звідки } v_0 = gt_{\text{зуп}}$$

$$h = v_0 t_{\text{зуп}} - \frac{gt_{\text{зуп}}^2}{2}.$$

Знайдемо залежність між h та v_0 , вилучивши час $t_{\text{зуп}}$ з попередніх рівнянь:

$$t_{\text{зуп}} = \frac{v_0}{g} \quad (48)$$

$$h = v_0 \cdot \frac{v_0}{g} - \frac{g v_0^2}{g^2 \cdot 2} = \frac{v_0^2}{2g}$$

Отже, висота підйому прямопропорційна квадрату початкової швидкості. Щоб піднятися на задану висоту h , обруч повинен мати початкову швидкість:

$$v_0 = \sqrt{2gh} \quad (49)$$

Знаючи початкову швидкість, знайдемо час підйому обруча:

$$t_{\text{зуп}} = \frac{v_0}{g} \quad (50)$$

Оскільки час усього руху складається з часу підйому та спуску, то $t > t_{\text{зуп}}$. Знайдемо час усього руху з рівняння $y(t)$, вважаючи, що $y(t) = 0$ у початковому положенні. Тоді:

$$\begin{aligned} v_0 t_{\text{зуп}} - \frac{gt^2}{2} &= 0 \\ t \left(v_0 - \frac{gt}{2} \right) &= 0 \end{aligned} \quad (51)$$

$$t = 0 \quad \text{або} \quad v_0 = \frac{gt}{2}$$

$$\text{(відповідає початку руху)} \quad t = \frac{2v_0}{g}$$

Отже, час усього руху $t = \frac{2v_0}{g}$ (вдвічі більший за час всього підйому).

Знайдемо числові значення шуканих величин. Максимальна висота підйому обруча h у приміщенні обмежена. Вона менша за висоту приміщення з двох причин. По-перше, в найвищій точці траєкторії центра мас обруч має бути на відстані $> R$ радіуса обруча від стелі, щоб не торкнутися її. По-друге, обруч кидають з деякої висоти $h_{\text{кидка}} > R$, що залежить від зросту гімнастки. Для простоти обчислень приймемо $h_{\text{кидка}} = 1$ м.

$$\text{Радіус кола } \mathcal{R} = \frac{d}{2} = \frac{60 \text{ см}}{2} = 30 \text{ см} = 0,3 \text{ м.}$$

$$\text{Тоді } h = h_{\text{п}} - \mathcal{R} - h_{\text{кидка}} = 6,5 \text{ м} - 1 \text{ м} - 0,3 \text{ м} = 5,2 \text{ м.}$$

Щоб піднятися на цю висоту, обруч повинен мати початкову швидкість:

$$v_0 = \sqrt{2 \cdot 9,8 \cdot 5,2} \approx 10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

(вважаємо, що прискорення вільного падіння $g = 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$).

$$\text{Звідси час руху обруча: } t = \frac{2 \cdot 10}{9,8} = 2 \text{ с.}$$

Отже, щоб обруч піднявся на максимально можливу у приміщенні ($h_{\text{п}} = 6,5$ м) висоту 5,2 м, йому необхідно надати початкову вертикальну швидкість $10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Залежність між h та v_0 : $v_0 = \sqrt{2gh}$. Підраховано, що гімнастка має зробити оберт навколо себе за 2 с, щоб піймати обруч, що падає у тій точці, з якої вона його кинула.

Окреслимо умову наступного завдання. Гімнастка спостерігає, як інша спортсменка виконує обертання обруча в горизонтальній площині. Вона помічає, що перша спортсменка, для підтримування руху обруча з великою частотою обертає руку, описуючи конус (рис. 39).

Друга гімнастка знає, що перша здатна рухати руку з лінійною швидкістю, яка у 1,5 рази більша за ту швидкість, що може розвинути друга спортсменка. Щоб виконати вправу не гірше за першу гімнастку, друга припускає, що вона має збільшити частоту обертання руки та зменшити радіус основи конуса, який описує рука у просторі. Підтвердіть або спростуйте це припущення за допомогою обчислень.

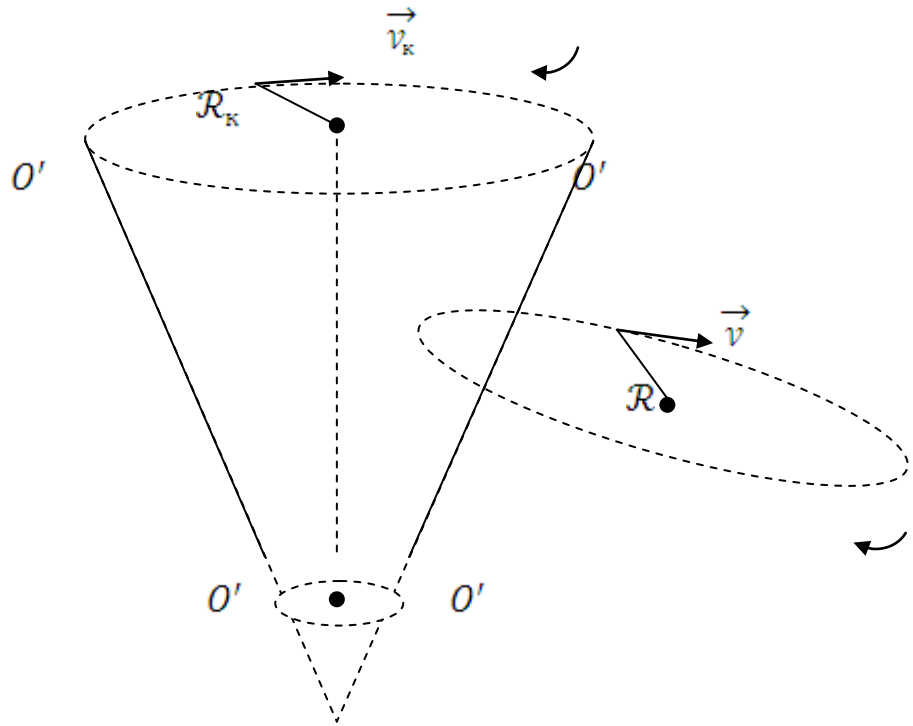


Рис. 39. Уявний конус, який описує у просторі рука $O'O'$ гімнастки, яка обертає обруч (для наочності \mathcal{R}_k перебільшено)

Припустимо, що у встановленому режимі тривалість одного оберту обруча (його період обертання) дорівнює T :

$$T = \frac{2\pi\mathcal{R}}{\mathcal{V}}, \quad (52)$$

де $2\pi\mathcal{R}$ – довжина шляху, який проходить кожна точка кола за час T (довжина кожного кола), \mathcal{V} – лінійна швидкість точок обертання кола [37].

З аналогічних міркувань тривалість одного оберту руки (кисті) по власному колу:

$$T = \frac{2\pi\mathcal{R}_k}{\mathcal{V}_k}, \quad (53)$$

де \mathcal{R}_k та \mathcal{V}_k відповідно лінійна швидкість руху руки по уявному конусу та радіус його основи.

Оскільки для стійкого руху періоди цих обертань мають збігатися, то $\frac{2\pi\mathcal{R}}{\mathcal{V}} = \frac{2\pi\mathcal{R}_k}{\mathcal{V}_k}$, а отже $\frac{\mathcal{R}}{\mathcal{V}} = \frac{\mathcal{R}_k}{\mathcal{V}_k}$.

У разі потреби досягти під час обертання обруча лінійної швидкості \mathcal{V} , необхідні для цього умови можна визначити за таким рівнянням:

$$\mathcal{V} = \frac{\mathcal{R}}{\mathcal{R}_k} \cdot \mathcal{V}_k \quad (54)$$

Аналогічно, за необхідності отримати задану кутову швидкість $\mathcal{W} = \frac{v}{R}$ або частоту обертання $\vartheta = \frac{\mathcal{W}}{2\pi}$:

$$\begin{aligned} \mathcal{W} &= \frac{v_k}{R_k} \\ \vartheta &= \frac{v_k}{2\pi R_k} \end{aligned} \quad (55)$$

З цих залежностей можна зробити такі висновки:

а) частота та кутова швидкість обертання обруча та обертання кисті руки по основі уявного конуса мають збігатися;

б) залежність частоти обертання обруча від швидкості руху руки прямопропорційна, а від радіуса основи конуса оберненопропорційна.

Щоб обертати обруч з тією ж швидкістю, з якою його обертає перша гімнастка, друга повинні зберегти тим самим відношенням $\frac{v_k}{R_k}$. Тобто, якщо перша гімнастка обертає руку з більшою швидкістю: $\frac{v_{k1}}{v_{k2}} = 1,5$, то друга спортсменка має зробити радіус конуса меншим: $\frac{R_{k2}}{R_{k1}} = 1,5$.

Тоді частота обертання обруча першої гімнастки дорівнюватиме $\vartheta_1 = \frac{v_{k1}}{2\pi R_{k1}}$, а другої – $\vartheta_2 = \frac{v_{k2}}{2\pi R_{k2}} = \frac{v_{k1} : 1,5}{2\pi R_{k1} \cdot 1,5} = \frac{v_{k1}}{2\pi R_{k1}} = \vartheta_1$.

Отже, щоб виконати вправу так само добре, як і більш спритна перша гімнастка, друга має зменшити радіус основи уявного конуса, який описує рука, у $\frac{v_{k1}}{v_{k2}} = 1,5$ рази. При цьому частота має залишатися сталою.

Охарактеризуємо умови наступного завдання. Гімнастка виконує “вертушку” обручем на відкритій долоні (діаметр обруча 60 см). Після виконання двох обертів, обруч упав. Необхідно визначити:

а) у скільки разів потрібно збільшити початкову швидкість обертання обруча, щоб він зробив три оберти;

б) якими є кутова швидкість, частота та лінійна швидкість точок *A* і *B* (рис. 40) на початку обертання, якщо для першого випадку кутова швидкість обруча становить $10 \frac{1}{c}$ (знайти для двох та трьох обертів).

Оскільки даний режим обертання не є стійким (кількість обертів лише $n_1 = 2$ та $n_2 = 3$), то до нього не можна застосувати формулу (29). Рух у цьому випадку є нестабільним, складним, обертання не відбувається чітко навколо нерухомої вертикальної осі, після падіння обруч не зупиняється одразу: він продовжує рух, намагаючись обертатися навколо своєї нормальної осі.

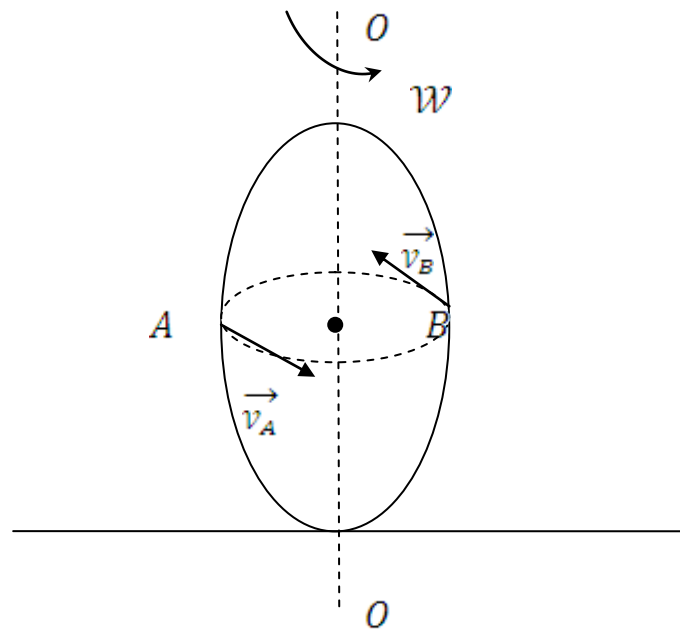


Рис. 40. Рух обруча при виконанні “вертушки” на відкритій долоні

Але оскільки кількісні характеристики описаних чинників нам невідомі, то знайдемо приблизне розв’язання задачі, зробивши наступні припущення та спрощення. Будемо вважати, що обруч рухається чітко навколо осі OO . Кутова швидкість зменшується лінійно від початкової до нуля. Кутове прискорення ε , відповідно, є сталим і від’ємним (вектор кутового прискорення $\vec{\varepsilon}$ напрямлений проти вектора кутової швидкості \vec{W}).

Кінематичні рівняння такого руху:

$$\begin{aligned} \varepsilon &= \text{const} \\ \mathcal{W} &= \mathcal{W}_0 t - \varepsilon t \\ \varphi &= \mathcal{W}_0 t - \frac{\varepsilon t^2}{2} \end{aligned} \quad (56)$$

Припустимо, що через час $t = t_{\text{зуп}}$ обертання завершилося (для спрощення вважаємо зупинку миттєвою). Для цього моменту:

$$\mathcal{W}(t_{\text{зуп}}) = \mathcal{W}_0 - \varepsilon t_{\text{зуп}} = 0 \quad (57)$$

$$\varphi(t_{\text{зуп}}) = \mathcal{W}_0(t_{\text{зуп}}) - \frac{\varepsilon t_{\text{зуп}}^2}{2} = 2\pi n$$

(кут повороту φ відповідає n повним обертам по 2π , тому $\varphi = 2\pi n$).

З першого рівняння:

$$\mathcal{W}_0 = \varepsilon t_{\text{зуп}} \quad (58)$$

$$t_{\text{зуп}} = \frac{\mathcal{W}_0}{\varepsilon}$$

З другого рівняння з урахуванням виразу для \mathcal{W}_0 :

$$\begin{aligned} \varepsilon t_{\text{зуп}}^2 - \frac{1}{2} \varepsilon t_{\text{зуп}}^2 &= 2\pi n; \\ \frac{1}{2} \varepsilon t_{\text{зуп}}^2 &= 2\pi n; \\ n &= \frac{\varepsilon t_{\text{зуп}}^2}{4\pi} \end{aligned} \quad (59)$$

Запишемо ці відношення для n_1 та n_2 обертів:

$$\begin{aligned} t_{\text{зуп}1} &= \frac{\mathcal{W}_{01}}{\varepsilon} & n_1 &= \frac{\varepsilon t_{\text{зуп}1}^2}{4\pi} \\ t_{\text{зуп}2} &= \frac{\mathcal{W}_{02}}{\varepsilon} & n_2 &= \frac{\varepsilon t_{\text{зуп}2}^2}{4\pi} \end{aligned}$$

Якщо почленно розділити другі рівності на перші, маємо:

$$\frac{t_{\text{зуп}2}}{t_{\text{зуп}1}} = \frac{\mathcal{W}_{02}}{\mathcal{W}_{01}}, \quad \frac{n_2}{n_1} = \frac{t_{\text{зуп}2}^2}{t_{\text{зуп}1}^2}$$

Вилучивши звідси $t_{\text{зуп}}$, маємо:

$$k = \frac{\mathcal{W}_{02}}{\mathcal{W}_{01}} = \frac{t_{\text{зуп}2}}{t_{\text{зуп}1}} = \sqrt{\frac{t_{\text{зуп}2}^2}{t_{\text{зуп}1}^2}} = \sqrt{\frac{n_2}{n_1}} \quad (60)$$

Отже, щоб збільшити кількість обертів обруча під час виконання вправи від n_1 до n_2 , необхідно збільшити кутову швидкість на початку обертання у $k = \sqrt{\frac{n_2}{n_1}}$ разів: $\mathcal{W}_{02} = k \cdot \mathcal{W}_{01}$.

Лінійна швидкість обертання точки A обруча, яка знаходиться на відстані \mathcal{R} від осі обруча, де $\mathcal{R} = \frac{d}{2}$ – його радіус (рис. 40):

$$v_{A_1} = \mathcal{W}_{01} \cdot \mathcal{R} \quad (61)$$

$$v_{A_2} = \mathcal{W}_{02} \cdot \mathcal{R} = \sqrt{\frac{n_2}{n_1}} \cdot v_{A_1} = k v_{A_1}$$

Частота обертання на початку руху пов'язана з початковою співвідношенням:

$$\vartheta_1 = \frac{\omega_{01}}{2\pi}; \quad \vartheta_2 = \frac{\omega_{02}}{2\pi} = k\vartheta_1 \quad (62)$$

Зазначимо, що під позначеннями ω_0 , v_A , ϑ треба розуміти миттєві значення величин на початку руху або середні на малому проміжку часу після початку руху, оскільки всі вони швидко зменшуються.

Оскільки кутова швидкість обертання, лінійна швидкість точки A та частоти обертання пов'язані між собою прямопропорційною залежністю, то для збільшення кількості обертів будь-яка з цих величин має зрости у k разів.

Знайдемо числові значення цих величин:

$$k = \sqrt{\frac{n_2}{n_1}} = \sqrt{\frac{3}{2}} = 1,2$$

$$\omega_{02} = k \cdot \omega_{01} = 1,2 \cdot 10 \frac{1}{c} = 12 \frac{1}{c}$$

$$\vartheta_1 = \frac{\omega_{01}}{2\pi} = \frac{10}{2 \cdot 3,14} = 1,6 \text{ Гц}$$

$$\vartheta_2 = k\vartheta_1 = 1,2 \cdot 1,6 = 1,9 \text{ Гц}$$

$$v_{A_1} = \omega_{01} \cdot R$$

$$R = \frac{d}{2} = \frac{60 \text{ см}}{2} = 30 \text{ см} = 0,3 \text{ м}$$

$$v_{A_1} = 10 \frac{1}{c} \cdot 0,3 \text{ м} = 3 \frac{\text{м}}{c}$$

$$v_{A_2} = k \cdot v_{A_1} = 1,2 \cdot 3 \frac{\text{м}}{c} = 3,6 \frac{\text{м}}{c}$$

Отже, щоб збільшити кількість обертів під час виконання вправи з n_1 до n_2 (з двох до трьох), необхідно початкову швидкість обертання збільшити у $k = \sqrt{\frac{n_2}{n_1}}$ разів, тобто в 1,2 рази. Наприклад, кутову швидкість обертання з $10 \frac{1}{c}$ до $12 \frac{1}{c}$ або, що теж саме, частоту з 1,6 до 1,9 обертів за секунду, або, що теж саме, лінійну швидкість точки A обруча з 3 до $3,6 \frac{\text{м}}{c}$ (для даного обруча).

Окреслимо зміст наступного завдання. Гімнастка, виконуючи перекач обруча, надає йому горизонтальну швидкість $10 \frac{\text{м}}{c}$ та підкручує. Відстань від гімнастки до стіни 3 м. Необхідно визначити:

а) час, через який обруч дістанеться до стіни, та його кутову швидкість наприкінці руху, якщо гімнастка підкручує обруч у напрямку руху;

б) кутову швидкість, з якою треба підкрутити обруч у зворотному напрямку, щоб здійснити зворотний кат;

в) початкову швидкість поступального руху, яку необхідно надати обручу, щоб (під час зворотного руху обруча) він віддалився до стіни і повернувся назад.

При цьому діаметр обруча дорівнює 60 см. Коефіцієнт тертя ковзання прийняти рівним 0,3.

Розглянемо сили, що діють на обруч (рис.41).

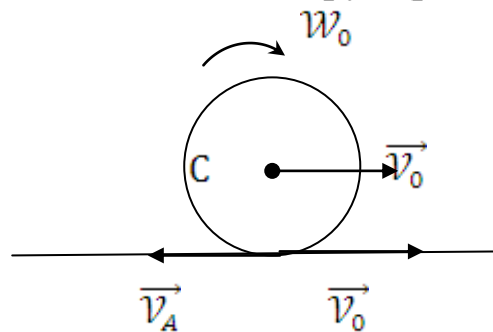


Рис. 41. Рух обруча (без просковзування) під час виконання перекату

Для встановленого руху обруча (без просковзування), без урахування сили тертя кочення, це сила тяжіння $m\vec{g}$ і сила нормальної реакції \vec{N} . Оскільки під час кочення всі сили дорівнюють нулю, то рух можна вважати рівномірним за швидкістю поступального руху центра мас C , v_0 та обертального руху відносно осі, яка перпендикулярна обручу і проходить через центр мас, \mathcal{W}_0 . Оскільки час переходу з невстановленого руху у встановлений (формула (41)) малий, то будемо вважати, що швидкості \mathcal{W}_0 і v_0 зберігаються від початку до кінця руху.

Враховуючи рисунок 41 та умови нерухомості найнижчої точки обруча з формули (42), отримаємо:

$$v_{\pi} - v_0 = 0,$$

де v_{π} – лінійна швидкість обертання найнижчої точки обруча навколо центра мас C : $v_{\pi} = \mathcal{W}_0 R$.

Тому,

$$\begin{aligned} \omega_0 R - v_0 &= 0 \\ v_0 &= \omega_0 R \\ \omega_0 &= \frac{v_0}{R} \end{aligned} \quad (63)$$

Оскільки дальність руху дорівнює l , то згідно з формулою (43):

$$\begin{aligned} l &= v_0 t \\ t &= \frac{l}{v_0} \end{aligned}$$

Припустимо, що підкручування здійснено проти напрямку обертального руху (рис.42).

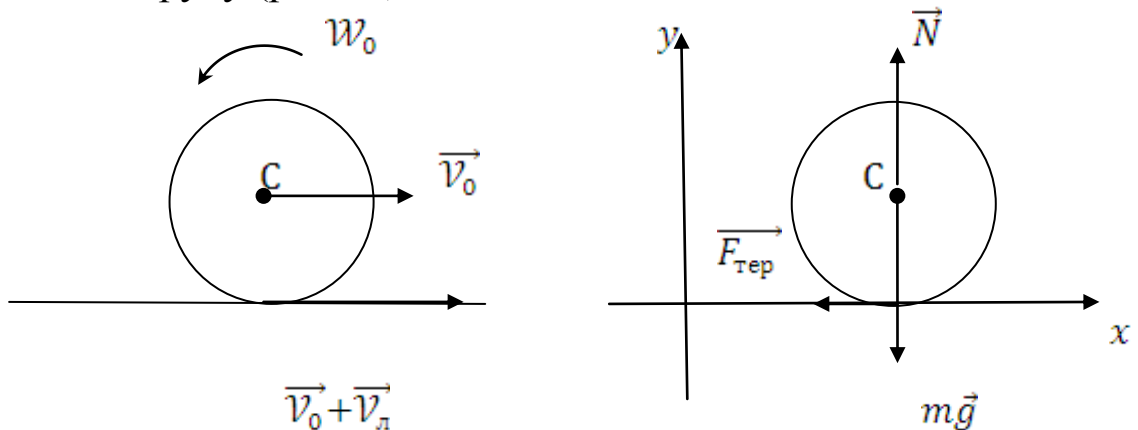


Рис. 42. Рух обруча (з проковзуванням) під час виконанні зворотного кату

Виявлено, що найнижча точка обруча не є нерухомою – внаслідок додавання швидкостей поступального та обертального руху згідно з формулою (43) її швидкість дорівнює $\vec{v}_0 + \vec{v}_л$. Тому на обруч діє значна (порівняно з попереднім випадком) сила тертя ковзання.

За законом про рух центра мас:

$$\vec{F}_{\text{тер}} + \vec{N} + m\vec{g} = m\vec{a} \quad (64)$$

У проєкціях на осі OX та OY :

$$\begin{cases} N - mg = 0 \\ -F_{\text{тер}} = -am \end{cases} \quad (65)$$

$$\begin{cases} N = mg \\ F_{\text{тер}} = ma \end{cases}$$

Оскільки $F_{\text{тер}} = \mu \cdot N$, то $F_{\text{тер}} = \mu mg$, тому

$$\begin{aligned} \mu mg &= ma \\ a &= \mu g \end{aligned}$$

Отже, рух центра мас C буде відбуватися вздовж осі OX рівносповільнено з прискоренням $a = \mu g$.

Для визначення кутової швидкості використаємо теорему про зміну кінетичної енергії [85].

$$E_{\text{кін}_1} - E_{\text{кін}_2} = A \quad (66)$$

де $E_{\text{кін}_1}$, $E_{\text{кін}_2}$ – кінетичні енергії тіла під час плоского руху (для початкового моменту і зупинки перед поверненням), A – робота всіх зовнішніх сил.

Кінетична енергія під час плоскому русі визначається за формулою [85]:

$$E_{\text{кін}} = \frac{mV_c^2}{2} + \frac{J_c \mathcal{W}^2}{2} \quad (67)$$

Тоді

$$E_{\text{кін}_1} = \frac{mV_0^2}{2} + \frac{J_c \mathcal{W}_0^2}{2} \quad (68)$$

$$E_{\text{кін}_2} = 0 + \frac{J \mathcal{W}^2}{2},$$

де \mathcal{W} – кутова швидкість при зупинці поступального руху.

Над обручем виконує роботу лише сила тертя, отже:

$$A = F_{\text{тер}} \cdot l = \mu mg \cdot l, \quad (69)$$

де l – дальність, яка для випадку рівносповільненого руху із зупинкою наприкінці визначається за формулою [37]:

$$l = \frac{V_0^2}{2a} \quad (70)$$

З урахуванням виразів для $E_{\text{кін}_1}$, $E_{\text{кін}_2}$ та A теорема про кінетичну енергію:

$$\frac{mV_0^2}{2} + \frac{J_c \mathcal{W}_0^2}{2} - \frac{J \mathcal{W}^2}{2} = \frac{mV_0^2}{2} \quad (71)$$

$$\mathcal{W}_0^2 = \mathcal{W}^2$$

$$\mathcal{W} = \mathcal{W}_0$$

Отже, кутова швидкість під час перекату залишається сталою і визначається початковою кутовою швидкістю \mathcal{W}_0 :

$$\mathcal{W}_0 = \frac{V_0}{R} \quad (72)$$

Оскільки рух до стіни є рівносповільненим з кінцевою швидкістю 0, то дальність руху та початкова швидкість пов'язані співвідношеннями:

$$l = \frac{v_0^2}{2a} = \frac{v_0^2}{2\mu g} \quad (73)$$

Звідси: $v_0 = \sqrt{2\mu g l} \quad (74)$

Знайдемо чисельні значення шуканих величин:

а) $t_1 = \frac{l}{v_0} = \frac{3}{10} = 0,3 \text{ с}$

$$\mathcal{W}_1 = \mathcal{W}_0 = \frac{v_0}{\mathcal{R}}$$

$$\mathcal{R} = \frac{d}{2} = \frac{60}{2} = 30 \text{ см} = 0,3 \text{ м}$$

$$\mathcal{W}_1 = \frac{10}{0,3} = 33,3 \frac{1}{\text{с}}$$

б) $\mathcal{W}_2 = \frac{\mathcal{W}_0}{\mathcal{R}} = \frac{10}{0,3} = 33,3 \frac{1}{\text{с}}$

в) $v_{0_3} = \sqrt{2\mu g l} = \sqrt{2 \cdot 0,3 \cdot 9,8 \cdot 3} = 7,07 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

Отже, час поступального руху центра мас обруча на задану відстань l з початковою швидкістю v_0 можна знайти з формули: $t = \frac{l}{v_0}$. Для $l = 3 \text{ м}$ і $v_0 = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, $t = 0,3 \text{ с}$.

Кутова швидкість незалежно від напрямку підкручення (обертання) залишається сталою і визначається з початкової швидкості поступального руху за формулою $\mathcal{W} = \frac{v_0}{\mathcal{R}}$. З'ясовано, що $\mathcal{W}_1 = \mathcal{W}_2 = 33,3 \frac{1}{\text{с}}$.

Початкова швидкість поступального руху визначає дальність руху при зворотному підкручуванні: $v_0 = \sqrt{2\mu g l}$. Для $l = 3 \text{ м}$ $v_{0_3} = 7,07 \frac{\text{м}}{\text{с}}$.

РОЗДІЛ 6

ДИНАМІКА РЕЗУЛЬТАТІВ ПЕДАГОГІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ ПІД ВПЛИВОМ АВТОРСЬКОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАННЯ ТЕХНІКИ ВПРАВ З ОБРУЧЕМ НА ОСНОВІ СПЕЦІАЛЬНОЇ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ЮНИХ ГІМНАСТОК

6.1. Зміни в морфо-функціональній підготовленості гімнасток під впливом експериментальної методики

Порівняльний аналіз вихідних і кінцевих даних показників фізичного розвитку та функціонального стану гімнасток-художниць 7-8 років на етапі основного педагогічного експерименту дав можливість виявити позитивні зрушення. Як свідчать дані таблиці 23 та рисунків 43-45, істотні зміни відбулися за всіма тотальними розмірами тіла юних гімнасток експериментальної та контрольної груп.

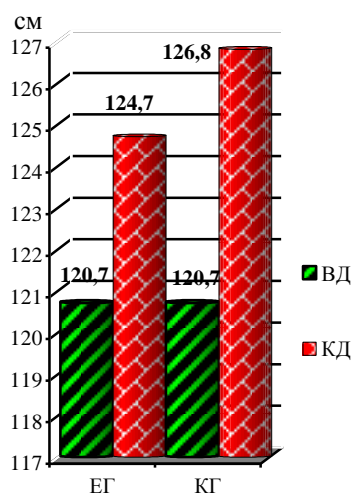


Рис. 43. Зміни довжини тіла гімнасток 7-8 років

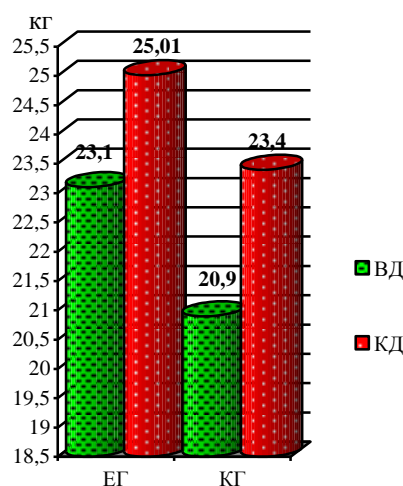


Рис. 44. Зміни маси тіла гімнасток 7-8 років

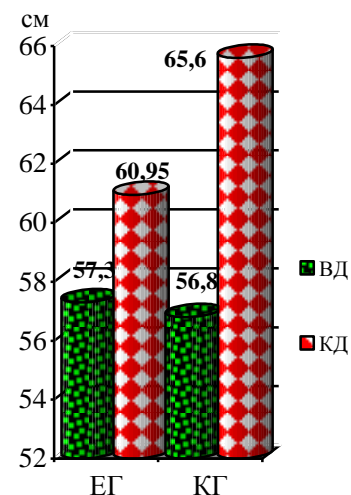


Рис. 45. Зміни ОГК гімнасток 7-8 років

Таблиця 23

Порівняльна характеристика показників морфо-функціонального стану гімнасток 7-8 років експериментальної та контрольної груп на етапі основного педагогічного експерименту

Показники	Групи Етап дослідження	Експериментальна група				Контрольна група			
		n	Mx	Smx	P	n	Mx	Smx	P
Довжина тіла, см	ВД	27	120,7	0,71	< 0,001	16	120,7	1,31	< 0,01
	КД	16	124,7	0,84		13	126,8	1,72	
Маса тіла, кг	ВД	27	23,1	0,40	< 0,01	16	20,9	0,50	< 0,01
	КД	16	25,01	0,50		13	23,4	0,76	
Обвід грудної клітки, см	ВД	27	57,30	0,30	< 0,01	16	56,8	0,44	< 0,001
	КД	16	60,95	0,46		13	65,6	0,71	
Життєва ємність легень, см ³	ВД	27	1029	7,69	< 0,001	16	1004,5	38,02	< 0,001
	КД	16	1378,4	32,61		13	1240,2	16,33	
Артеріальний тиск (сист.), мм.рт.ст.	ВД	27	79,70	0,28	< 0,001	16	100,5	1,20	< 0,001
	КД	16	85,78	0,89		13	96,2	1,08	
Артеріальний тиск (діаст.), мм.рт.ст.	ВД	27	51,50	0,65	< 0,001	16	58,0	0,65	> 0,05
	КД	16	55,4	0,75		13	59,4	0,40	
Частота серцевих скорочень, уд/хв.	ВД	27	83,50	3,27	< 0,05	16	78,1	0,95	> 0,05
	КД	16	74,48	1,51		13	76,36	6,55	

Примітка: ВД – вихідні дані, КД – кінцеві дані.

Абсолютні величини позитивних змін у довжині тіла у гімнасток ЕГ і КГ (рис. 43) досягли відповідно – 4 см і 6,1 см ($P < 0,001$, $P < 0,01$). Проте, порівнянні кінцевих результатів між ЕГ і КГ (за рахунок більш високих темпів приросту гімнасток ЕГ) не виявило суттєвих розбіжностей – $P > 0,05$.

Значні зрушення між вихідними й кінцевими результатами тестування гімнасток ЕГ і КГ виявлені також і за іншими антропометричними показниками (табл. 23, рис. 44, 45): маса тіла дівчаток ЕГ зросла на 1,91 кг, а гімнасток КГ – на 2,5 кг ($P < 0,01$). Обвід грудної клітки гімнасток ЕГ збільшився на 3,65 см, а гімнасток КГ – на 8,8 см ($P < 0,01$, $P < 0,001$).

Порівняльний аналіз кінцевих даних гімнасток експериментальної та контрольної груп дав можливість виявити більш високі темпи приросту у дівчат експериментальної групи в масі тіла та у спортсменок контрольної групи в обвіді грудної клітки. Але вірогідна різниця виявлена лише у гімнасток КГ ($P < 0,001$).

Порівняльний аналіз вихідних і кінцевих результатів функціонального стану гімнасток 7-8 років експериментальної групи показав аналогічну картину: позитивні зміни виявлені в усіх досліджуваних показниках (табл. 23 та рис. 46-47).

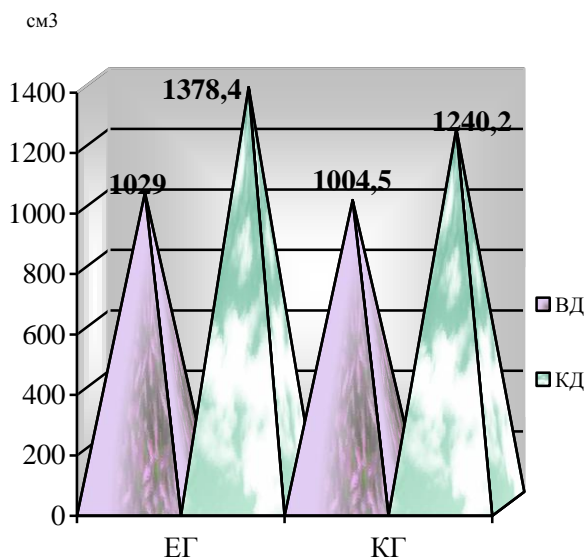


Рис. 46. Зміни в показниках ЖЄЛ гімнасток 7-8 років

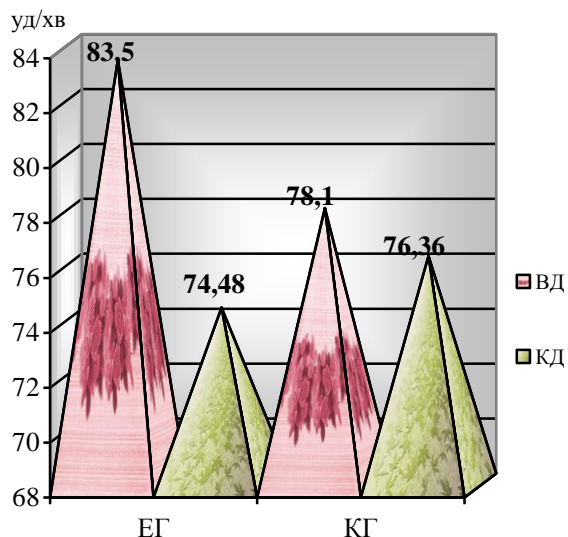


Рис. 47. Зміни в показниках ЧСС гімнасток 7-8 років

Так, під вплив експериментальної методики життєва ємність легень гімнасток, яка характеризує реакцію зовнішнього дихання на дію зовнішніх чинників, у гімнасток експериментальної групи збільшилась на $349,4 \text{ см}^3$ ($P < 0,001$), а контрольної групи (рис. 46) – на $235,7 \text{ см}^3$ ($P < 0,001$).

Середні показники частоти серцевих скорочень (рис. 47) гімнасток ЕГ зменшилися на $9,02 \text{ уд/хв}$ ($P < 0,05$), а гімнасток КГ – на $1,7$, але достовірних розбіжностей у гімнасток контрольної групи не виявлено ($P > 0,05$). Отримані нами результати відповідають віковим особливостям розвитку дитячого організму [10, 28].

Аналогічні позитивні зміни виявлені й в інших досліджуваних показниках функціонального стану дівчат експериментальної та контрольної груп (табл. 23 та рис. 48). Встановлено, що показники як систолічного, так і діастолічного артеріального тиску юних гімнасток ЕГ збільшилися ($P < 0,001$) в абсолютному значенні відповідно на $6,08$ та $3,9$ мм.рт.ст (рис. 48). У гімнасток КГ спостерігається дещо інша картина: показники систолічного артеріального тиску зменшилися на $4,3$ мм.рт.ст ($P < 0,001$). В обох випадках артеріальний тиск знаходився у межах фізіологічної норми для даного контингенту дітей [28].

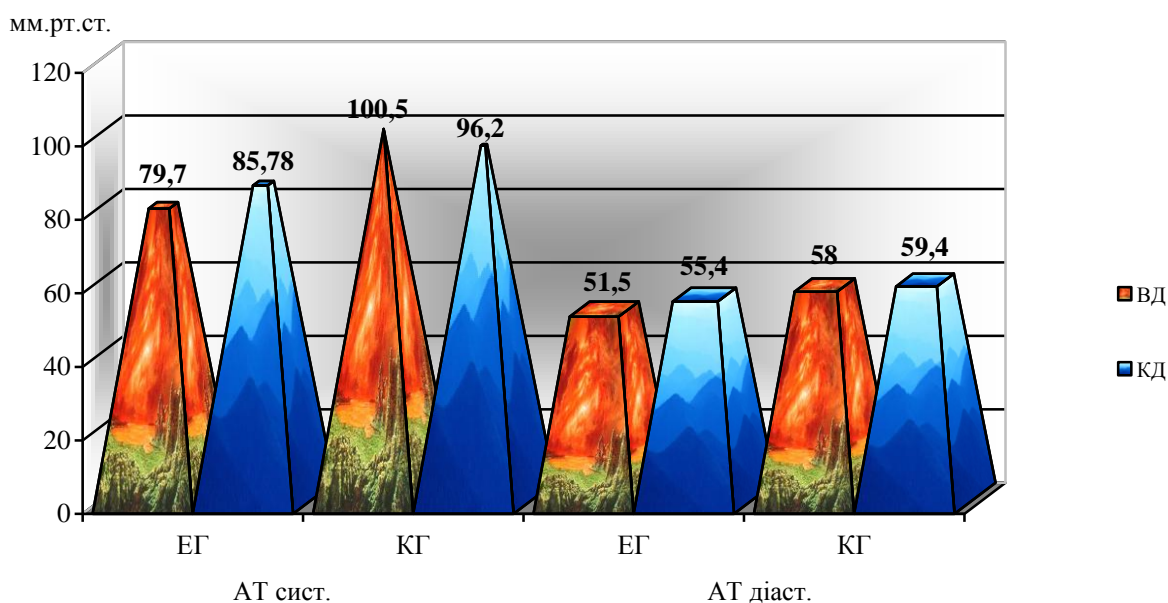


Рис. 48. Зміни в показниках артеріального тиску гімнасток 7-8 років

За кінцевими результатами показників артеріального тиску більш високі темпи приросту встановлені у гімнасток контрольної групи, про що свідчить величина розбіжностей – $P < 0,001$.

Таким чином, порівняльний аналіз вихідних та кінцевих даних показників морфо-функціонального стану гімнасток експериментальної та контрольної груп дав можливість стверджувати, що їх розвиток відбувається відповідно до фізіологічних особливостей дитячого організму. Окрім цього, в переважній більшості виявлено позитивний вплив експериментальної методики на показники морфо-функціонального стану юних гімнасток ($P < 0,001$).

6.2. Динаміка показників загальної та спеціальної фізичної підготовленості на етапі основного педагогічного експерименту

Завдяки впровадженню авторської методики відбулися суттєві зрушення в показниках загальної та спеціальної фізичної підготовленості.

Загальна фізична підготовленість гімнасток експериментальної групи, яка оцінювалася за Державними тестами (табл. 24), значно покращилася у порівнянні з вихідними даними.

Так, за всіма показниками загальної фізичної підготовленості гімнастки експериментальної групи досягли високого рівня розвитку ($P < 0,05 \div 0,001$). Варто зазначити: якщо спортсменки експериментальної групи в констатуючому експерименті майже за всіма досліджуваними показниками загальної фізичної підготовленості поступаються дівчаткам контрольної групи (з бігу на 30 м – на 0,06 с; на 100 м – на 0,53 с; у нахилі тулуба вперед – на 0,91 см; з човникового бігу – на 0,5 с і зі стрибку з місця – на 0,65 см – $P > 0,05$), то у формуючому експерименті, завдяки більш високим темпам приросту вони за абсолютними результатами суттєво випереджають гімнасток контрольної групи.

Так, наприклад, за даними таблиці 24, найбільш високі темпи приросту показників загальної фізичної підготовленості гімнасток експериментальної групи відбулися у розвитку гнучкості (57,8 %) та силових здібностей (29,0 %) ($P < 0,05 \div 0,001$). У всіх інших досліджуваних показниках також спостерігаються позитивні зрушення, але темпи їх приросту дещо нижчі – від 20,5 до 22,5 % ($P < 0,001$).

**Динаміка та темпи приросту показників загальної фізичної підготовленості
гімнасток 7-8 років**

Показники фізичної підготовленості	Етапи дослід.	Експериментальна група (n=13)					Контрольна група (n=13)				
		Мх	Smx	Абс.	%	P	Мх	Smx	Абс.	%	P
Біг 30 м, с	ВД	7,21	0,07	1,48	20,5	< 0,001	7,15	0,08	1,01	14,1	< 0,001
	КД	5,73	0,13				6,14	0,13			
Біг 100 м, с	ВД	27,56	0,34	5,95	21,6	< 0,001	27,03	0,34	2,96	10,9	< 0,001
	КД	21,61	0,81				24,07	0,35			
Нахил тулуба вперед з положення сидячи, см	ВД	8,31	0,22	4,8	57,8	< 0,001	9,22	0,45	2,02	21,9	< 0,01
	КД	13,11	0,47				11,24	0,62			
Вис на зігнутих руках, с	ВД	3,55	0,17	1,03	29,0	< 0,05	3,15	1,10	0,37	11,7	> 0,05
	КД	4,58	0,44				3,52	0,30			
Човниковий біг 4 x 9 м, с	ВД	13,62	0,06	3,07	22,5	< 0,001	13,12	0,34	1,6	12,2	< 0,001
	КД	10,55	0,14				11,52	0,31			
Стрибок у довжину з місця, см	ВД	97,58	1,50	21,35	21,9	< 0,001	98,23	3,06	10,61	10,8	< 0,05
	КД	118,93	3,32				108,84	3,60			

Примітка: ВД – вихідні дані, КД – кінцеві дані.

У гімнасток контрольної групи теж відбулися позитивні зрушення майже у всіх досліджуваних показниках. Однак, їх абсолютні та відносні значення темпів приросту значно менші ($P < 0,05 \div 0,001$). Не виявлено суттєвих змін тільки у розвитку силових здібностей гімнасток ($P > 0,05$).

Під впливом експериментальної методики найбільш значущі зміни відбулися в динаміці показників **спеціальної фізичної підготовленості** (табл. 24).

Координаційні здібності (рис. 49), які ефективно сприяли навчанню техніки виконання складних вправ з обручем, по-перше, визначалися серіями стрибків з узгодженою роботою рук і ніг [98] та, по-друге, удосконалювалися комплексним використанням спеціальних фізичних засобів.

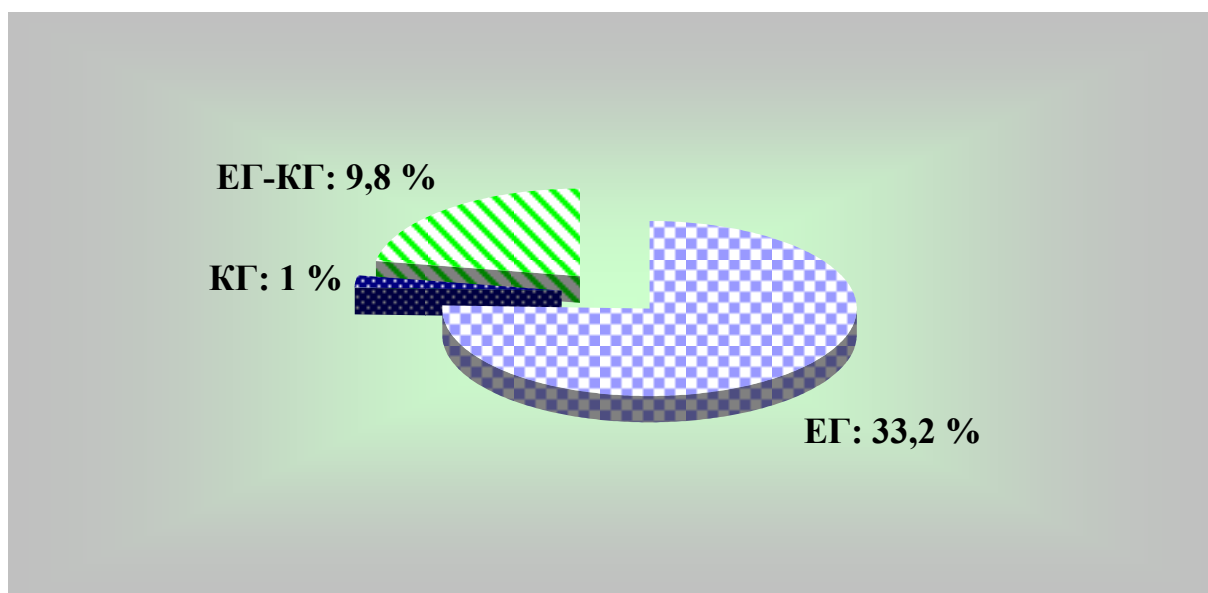


Рис. 49. Темпи розвитку координаційних здібностей гімнасток експериментальної та контрольної груп

Такий методичний підхід сприяв позитивним змінам у розвитку цієї спеціальної фізичної якості юних гімнасток експериментальної групи – координаційні здібності зросли на 33,2 % ($P < 0,001$).

У гімнасток контрольної групи вірогідних зрушень у розвитку координаційних здібностей не відбулося ($P > 0,05$) (рис. 49).

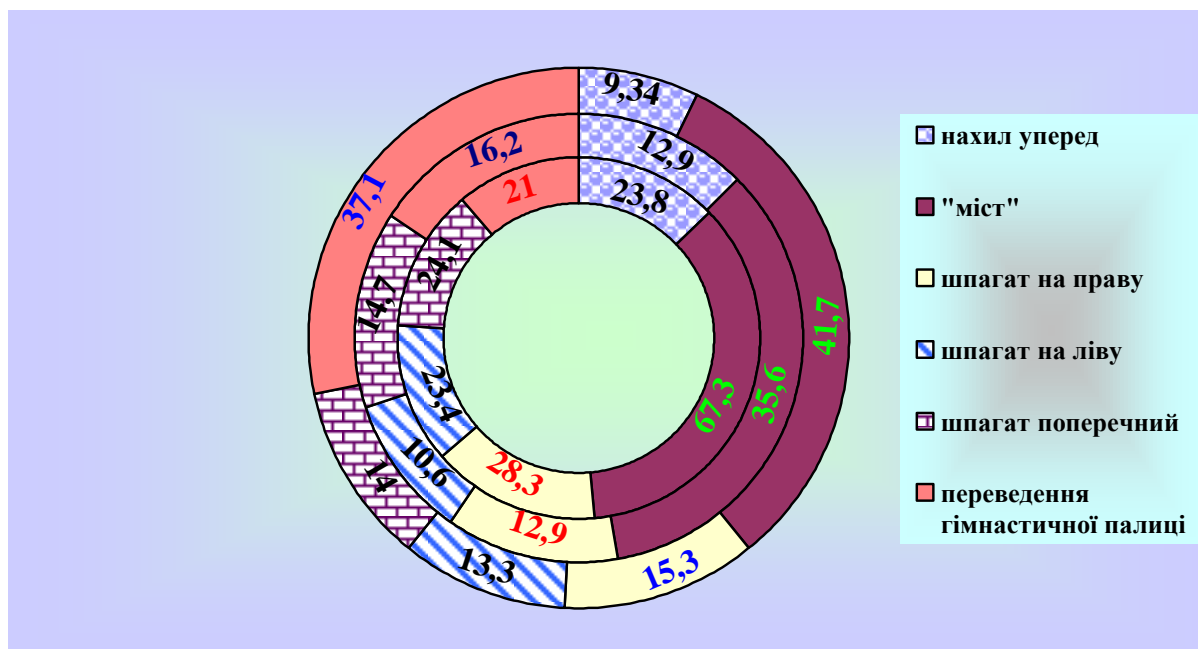
Динаміка та темпи приросту показників спеціальної фізичної підготовленості гімнасток 7-8 років

Показники спеціальної фізичної підготовленості	Етапи дослід.	Експериментальна група (n=13)					Контрольна група (n=13)				
		Mx	S _{mx}	Абс.	%	P	Mx	S _{mx}	Абс.	%	P
Координаційні здібності, бали	ВД	6,90	0,41	2,29	33,2	< 0,001	5,38	0,11	0,05	1,0	> 0,05
	КД	4,81	0,20				5,33	0,17			
Нахил уперед з гімнастичної лави, см.	ВД	16,0	0,40	3,8	23,8	< 0,001	15,90	0,54	2,05	12,9	< 0,01
	КД	19,8	0,60				17,95	0,58			
Нахил назад у стійці ноги нарізно з захватом гомілки ("міст"), см.	ВД	11,99	1,59	8,07	67,3	< 0,001	10,43	1,08	3,71	35,6	< 0,01
	КД	3,92	1,22				6,72	0,60			
Шпагат на праву з гімнастичної лави, см.	ВД	28,25	1,37	8,0	28,3	< 0,001	27,20	1,12	3,52	12,9	< 0,05
	КД	36,25	1,29				30,72	0,86			
Шпагат на ліву з гімнастичної лави, см.	ВД	24,06	1,25	5,64	23,4	< 0,01	23,28	1,09	2,47	10,6	< 0,05
	КД	29,70	1,32				25,75	0,47			
Шпагат поперечний з гімнастичної лави, см.	ВД	20,66	0,93	4,98	24,1	< 0,01	19,23	1,09	2,82	14,7	< 0,05
	КД	25,64	1,55				22,05	0,56			
Переведення гімнастичної палиці, см.	ВД	25,04	1,65	5,25	21,0	< 0,01	37,52	1,46	6,06	16,2	< 0,001
	КД	19,79	0,97				31,46	1,01			
Функції рівноваги, с.	ВД	5,18	0,18	1,2	23,2	< 0,001	5,24	0,30	0,26	5,0	> 0,05
	КД	6,38	0,31				5,50	0,34			
Піднімання ніг до кута 90° за 20 с, лежачи на спині, разів.	ВД	14,24	0,32	3,35	23,5	< 0,001	12,98	0,18	1,57	12,1	< 0,001
	КД	17,59	0,51				14,55	0,44			
Прогин назад до вертикального положення за 20 с, разів.	ВД	16,53	0,29	3,5	21,2	< 0,001	16,55	0,33	1,63	9,8	< 0,01
	КД	20,03	0,53				18,18	0,44			
Серія стрибків, бали.	ВД	3,25	0,05	0,65	20,0	< 0,001	3,24	0,06	0,18	5,6	> 0,05
	КД	3,90	0,17				3,42	0,11			

10 нахилів уперед, с.	ВД	13,29	0,18	2,94	22,1	< 0,001	13,44	0,18	1,43	10,6	< 0,001
	КД	10,35	0,18				12,01	0,15			
Стрибки на скакалці за 30 с, разів.	ВД	52,84	0,58	10,66	20,2	< 0,001	54,63	0,99	5,11	9,4	< 0,01
	КД	63,50	0,94				59,74	1,25			

Примітка: ВД – вихідні дані, КД – кінцеві дані.

Спеціальна гнучкість визначалась за шістьма тестами. Отримані дані, які наведені в таблиці 25 та на рисунку 50, дали можливість виявити позитивні зрушення у всіх досліджуваних показниках гімнасток експериментальної і контрольної груп.



Примітка: внутрішнє коло – результати гімнасток ЕГ; середнє коло – спортсменок КГ; зовнішнє коло – темпи приросту між показниками гімнасток ЕГ та КГ.

Рис. 50. Темпи розвитку гнучкості гімнасток експериментальної й контрольної груп (у %)

Спостерігається значна перевага гімнасток експериментальної групи. Так, високі темпи приросту визначені в розвитку гнучкості хребта (67,3 %) та тазостегнового суглоба (від 23,4 до 28,3 %) у гімнасток експериментальної групи ($P < 0,01 \div 0,001$). Внутрішньогрупові темпи приросту за показниками розвитку гнучкості гімнасток контрольної групи становлять від 10,6 до 35,6 % ($P < 0,05 \div 0,001$).

У розвитку рівноваги гімнасток 7-8 років спостерігається неоднозначна картина (рис. 51): під впливом експериментальної методики значні позитивні зрушення виявлені у гімнасток експериментальної групи – 23,2 % ($P < 0,001$), в той час як у гімнасток контрольної групи суттєвих змін не виявлено ($P > 0,05$).

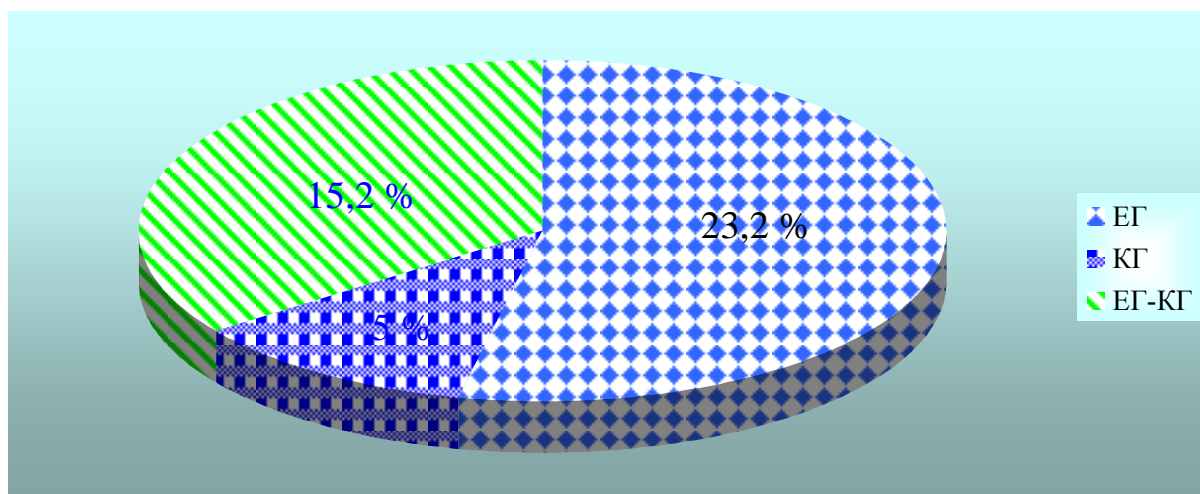
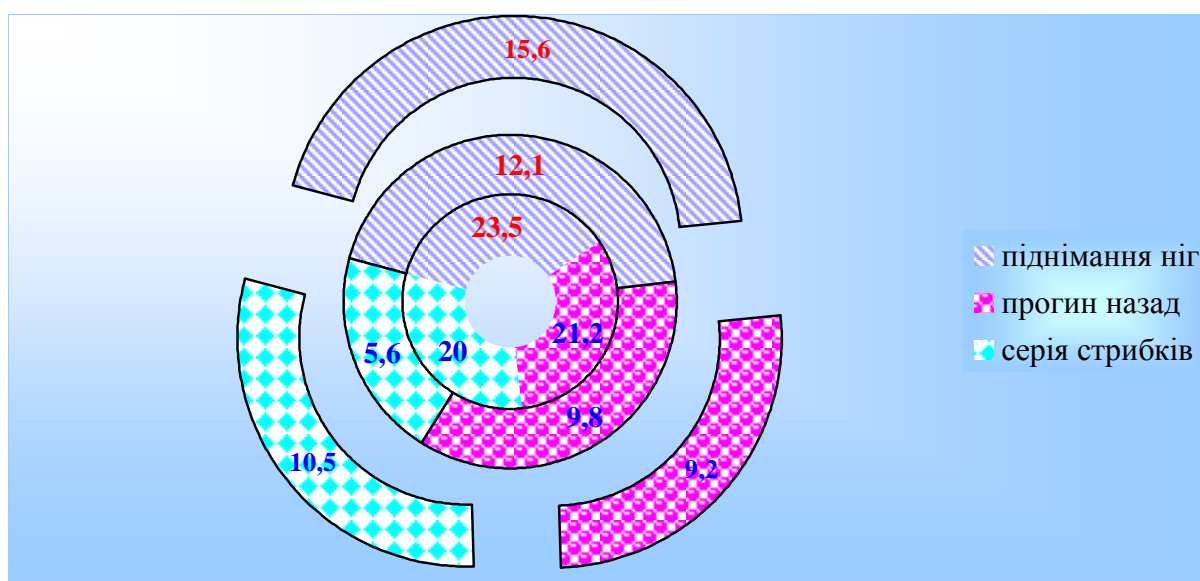


Рис. 51. Темпи розвитку функцій рівноваги гімнасток експериментальної й контрольної груп

Рівень розвитку спеціальних швидко-силових якостей гімнасток 7-8 років визначався за трьома тестами. Отримані результати (рис. 52) виявили суттєві зрушення у гімнасток обох груп.



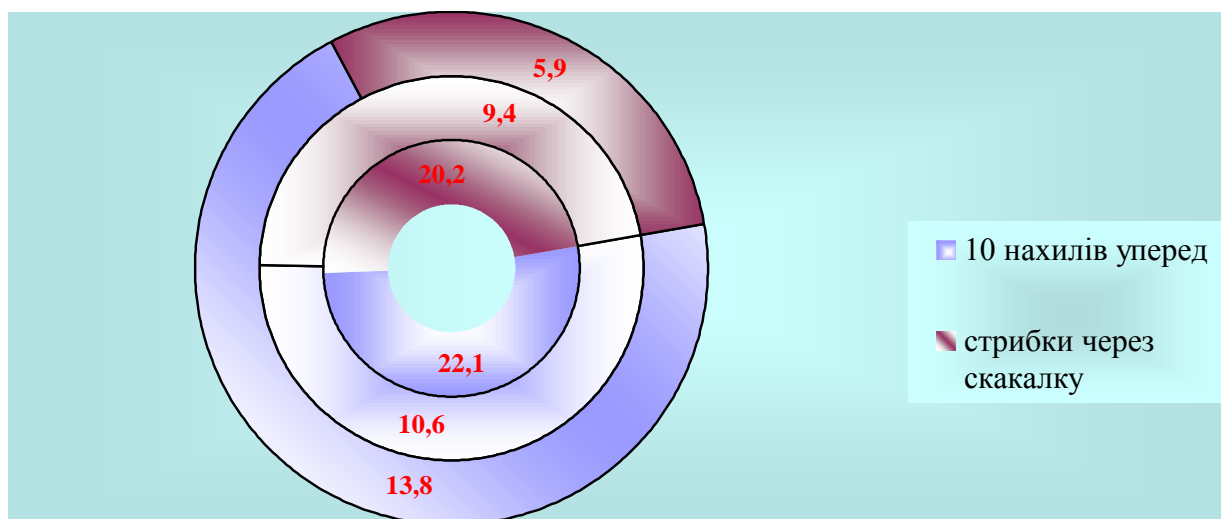
Примітка: внутрішнє коло – результати гімнасток EG; середнє коло – спортсменок KG; зовнішнє коло – темпи приросту між показниками гімнасток EG та KG.

Рис. 52. Темпи розвитку швидко-силових якостей гімнасток експериментальної й контрольної груп

Однак внутрішньогрупові темпи приросту гімнасток експериментальної групи становлять від 20 до 23,5 % ($P < 0,001$), а гімнастки контрольної групи значно поліпшили свої вихідні дані лише за двома показниками (піднімання ніг до кута 90^0 за 20 с, лежачи на спині, прогин назад до вертикального положення за 20 с) – від 9,8 до 12,1 % ($P 0,01 \div 0,001$).

За даними третього показника швидкісно-силових якостей юних гімнасток контрольної групи вірогідних змін не виявлено ($P > 0,05$).

У розвитку швидкісних якостей гімнасток експериментальної й контрольної груп (рис. 53) виявлені суттєві зрушення за всіма досліджуваними показниками ($P < 0,01 \div 0,001$).



Примітка: внутрішнє коло – результати гімнасток ЕГ; середнє коло – спортсменок КГ; зовнішнє коло – темпи приросту між показниками гімнасток ЕГ та КГ.

Рис. 53. Темпи розвитку швидкісних якостей гімнасток експериментальної й контрольної груп

Більш високі внутрішньогрупові темпи приросту під впливом експериментальної методики виявлені у гімнасток експериментальної групи, вони становлять від 20,2 до 22,1 %, в той час як у гімнасток контрольної групи показники приросту цієї якості дорівнюють від 9,4 до 10,6 %.

Про суттєві розбіжності отриманих даних за показниками спеціальної фізичної підготовленості гімнасток експериментальної

та контрольної груп свідчать темпи їх приростів, які подані в таблиці 26.

Таблиця 26

Міжгрупові темпи приросту показників спеціальної фізичної підготовленості гімнасток експериментальних груп

Показники спеціальної фізичної підготовленості	Групи	Mx	Smx	Абс.	%	P																																																																																																																				
Координаційні здібності, бали	ЕГ	4,81	0,20	0,52	9,8	< 0,05																																																																																																																				
	КГ	5,33	0,17				Нахил уперед з гімнастичної лави, см.	ЕГ	19,8	0,60	1,85	9,34	< 0,05	КГ	17,95	0,58	Нахил назад у стійці ноги нарізно з захватом гомілки ("міст"), см.	ЕГ	3,92	1,22	2,8	41,7	< 0,05	КГ	6,72	0,60	Шпагат на праву з гімнастичної лави, см.	ЕГ	36,25	1,29	5,53	15,3	< 0,001	КГ	30,72	0,86	Шпагат на ліву з гімнастичної лави, см.	ЕГ	29,70	1,32	3,95	13,3	< 0,01	КГ	25,75	0,47	Шпагат поперечний з гімнастичної лави, см.	ЕГ	25,64	1,55	3,59	14,0	< 0,05	КГ	22,05	0,56	Переведення гімнастичної палиці, см.	ЕГ	19,79	0,97	11,67	37,1	< 0,001	КГ	31,46	1,01	Функції рівноваги, с.	ЕГ	6,38	0,31	0,98	15,2	< 0,05	КГ	5,40	0,34	Піднімання ніг до кута 90° за 20 с, лежачи на спині, разів.	ЕГ	17,59	0,51	2,74	15,6	< 0,001	КГ	14,55	0,44	Прогин назад до вертикального положення за 20 с, лежачи на животі, разів.	ЕГ	20,03	0,53	1,85	9,2	< 0,01	КГ	18,18	0,44	Серія стрибків, бали.	ЕГ	3,90	0,17	0,48	10,5	< 0,05	КГ	3,42	0,11	10 нахилів уперед, с.	ЕГ	10,35	0,18	1,66	13,8	< 0,001	КГ	12,01	0,15	Стрибки через скакалку за 30 с, разів.	ЕГ	63,50	0,94	3,76	5,9
Нахил уперед з гімнастичної лави, см.	ЕГ	19,8	0,60	1,85	9,34	< 0,05																																																																																																																				
	КГ	17,95	0,58				Нахил назад у стійці ноги нарізно з захватом гомілки ("міст"), см.	ЕГ	3,92	1,22	2,8	41,7	< 0,05	КГ	6,72	0,60	Шпагат на праву з гімнастичної лави, см.	ЕГ	36,25	1,29	5,53	15,3	< 0,001	КГ	30,72	0,86	Шпагат на ліву з гімнастичної лави, см.	ЕГ	29,70	1,32	3,95	13,3	< 0,01	КГ	25,75	0,47	Шпагат поперечний з гімнастичної лави, см.	ЕГ	25,64	1,55	3,59	14,0	< 0,05	КГ	22,05	0,56	Переведення гімнастичної палиці, см.	ЕГ	19,79	0,97	11,67	37,1	< 0,001	КГ	31,46	1,01	Функції рівноваги, с.	ЕГ	6,38	0,31	0,98	15,2	< 0,05	КГ	5,40	0,34	Піднімання ніг до кута 90° за 20 с, лежачи на спині, разів.	ЕГ	17,59	0,51	2,74	15,6	< 0,001	КГ	14,55	0,44	Прогин назад до вертикального положення за 20 с, лежачи на животі, разів.	ЕГ	20,03	0,53	1,85	9,2	< 0,01	КГ	18,18	0,44	Серія стрибків, бали.	ЕГ	3,90	0,17	0,48	10,5	< 0,05	КГ	3,42	0,11	10 нахилів уперед, с.	ЕГ	10,35	0,18	1,66	13,8	< 0,001	КГ	12,01	0,15	Стрибки через скакалку за 30 с, разів.	ЕГ	63,50	0,94	3,76	5,9	< 0,05	КГ	59,74	1,25						
Нахил назад у стійці ноги нарізно з захватом гомілки ("міст"), см.	ЕГ	3,92	1,22	2,8	41,7	< 0,05																																																																																																																				
	КГ	6,72	0,60				Шпагат на праву з гімнастичної лави, см.	ЕГ	36,25	1,29	5,53	15,3	< 0,001	КГ	30,72	0,86	Шпагат на ліву з гімнастичної лави, см.	ЕГ	29,70	1,32	3,95	13,3	< 0,01	КГ	25,75	0,47	Шпагат поперечний з гімнастичної лави, см.	ЕГ	25,64	1,55	3,59	14,0	< 0,05	КГ	22,05	0,56	Переведення гімнастичної палиці, см.	ЕГ	19,79	0,97	11,67	37,1	< 0,001	КГ	31,46	1,01	Функції рівноваги, с.	ЕГ	6,38	0,31	0,98	15,2	< 0,05	КГ	5,40	0,34	Піднімання ніг до кута 90° за 20 с, лежачи на спині, разів.	ЕГ	17,59	0,51	2,74	15,6	< 0,001	КГ	14,55	0,44	Прогин назад до вертикального положення за 20 с, лежачи на животі, разів.	ЕГ	20,03	0,53	1,85	9,2	< 0,01	КГ	18,18	0,44	Серія стрибків, бали.	ЕГ	3,90	0,17	0,48	10,5	< 0,05	КГ	3,42	0,11	10 нахилів уперед, с.	ЕГ	10,35	0,18	1,66	13,8	< 0,001	КГ	12,01	0,15	Стрибки через скакалку за 30 с, разів.	ЕГ	63,50	0,94	3,76	5,9	< 0,05	КГ	59,74	1,25																
Шпагат на праву з гімнастичної лави, см.	ЕГ	36,25	1,29	5,53	15,3	< 0,001																																																																																																																				
	КГ	30,72	0,86				Шпагат на ліву з гімнастичної лави, см.	ЕГ	29,70	1,32	3,95	13,3	< 0,01	КГ	25,75	0,47	Шпагат поперечний з гімнастичної лави, см.	ЕГ	25,64	1,55	3,59	14,0	< 0,05	КГ	22,05	0,56	Переведення гімнастичної палиці, см.	ЕГ	19,79	0,97	11,67	37,1	< 0,001	КГ	31,46	1,01	Функції рівноваги, с.	ЕГ	6,38	0,31	0,98	15,2	< 0,05	КГ	5,40	0,34	Піднімання ніг до кута 90° за 20 с, лежачи на спині, разів.	ЕГ	17,59	0,51	2,74	15,6	< 0,001	КГ	14,55	0,44	Прогин назад до вертикального положення за 20 с, лежачи на животі, разів.	ЕГ	20,03	0,53	1,85	9,2	< 0,01	КГ	18,18	0,44	Серія стрибків, бали.	ЕГ	3,90	0,17	0,48	10,5	< 0,05	КГ	3,42	0,11	10 нахилів уперед, с.	ЕГ	10,35	0,18	1,66	13,8	< 0,001	КГ	12,01	0,15	Стрибки через скакалку за 30 с, разів.	ЕГ	63,50	0,94	3,76	5,9	< 0,05	КГ	59,74	1,25																										
Шпагат на ліву з гімнастичної лави, см.	ЕГ	29,70	1,32	3,95	13,3	< 0,01																																																																																																																				
	КГ	25,75	0,47				Шпагат поперечний з гімнастичної лави, см.	ЕГ	25,64	1,55	3,59	14,0	< 0,05	КГ	22,05	0,56	Переведення гімнастичної палиці, см.	ЕГ	19,79	0,97	11,67	37,1	< 0,001	КГ	31,46	1,01	Функції рівноваги, с.	ЕГ	6,38	0,31	0,98	15,2	< 0,05	КГ	5,40	0,34	Піднімання ніг до кута 90° за 20 с, лежачи на спині, разів.	ЕГ	17,59	0,51	2,74	15,6	< 0,001	КГ	14,55	0,44	Прогин назад до вертикального положення за 20 с, лежачи на животі, разів.	ЕГ	20,03	0,53	1,85	9,2	< 0,01	КГ	18,18	0,44	Серія стрибків, бали.	ЕГ	3,90	0,17	0,48	10,5	< 0,05	КГ	3,42	0,11	10 нахилів уперед, с.	ЕГ	10,35	0,18	1,66	13,8	< 0,001	КГ	12,01	0,15	Стрибки через скакалку за 30 с, разів.	ЕГ	63,50	0,94	3,76	5,9	< 0,05	КГ	59,74	1,25																																				
Шпагат поперечний з гімнастичної лави, см.	ЕГ	25,64	1,55	3,59	14,0	< 0,05																																																																																																																				
	КГ	22,05	0,56				Переведення гімнастичної палиці, см.	ЕГ	19,79	0,97	11,67	37,1	< 0,001	КГ	31,46	1,01	Функції рівноваги, с.	ЕГ	6,38	0,31	0,98	15,2	< 0,05	КГ	5,40	0,34	Піднімання ніг до кута 90° за 20 с, лежачи на спині, разів.	ЕГ	17,59	0,51	2,74	15,6	< 0,001	КГ	14,55	0,44	Прогин назад до вертикального положення за 20 с, лежачи на животі, разів.	ЕГ	20,03	0,53	1,85	9,2	< 0,01	КГ	18,18	0,44	Серія стрибків, бали.	ЕГ	3,90	0,17	0,48	10,5	< 0,05	КГ	3,42	0,11	10 нахилів уперед, с.	ЕГ	10,35	0,18	1,66	13,8	< 0,001	КГ	12,01	0,15	Стрибки через скакалку за 30 с, разів.	ЕГ	63,50	0,94	3,76	5,9	< 0,05	КГ	59,74	1,25																																														
Переведення гімнастичної палиці, см.	ЕГ	19,79	0,97	11,67	37,1	< 0,001																																																																																																																				
	КГ	31,46	1,01				Функції рівноваги, с.	ЕГ	6,38	0,31	0,98	15,2	< 0,05	КГ	5,40	0,34	Піднімання ніг до кута 90° за 20 с, лежачи на спині, разів.	ЕГ	17,59	0,51	2,74	15,6	< 0,001	КГ	14,55	0,44	Прогин назад до вертикального положення за 20 с, лежачи на животі, разів.	ЕГ	20,03	0,53	1,85	9,2	< 0,01	КГ	18,18	0,44	Серія стрибків, бали.	ЕГ	3,90	0,17	0,48	10,5	< 0,05	КГ	3,42	0,11	10 нахилів уперед, с.	ЕГ	10,35	0,18	1,66	13,8	< 0,001	КГ	12,01	0,15	Стрибки через скакалку за 30 с, разів.	ЕГ	63,50	0,94	3,76	5,9	< 0,05	КГ	59,74	1,25																																																								
Функції рівноваги, с.	ЕГ	6,38	0,31	0,98	15,2	< 0,05																																																																																																																				
	КГ	5,40	0,34				Піднімання ніг до кута 90° за 20 с, лежачи на спині, разів.	ЕГ	17,59	0,51	2,74	15,6	< 0,001	КГ	14,55	0,44	Прогин назад до вертикального положення за 20 с, лежачи на животі, разів.	ЕГ	20,03	0,53	1,85	9,2	< 0,01	КГ	18,18	0,44	Серія стрибків, бали.	ЕГ	3,90	0,17	0,48	10,5	< 0,05	КГ	3,42	0,11	10 нахилів уперед, с.	ЕГ	10,35	0,18	1,66	13,8	< 0,001	КГ	12,01	0,15	Стрибки через скакалку за 30 с, разів.	ЕГ	63,50	0,94	3,76	5,9	< 0,05	КГ	59,74	1,25																																																																		
Піднімання ніг до кута 90° за 20 с, лежачи на спині, разів.	ЕГ	17,59	0,51	2,74	15,6	< 0,001																																																																																																																				
	КГ	14,55	0,44				Прогин назад до вертикального положення за 20 с, лежачи на животі, разів.	ЕГ	20,03	0,53	1,85	9,2	< 0,01	КГ	18,18	0,44	Серія стрибків, бали.	ЕГ	3,90	0,17	0,48	10,5	< 0,05	КГ	3,42	0,11	10 нахилів уперед, с.	ЕГ	10,35	0,18	1,66	13,8	< 0,001	КГ	12,01	0,15	Стрибки через скакалку за 30 с, разів.	ЕГ	63,50	0,94	3,76	5,9	< 0,05	КГ	59,74	1,25																																																																												
Прогин назад до вертикального положення за 20 с, лежачи на животі, разів.	ЕГ	20,03	0,53	1,85	9,2	< 0,01																																																																																																																				
	КГ	18,18	0,44				Серія стрибків, бали.	ЕГ	3,90	0,17	0,48	10,5	< 0,05	КГ	3,42	0,11	10 нахилів уперед, с.	ЕГ	10,35	0,18	1,66	13,8	< 0,001	КГ	12,01	0,15	Стрибки через скакалку за 30 с, разів.	ЕГ	63,50	0,94	3,76	5,9	< 0,05	КГ	59,74	1,25																																																																																						
Серія стрибків, бали.	ЕГ	3,90	0,17	0,48	10,5	< 0,05																																																																																																																				
	КГ	3,42	0,11				10 нахилів уперед, с.	ЕГ	10,35	0,18	1,66	13,8	< 0,001	КГ	12,01	0,15	Стрибки через скакалку за 30 с, разів.	ЕГ	63,50	0,94	3,76	5,9	< 0,05	КГ	59,74	1,25																																																																																																
10 нахилів уперед, с.	ЕГ	10,35	0,18	1,66	13,8	< 0,001																																																																																																																				
	КГ	12,01	0,15				Стрибки через скакалку за 30 с, разів.	ЕГ	63,50	0,94	3,76	5,9	< 0,05	КГ	59,74	1,25																																																																																																										
Стрибки через скакалку за 30 с, разів.	ЕГ	63,50	0,94	3,76	5,9	< 0,05																																																																																																																				
	КГ	59,74	1,25																																																																																																																							

Так, під впливом експериментальної методики найбільші темпи приросту з перевагою гімнасток експериментальної групи

були виявлені за такими показниками гнучкості: у гнучкості хребта (41,7 %), у гнучкості плечового суглоба (37,1 %) й у гнучкості тазостегнових суглобів (від 13,3 до 15,3 %).

Значні темпи приросту спостерігалися також у розвитку м'язової сили (15,6 %), функцій рівноваги (15,2 %) та швидкісно-силових якостей (13,8 %).

У всіх випадках рівень вірогідності отриманих даних коливається в діапазоні від $P < 0,05$ до $P < 0,001$.

Таким чином, впровадження експериментальної методики в практику навчально-тренувального процесу юних гімнасток дало можливість стверджувати про ефективність використання запропонованої методики в процесі розвитку спеціальної фізичної підготовки.

6.3. Визначення ефективності експериментальної методики в технічній підготовленості гімнасток-художниць 7-8 років

Характеристика результатів впровадження авторської методики в навчально-тренувальний процес юних гімнасток і порівняння їх з вихідними даними дали можливість стверджувати, що майже за всіма показниками технічної підготовленості у гімнасток експериментальної групи відбулися значні зміни (табл. 27).

Як свідчать дані таблиці 27, у виконанні юними гімнастками експериментальної групи **кидків** обруча суттєві зрушення виявлені майже за всіма показниками. Так, найбільші внутрішньогрупові темпи приросту спостерігаються в кидку, перекиді вперед, ловлі ногами (98,9 %), кидку із заплющеними очима, ловлі з розплющеними лівою (39,7 %) та кидку “вертушкою” (29,1 %, 35,9 %). У всіх випадках рівень вірогідності отриманих даних значний ($P < 0,001$). Не виявлено позитивних зрушень лише у виконанні кидка, повороту навколо себе на 360° , ловлі ($P > 0,05$).

Отримані результати гімнасток контрольної групи дали можливість виявити позитивні зміни лише за трьома показниками виконання кидків обруча ($P < 0,05 \div < 0,001$): кидок, перекид уперед, ловля (85,7 %) та кидок “вертушкою” (18,6 %, 27,0 %). Однак абсолютні значення та темпи приростів показників гімнасток контрольної групи значно нижчі, ніж у спортсменок експериментальної групи.

**Динаміка та темпи приросту показників технічної підготовленості
гімнасток 7-8 років експериментальних груп**

Тести	Етапи досл.	Рухи руки	Експериментальна група (n=13)					Контрольна група (n=13)				
			Mx	Smx	Абс.	%	P	Mx	Smx	Абс.	%	P
Кидки												
Кидок із заплющеними очима, ловля з розплющеними	ВД	пр.	5,73	0,14	1,55	27,1	< 0,001	4,90	0,27	0,53	10,8	> 0,05
	КД		7,28	0,32				5,43	0,26			
	ВД	лів.	4,23	0,15	1,68	39,7	< 0,001	3,50	0,18	0,38	10,9	> 0,05
	КД		5,91	0,34				3,88	0,48			
Кидок, поворот навколо себе на 360°, ловля	ВД	пр.	4,58	0,32	1,17	25,5	< 0,05	3,90	0,37	0,56	16,7	> 0,05
	КД		5,75	0,39				4,46	0,30			
	ВД	лів.	4,36	0,20	0,50	11,5	> 0,05	3,30	0,35	0,56	17,0	> 0,05
	КД		4,86	0,27				3,86	0,27			
Кидок, перекид уперед, ловля ногами	ВД	–	1,96	0,14	1,94	98,9	< 0,001	1,40	0,12	1,20	85,7	< 0,001
	КД		3,90	0,19				2,60	0,19			
Кидок з-за спини, ловля в стрибок з подальшими біговими кроками в обруч	ВД	–	4,02	0,21	0,89	22,1	< 0,05	3,50	0,32	0,47	13,4	> 0,05
	КД		4,91	0,31				3,97	0,28			
Кидок “вертушкою”, ловля	ВД	пр.	4,67	0,15	1,36	29,1	< 0,001	4,20	0,17	0,78	18,6	< 0,05
	КД		6,03	0,27				4,98	0,27			
	ВД	лів.	3,79	0,15	1,36	35,9	< 0,001	3,04	0,19	0,82	27,0	< 0,05
	КД		5,15	0,24				3,86	0,25			
Обертання												
Обертання обруча на кисті з передачею,	ВД	пр.	6,62	0,14	1,39	21,0	< 0,001	5,98	0,22	0,32	5,4	> 0,05
	КД		8,01	0,24				6,21	0,17			

зупинка	ВД КД	лів.	5,68 6,90	0,15 0,32	1,22	21,5	< 0,001	5,05 5,62	0,24 0,23	0,57	11,3	> 0,05
Обертання обруча над головою з передачею за спиною з наступним обертанням	ВД КД	пр.	5,80 7,01	0,22 0,35	1,21	20,9	< 0,01	5,40 5,94	0,33 0,25	0,54	10,0	> 0,05
	ВД КД	лів.	4,88 6,34	0,12 0,32	1,46	29,9	< 0,001	4,35 4,86	0,25 0,23	0,51	11,7	> 0,05
Обертання обруча над головою, передача на шию, передача в другу руку	ВД КД	пр.	3,88 5,60	0,14 0,29	1,72	44,3	< 0,001	2,70 3,60	0,18 0,28	0,90	33,3	< 0,01
	ВД КД	лів.	3,27 4,63	0,15 0,16	1,36	41,6	< 0,001	2,73 3,29	0,20 0,10	0,56	20,5	< 0,05
Обертання у бічній площині, обертання на лікті, обертання у бічній площині	ВД КД	пр.	1,96 2,48	0,13 0,14	0,52	26,5	< 0,01	1,50 1,71	0,12 0,18	0,21	14,0	> 0,05
	ВД КД	лів.	1,34 1,48	0,08 0,12	0,14	10,4	> 0,05	1,18 1,29	0,06 0,10	0,11	9,3	> 0,05
Маніпуляції												
“Вертушка” на відкритій долоні	ВД КД	пр.	4,04 5,19	0,19 0,28	1,15	28,7	< 0,001	4,30 4,46	0,19 0,18	0,16	3,7	> 0,05
	ВД КД	лів.	3,32 4,45	0,14 0,29	1,13	34,0	< 0,001	3,70 3,71	0,20 0,25	0,01	0,3	> 0,05
Маніпуляція навколо шиї	ВД КД	пр.	3,64 5,00	0,17 0,17	1,36	37,3	< 0,001	2,75 3,19	0,24 0,24	0,44	16,0	> 0,05
	ВД КД	лів.	2,91 3,88	0,15 0,17	0,97	33,3	< 0,001	2,40 2,88	0,23 0,23	0,44	18,3	> 0,05
“Вісімка” перед собою	ВД КД	пр.	6,70 8,11	0,18 0,23	1,41	21,0	< 0,001	5,85 6,61	0,19 0,30	0,76	13,0	< 0,05

	ВД КД	лів.	4,99 0,12 6,68 0,21	1,69	24,6	< 0,001	4,48 0,12 5,70 0,16	1,22	27,2	< 0,001	
Переكاتи											
Переكات з однієї руки в другу по грудях	ВД КД	пр.	3,72 0,15 4,63 0,16	0,91	24,5	< 0,001	3,85 0,11 3,93 0,21	0,08	2,1	> 0,05	
	ВД КД	лів.	3,04 0,11 3,95 0,22	0,91	29,9	< 0,001	3,10 0,44 3,30 0,23	0,2	6,5	> 0,05	
Переكات з однієї руки в іншу по спині	ВД КД	пр.	3,17 0,11 4,70 0,18	1,53	48,3	< 0,001	3,15 0,28 3,58 0,25	0,43	13,7	> 0,05	
	ВД КД	лів.	2,80 0,13 3,85 0,20	1,05	37,5	< 0,001	2,48 0,16 3,11 0,23	0,63	25,4	< 0,05	
Переكات по тілу	ВД КД	пр.	5,00 0,13 6,03 0,27	1,03	20,6	< 0,001	4,89 0,12 5,29 0,10	0,4	5,1	< 0,05	
	ВД КД	лів.	4,36 0,13 5,58 0,17	1,22	28,0	< 0,001	3,40 0,13 4,22 0,09	0,82	24,1	< 0,001	
Переكات навколо себе	ВД КД	пр.	4,33 0,14 5,23 0,20	0,9	20,8	< 0,001	3,40 0,23 3,74 0,25	0,34	10,0	> 0,05	
	ВД КД	лів.	3,83 0,12 5,03 0,27	1,20	31,3	< 0,001	3,30 0,22 3,54 0,17	0,24	7,3	> 0,05	
Зворотний кат	ВД КД	пр.	4,76 0,19 6,47 0,39	1,71	35,9	< 0,001	5,04 0,19 5,47 0,29	0,43	5,7	> 0,05	
	ВД КД	лів.	4,08 0,17 5,26 0,28	1,18	28,9	< 0,001	4,35 0,25 4,60 0,16	0,25	5,7	> 0,05	

Примітка: ВД – вихідні дані, КД – кінцеві дані.

У всіх інших показниках виконання кидків суттєвих змін не виявлено ($P > 0,05$).

Під впливом експериментальної методики у гімнасток експериментальної групи відбулися позитивні зрушення ($P < 0,01 \div < 0,001$) за всіма видами **обертань** обруча (табл. 27), окрім обертання на лікті лівою ($P > 0,05$). При цьому, найвищі темпи приросту виявлені у обертанні обруча над головою з передачею на шию (41,6 %, 44,3 %), обертанні над головою з передачею за спиною лівою (29,9 %) та обертанні на лікті правою (26,5 %).

У гімнасток контрольної групи позитивні зміни спостерігалися лише у виконанні обертання обруча на кисті з передачею на шию ($P < 0,01 \div < 0,001$). У всіх інших видах обертань обруча зрушень не виявлено, про що свідчить рівень вірогідності отриманих результатів ($P > 0,05$).

Дані таблиці 27 переконують у тому, що під впливом експериментальної методики рівень виконання **маніпуляцій** з обручем у гімнасток експериментальної групи поліпшився за всіма показниками. Темпи приросту результатів цих технічних елементів становлять від 21,0 % до 37,3 %. У всіх випадках вірогідність отриманих даних $P < 0,001$.

У гімнасток контрольної групи зміни виявлені лише у виконанні тестової вправи “вісімка” перед собою, у відносному значенні вони становлять від 13,0 до 27,2 % ($P < 0,01 \div < 0,001$). В інших видах маніпуляцій з обручем суттєвих змін у результатах гімнасток контрольної групи не спостерігалось ($P > 0,05$).

Аналіз отриманих кінцевих даних четвертої групи базових вправ з обручем – **перекатів** – дає можливість стверджувати, що завдяки експериментальній методиці гімнастки експериментальної групи досягли більш високого рівня виконання цих технічних елементів. Так, позитивні зрушення фіксувалися в усіх досліджуваних видах перекатів обруча ($P < 0,001$). Найбільш високі темпи приросту виявлені у перекатах обруча з правої в ліву та з лівої в праву по спині (48,3 %, 37,5 %), зворотному каті правою (35,9 %) та перекаті навколо себе лівою (31,3 %). Окрім цього, значні темпи приросту спостерігалися у виконанні перекату з лівої в праву по грудях (29,2 %), зворотного кату лівою (28,9 %) та перекату по тілу лівою (28,0 %).

У гімнасток контрольної групи позитивні зрушення виявлені у виконанні перекаату з лівої в праву по спині (25,4 %) та перекаату по тілу (5,1 %, 24,1 %) ($P < 0,05 \div 0,001$). У всіх інших видах перекаатів суттєвих змін не спостерігалось ($P > 0,05$).

Аналіз показників технічної підготовленості юних гімнасток виявив суттєві розбіжності в темпах приросту між гімнастками експериментальної і контрольної груп. Зокрема, найвищі темпи приросту з перевагою гімнасток ЕГ були фіксувані за показниками **кидків** обруча, які відображені в таблиці табл. 28.

Таблиця 28

**Міжгрупові темпи приросту показників кидків обруча
гімнасток експериментальних груп**

Показники технічної підготовленості	Рухи рукою	Групи	Mx	Smx	Абс.	%	P
Кидок із заплющеними очима, ловля з розплющеними	пр.	ЕГ	7,28	0,32	1,85	25,4	< 0,001
		КГ	5,43	0,26			
	лів.	ЕГ	5,91	0,34	2,03	34,3	< 0,001
		КГ	3,88	0,48			
Кидок, поворот навколо себе на 360°, ловля	пр.	ЕГ	5,75	0,39	1,29	22,4	< 0,01
		КГ	4,46	0,30			
	лів.	ЕГ	4,86	0,27	1,00	20,6	< 0,01
		КГ	3,86	0,27			
Кидок, перекид уперед, ловля ногами	–	ЕГ	3,90	0,19	1,30	33,3	< 0,001
		КГ	2,60	0,19			
Кидок з-за спини, ловля в стрибок з подальшими біговими кроками в обруч	–	ЕГ	4,91	0,31	0,94	19,1	< 0,05
		КГ	3,97	0,28			
Кидок “вертушкою”, ловля	пр.	ЕГ	6,03	0,27	1,05	17,4	< 0,01
		КГ	4,98	0,27			
	лів.	ЕГ	5,15	0,24	1,29	25,1	< 0,001
		КГ	3,86	0,25			

Як свідчать дані таблиці 28, високі темпи приросту спостерігалися у виконанні кидка із заплющеними та ловлі лівою з розплющеними очима (вони складають 34,3 %), кидка, перекиду вперед, ловлі ногами (33,3 %). Значні темпи приросту виявлені також у виконанні кидка із заплющеними та ловлі правою з розплющеними очима (25,4 %); кидка “вертушкою” лівою (25,1 %).

Результати темпів приросту гімнасток експериментальної та контрольної груп у виконанні **обертань** з обручем з перевагою перших наведені в таблиці 29.

Таблиця 29

Міжгрупові темпи приросту показників обертань з обручем гімнасток експериментальних груп

Показники технічної підготовленості	Рухи рукою	Групи	Mx	Smx	Абс.	%	P																																																																								
Обертання обруча на кисті з передачею, зупинка	пр.	ЕГ	8,01	0,24	1,8	22,5	< 0,001																																																																								
		КГ	6,21	0,17					лів.	ЕГ	6,90	0,32	1,28	18,6	< 0,001	КГ	5,62	0,23	Обертання обруча над головою з передачею за спиною з наступним обертанням	пр.	ЕГ	7,01	0,35	1,07	15,3	< 0,05	КГ	5,94	0,25		лів.	ЕГ	6,34	0,32	1,48	23,3	< 0,001	КГ	4,86	0,23	Обертання обруча над головою, передача на шию, передача в ліву руку	пр.	ЕГ	5,60	0,29	2,0	35,7	< 0,001	КГ	3,60	0,28		лів.	ЕГ	4,63	0,16	1,34	28,9	< 0,001	КГ	3,29	0,10	Обертання у бічній площині, обертання на лікті, обертання у бічній площині	пр.	ЕГ	2,48	0,14	0,77	31,0	< 0,001	КГ	1,71	0,18		лів.	ЕГ	1,48	0,12	0,19
	лів.	ЕГ	6,90	0,32	1,28	18,6	< 0,001																																																																								
		КГ	5,62	0,23				Обертання обруча над головою з передачею за спиною з наступним обертанням	пр.	ЕГ	7,01	0,35	1,07	15,3	< 0,05	КГ	5,94	0,25		лів.	ЕГ	6,34	0,32	1,48	23,3	< 0,001	КГ	4,86	0,23	Обертання обруча над головою, передача на шию, передача в ліву руку	пр.	ЕГ	5,60	0,29	2,0	35,7	< 0,001	КГ	3,60	0,28		лів.	ЕГ	4,63	0,16	1,34	28,9	< 0,001	КГ	3,29	0,10	Обертання у бічній площині, обертання на лікті, обертання у бічній площині	пр.	ЕГ	2,48	0,14	0,77	31,0	< 0,001	КГ	1,71	0,18		лів.	ЕГ	1,48	0,12	0,19	12,8	> 0,05	КГ	1,29	0,10						
Обертання обруча над головою з передачею за спиною з наступним обертанням	пр.	ЕГ	7,01	0,35	1,07	15,3	< 0,05																																																																								
		КГ	5,94	0,25					лів.	ЕГ	6,34	0,32	1,48	23,3	< 0,001	КГ	4,86	0,23	Обертання обруча над головою, передача на шию, передача в ліву руку	пр.	ЕГ	5,60	0,29	2,0	35,7	< 0,001	КГ	3,60	0,28		лів.	ЕГ	4,63	0,16	1,34	28,9	< 0,001	КГ	3,29	0,10	Обертання у бічній площині, обертання на лікті, обертання у бічній площині	пр.	ЕГ	2,48	0,14	0,77	31,0	< 0,001	КГ	1,71	0,18		лів.	ЕГ	1,48	0,12	0,19	12,8	> 0,05	КГ	1,29	0,10																	
	лів.	ЕГ	6,34	0,32	1,48	23,3	< 0,001																																																																								
		КГ	4,86	0,23				Обертання обруча над головою, передача на шию, передача в ліву руку	пр.	ЕГ	5,60	0,29	2,0	35,7	< 0,001	КГ	3,60	0,28		лів.	ЕГ	4,63	0,16	1,34	28,9	< 0,001	КГ	3,29	0,10	Обертання у бічній площині, обертання на лікті, обертання у бічній площині	пр.	ЕГ	2,48	0,14	0,77	31,0	< 0,001	КГ	1,71	0,18		лів.	ЕГ	1,48	0,12	0,19	12,8	> 0,05	КГ	1,29	0,10																												
Обертання обруча над головою, передача на шию, передача в ліву руку	пр.	ЕГ	5,60	0,29	2,0	35,7	< 0,001																																																																								
		КГ	3,60	0,28					лів.	ЕГ	4,63	0,16	1,34	28,9	< 0,001	КГ	3,29	0,10	Обертання у бічній площині, обертання на лікті, обертання у бічній площині	пр.	ЕГ	2,48	0,14	0,77	31,0	< 0,001	КГ	1,71	0,18		лів.	ЕГ	1,48	0,12	0,19	12,8	> 0,05	КГ	1,29	0,10																																							
	лів.	ЕГ	4,63	0,16	1,34	28,9	< 0,001																																																																								
		КГ	3,29	0,10				Обертання у бічній площині, обертання на лікті, обертання у бічній площині	пр.	ЕГ	2,48	0,14	0,77	31,0	< 0,001	КГ	1,71	0,18		лів.	ЕГ	1,48	0,12	0,19	12,8	> 0,05	КГ	1,29	0,10																																																		
Обертання у бічній площині, обертання на лікті, обертання у бічній площині	пр.	ЕГ	2,48	0,14	0,77	31,0	< 0,001																																																																								
		КГ	1,71	0,18					лів.	ЕГ	1,48	0,12	0,19	12,8	> 0,05	КГ	1,29	0,10																																																													
	лів.	ЕГ	1,48	0,12	0,19	12,8	> 0,05																																																																								
		КГ	1,29	0,10																																																																											

Аналіз результатів таблиці 29 показав, що найбільш високі темпи приросту зафіксовані у гімнасток 7-8 років у виконанні обертання над головою правою з передачею на шию (35,7 %), обертання на лікті правою (31,0 %) та обертання на кисті з передачею на шию лівою (28,9 %). Окрім цього, суттєві темпи приростів були виявлені у виконанні обертання обруча лівою з передачею за спиною (23,3 %) та обертання обруча правою з передачею (22,5 %).

Аналогічна картина з темпами приросту у виконанні **маніпуляцій** з обручем подана в таблиці 30.

**Міжгрупові темпи приросту показників маніпуляцій з обручем
гімнасток експериментальних груп**

Показники технічної підготовленості	Руки рукою	Групи	Mx Smx	Абс.	%	P
“Вертушка” на відкритій долоні	пр.	ЕГ КГ	5,19 0,28 4,46 0,18	0,73	14,1	< 0,05
	лів.	ЕГ КГ	4,45 0,29 3,71 0,25	0,74	16,6	< 0,05
Маніпуляція навколо шиї	пр.	ЕГ КГ	5,00 0,17 3,19 0,24	1,81	36,2	< 0,001
	лів.	ЕГ КГ	3,88 0,17 2,88 0,23	1,0	25,8	< 0,001
“Вісімка” перед собою	пр.	ЕГ КГ	8,11 0,23 6,61 0,30	1,5	18,5	< 0,001
	лів.	ЕГ КГ	6,68 0,21 5,70 0,16	0,98	14,7	< 0,001

Як свідчать результати таблиці 30, найбільш високі темпи приросту були зафіксовані у виконанні гімнастками ЕГ маніпуляції навколо шиї правою (36,2 %) та лівою (25,8 %). За всіма іншими показниками маніпуляцій приріст становив менше 20 %, однак рівень вірогідності отриманих даних значний ($P < 0,05 \div 0,001$).

Важливим технічним елементом вправ з обручем є **перекати**, в яких гімнастки ЕГ досягли значних темпів приросту.

Дані таблиці 31 свідчать, що високі темпи приросту спостерігалися у виконанні гімнастками перекату навколо себе лівою та правою (29,6 %, 28,5 %). Суттєві розбіжності між ЕГ і КГ у темпах приросту виявлені також у виконанні гімнастками перекату з правої в ліву по спині (23,8 %) та перекату по тілу лівою (24,2 %) – $P < 0,001$.

За всіма іншими показниками перекатів, як і у виконанні маніпуляцій з обручем, темпи приросту становили менше 20 %, але рівень вірогідності був у діапазоні $P < 0,05 \div 0,01$.

**Міжгрупові темпи приросту показників перекатів з обручем
гімнасток експериментальних груп**

Показники технічної підготовленості	Руки рукою	Групи	Mx	Smx	Абс.	%	P																																																																																														
Перекат з однієї руки в іншу по грудях	пр.	ЕГ	4,63	0,16	0,70	15,1	< 0,01																																																																																														
		КГ	3,93	0,21					лів.	ЕГ	3,95	0,22	0,65	16,5	< 0,05	КГ	3,30	0,23	Перекат з однієї руки в іншу по спині	пр.	ЕГ	4,70	0,18	1,12	23,8	< 0,001	КГ	3,58	0,25		лів.	ЕГ	3,85	0,20	0,74	19,2	< 0,05	КГ	3,11	0,23	Перекат по тілу	пр.	ЕГ	6,03	0,27	0,74	12,3	< 0,05	КГ	5,29	0,10		лів.	ЕГ	5,58	0,17	1,36	24,2	< 0,001	КГ	4,22	0,09	Перекат навколо себе	пр.	ЕГ	5,23	0,20	1,49	28,5	< 0,001	КГ	3,74	0,25		лів.	ЕГ	5,03	0,27	1,49	29,6	< 0,001	КГ	3,54	0,17	Зворотний кат	пр.	ЕГ	6,47	0,39	1,0	15,5	< 0,05	КГ	5,47	0,29		лів.	ЕГ	5,26	0,28	0,66
	лів.	ЕГ	3,95	0,22	0,65	16,5	< 0,05																																																																																														
		КГ	3,30	0,23				Перекат з однієї руки в іншу по спині	пр.	ЕГ	4,70	0,18	1,12	23,8	< 0,001	КГ	3,58	0,25		лів.	ЕГ	3,85	0,20	0,74	19,2	< 0,05	КГ	3,11	0,23	Перекат по тілу	пр.	ЕГ	6,03	0,27	0,74	12,3	< 0,05	КГ	5,29	0,10		лів.	ЕГ	5,58	0,17	1,36	24,2	< 0,001	КГ	4,22	0,09	Перекат навколо себе	пр.	ЕГ	5,23	0,20	1,49	28,5	< 0,001	КГ	3,74	0,25		лів.	ЕГ	5,03	0,27	1,49	29,6	< 0,001	КГ	3,54	0,17	Зворотний кат	пр.	ЕГ	6,47	0,39	1,0	15,5	< 0,05	КГ	5,47	0,29		лів.	ЕГ	5,26	0,28	0,66	12,5	< 0,05	КГ	4,60	0,16						
Перекат з однієї руки в іншу по спині	пр.	ЕГ	4,70	0,18	1,12	23,8	< 0,001																																																																																														
		КГ	3,58	0,25					лів.	ЕГ	3,85	0,20	0,74	19,2	< 0,05	КГ	3,11	0,23	Перекат по тілу	пр.	ЕГ	6,03	0,27	0,74	12,3	< 0,05	КГ	5,29	0,10		лів.	ЕГ	5,58	0,17	1,36	24,2	< 0,001	КГ	4,22	0,09	Перекат навколо себе	пр.	ЕГ	5,23	0,20	1,49	28,5	< 0,001	КГ	3,74	0,25		лів.	ЕГ	5,03	0,27	1,49	29,6	< 0,001	КГ	3,54	0,17	Зворотний кат	пр.	ЕГ	6,47	0,39	1,0	15,5	< 0,05	КГ	5,47	0,29		лів.	ЕГ	5,26	0,28	0,66	12,5	< 0,05	КГ	4,60	0,16																	
	лів.	ЕГ	3,85	0,20	0,74	19,2	< 0,05																																																																																														
		КГ	3,11	0,23				Перекат по тілу	пр.	ЕГ	6,03	0,27	0,74	12,3	< 0,05	КГ	5,29	0,10		лів.	ЕГ	5,58	0,17	1,36	24,2	< 0,001	КГ	4,22	0,09	Перекат навколо себе	пр.	ЕГ	5,23	0,20	1,49	28,5	< 0,001	КГ	3,74	0,25		лів.	ЕГ	5,03	0,27	1,49	29,6	< 0,001	КГ	3,54	0,17	Зворотний кат	пр.	ЕГ	6,47	0,39	1,0	15,5	< 0,05	КГ	5,47	0,29		лів.	ЕГ	5,26	0,28	0,66	12,5	< 0,05	КГ	4,60	0,16																												
Перекат по тілу	пр.	ЕГ	6,03	0,27	0,74	12,3	< 0,05																																																																																														
		КГ	5,29	0,10					лів.	ЕГ	5,58	0,17	1,36	24,2	< 0,001	КГ	4,22	0,09	Перекат навколо себе	пр.	ЕГ	5,23	0,20	1,49	28,5	< 0,001	КГ	3,74	0,25		лів.	ЕГ	5,03	0,27	1,49	29,6	< 0,001	КГ	3,54	0,17	Зворотний кат	пр.	ЕГ	6,47	0,39	1,0	15,5	< 0,05	КГ	5,47	0,29		лів.	ЕГ	5,26	0,28	0,66	12,5	< 0,05	КГ	4,60	0,16																																							
	лів.	ЕГ	5,58	0,17	1,36	24,2	< 0,001																																																																																														
		КГ	4,22	0,09				Перекат навколо себе	пр.	ЕГ	5,23	0,20	1,49	28,5	< 0,001	КГ	3,74	0,25		лів.	ЕГ	5,03	0,27	1,49	29,6	< 0,001	КГ	3,54	0,17	Зворотний кат	пр.	ЕГ	6,47	0,39	1,0	15,5	< 0,05	КГ	5,47	0,29		лів.	ЕГ	5,26	0,28	0,66	12,5	< 0,05	КГ	4,60	0,16																																																		
Перекат навколо себе	пр.	ЕГ	5,23	0,20	1,49	28,5	< 0,001																																																																																														
		КГ	3,74	0,25					лів.	ЕГ	5,03	0,27	1,49	29,6	< 0,001	КГ	3,54	0,17	Зворотний кат	пр.	ЕГ	6,47	0,39	1,0	15,5	< 0,05	КГ	5,47	0,29		лів.	ЕГ	5,26	0,28	0,66	12,5	< 0,05	КГ	4,60	0,16																																																													
	лів.	ЕГ	5,03	0,27	1,49	29,6	< 0,001																																																																																														
		КГ	3,54	0,17				Зворотний кат	пр.	ЕГ	6,47	0,39	1,0	15,5	< 0,05	КГ	5,47	0,29		лів.	ЕГ	5,26	0,28	0,66	12,5	< 0,05	КГ	4,60	0,16																																																																								
Зворотний кат	пр.	ЕГ	6,47	0,39	1,0	15,5	< 0,05																																																																																														
		КГ	5,47	0,29					лів.	ЕГ	5,26	0,28	0,66	12,5	< 0,05	КГ	4,60	0,16																																																																																			
	лів.	ЕГ	5,26	0,28	0,66	12,5	< 0,05																																																																																														
		КГ	4,60	0,16																																																																																																	

Підсумовуючи аналіз темпів приросту показників технічної підготовленості, зазначимо, що більш високими вони є у гімнасток експериментальної групи. Результати основного експерименту підтвердили дані анкетування тренерів про важливі показники з обручем в технічній підготовці гімнасток.

Таким чином, порівняльний аналіз вихідних даних з кінцевими результатами дослідження показників технічної підготовленості юних гімнасток підтвердив ефективність запропонованої експериментальної методики.

Для доведення об'єктивності висновку про ефективність експериментальної методики нами був визначений взаємозв'язок рівня розвитку спеціальної фізичної підготовленості й показників

технічних елементів з обручем гімнасток експериментальної групи (табл. 32).

Таблиця 32

Взаємозв'язок рівня розвитку спеціальної фізичної підготовленості й показників технічних елементів з обручем

Показники спеціальної фізичної підготовленості	Показники технічної підготовленості (бали)			
	кидки	обертання	маніпуляції	перекати
Координаційні здібності (бали)	- 0,72	- 0,77	- 0,79	- 0,75
Гнучкість (см)	0,55	0,51	0,40	0,54
Рівновага (с)	0,56	0,16	- 0,65	- 0,02
Швидкісно-силові якості				
а) піднімання ніг та прогин (разів)	0,31	0,75	0,40	0,53
б) серія стрибків (бали)	0,25	0,65	0,39	0,26
Швидкісні якості				
а) стрибки через скакалку (разів)	0,01	0,34	0,01	0,28
б) 10 нахилів уперед (с)	- 0,57	- 0,68	- 0,88	- 0,57

Кореляційний аналіз (табл. 32) показників спеціальної фізичної та технічної підготовленості виявив тісний взаємозв'язок:

– координаційні здібності юних гімнасток мають високий коефіцієнт взаємозв'язку зі всіма досліджуваними елементами технічної підготовки у вправах з обручем – від $r = -0,72$ до $-0,79$;

– аналогічна картина спостерігається і у взаємозв'язку спеціальної гнучкості з елементами технічної підготовки, але їх взаємовплив відповідає середньому рівню – від $r = 0,40$ до $0,55$;

– у дослідженнях взаємовпливу функцій рівноваги й технічної підготовки спостерігається дещо інша картина: тісний кореляційний зв'язок виявлений тільки між кидками й маніпуляціями ($r = 0,56$ і $-0,65$). У взаємозв'язках рівноваги та технічних елементів обертань і перекатів з обручем взаємовплив практично відсутній ($r = 0,16$ і $-0,02$);

– високий рівень кореляції швидкісно-силових якостей і елементів техніки вправ з обручем відмічений тільки з обертанням

($r = 0,65-0,75$), у всіх інших випадках він був у межах значимості ($r = 0,25-0,39$) або досягав середнього рівня (перекати, $r = 0,53$);

– неоднозначна картина виявлена у взаємозв'язку швидкісних якостей з елементами технічної підготовки юних гімнасток: в одних випадках він має високий коефіцієнт кореляції (з обертанням і маніпуляціями $r = 0,68$ і $0,88$), кидками й перекатами середній рівень кореляції ($r = 0,57$), в інших випадках (табл. 32) в межах значимості (обертання і перекати $r = 0,28$ і $0,34$), відсутній взаємозв'язок швидкості (стрибки через скакалку) з кидками й маніпуляціями ($r = 0,01$).

Таким чином, проведений кореляційний аналіз між показниками технічної та спеціальної фізичної підготовленості ще раз підтвердив гіпотезу нашого дослідження про те, що підвищення рівня спеціальної фізичної підготовки позитивно впливає на якісну технічну підготовленість у вправах з обручем.

6.4. Зміни в розвитку психомоторних процесів юних гімнасток під впливом експериментальної методики

Впровадження експериментальної методики в навчально-тренувальний процес юних гімнасток суттєво вплинуло на рівень розвитку психомоторних процесів юних спортсменок. Про це свідчать отримані результати дослідження, які наведені в таблиці 33.

Дані таблиці 33 свідчать, що у гімнасток експериментальної групи найбільш суттєві зміни відбулися за показником швидкості простої сенсомоторної реакції; вони склали 25,5 % ($P < 0,001$). За всіма іншими досліджуваними показниками у гімнасток експериментальної групи також були виявлені статистично вірогідні позитивні зрушення. Так, швидкість реакції вибору збільшилася на 22,2 та 18,6 % правою та лівою рукою відповідно, реакція на рухомий об'єкт поліпшилась на 22,7 %, а диференційні пороги збільшення та зменшення зусилля – на 18,0 та 23,6 % відповідно. У всіх випадках рівень вірогідності отриманих даних $P < 0,001$.

Динаміка та темпи приросту показників психомоторних процесів гімнасток 7-8 років

Показники психомоторних процесів	Етапи дослід	Експериментальна група (n=13)					Контрольна група (n=13)				
		Mx	Smx	Абс.	%	P	Mx	Smx	Абс.	%	P
Швидкість простої сенсомоторної реакції (мс)	ВД	366,35	4,92	93,45	25,5	< 0,001	354,88	6,88	28,16	7,9	< 0,01
	КД	272,90	4,87				326,72	7,17			
Швидкість реакції вибору правою рукою (мс)	ВД	528,24	5,23	117,04	22,2	< 0,001	507,84	3,50	35,37	7,0	< 0,001
	КД	411,20	5,50				472,47	4,70			
Швидкість реакції вибору лівою рукою (мс)	ВД	535,31	4,63	99,63	18,6	< 0,001	515,14	3,89	10,33	2,0	> 0,05
	КД	435,68	5,56				504,81	4,02			
Реакція на рухомий об'єкт (відн.од.)	ВД	103,41	1,91	23,44	22,7	< 0,001	99,23	2,71	5,01	5,1	> 0,05
	КД	79,97	1,87				94,22	2,53			
Диференційний поріг збільшення зусилля (%)	ВД	22,66	0,39	4,07	18,0	< 0,001	22,61	0,60	1,11	4,9	> 0,05
	КД	18,59	0,58				21,50	0,52			
Диференційний поріг зменшення зусилля (%)	ВД	22,53	0,43	5,31	23,6	< 0,001	21,97	1,02	1,79	8,1	> 0,05
	КД	17,22	0,51				20,18	0,61			

Примітка: ВД – вихідні дані, КД – кінцеві дані.

У гімнасток контрольної групи виявлена дещо інша картина. Позитивні зміни встановлені за показниками швидкості простої сенсомоторної реакції та реакції вибору правою рукою, однак темпи їх приросту значно нижчі й складають 9,7 та 7,0 % відповідно ($P < 0,01 \div 0,001$).

За іншими показниками у гімнасток контрольної групи статистично вірогідних змін не виявлено ($P > 0,05$).

Про суттєві розбіжності в отриманих результатах гімнасток експериментальної та контрольної груп свідчать темпи їх приросту (табл. 34).

Таблиця 34

Міжгрупові темпи приросту показників психомоторних процесів гімнасток експериментальних груп

Показники психомоторних процесів	Групи	Mx	Smx	Абс.	%	P
Швидкість простої сенсомоторної реакції (мс)	ЕГ	272,90	4,87	53,82	19,7	< 0,001
	КГ	326,72	7,17			
Швидкість реакції вибору правою рукою (мс)	ЕГ	411,20	5,50	61,27	14,9	< 0,001
	КГ	472,47	4,70			
Швидкість реакції вибору лівою рукою (мс)	ЕГ	435,68	5,56	69,13	15,9	< 0,001
	КГ	504,81	4,02			
Реакція на рухомий об'єкт (відн.од.)	ЕГ	79,97	1,87	14,25	17,8	< 0,001
	КГ	94,22	2,53			
Диференційний поріг збільшення зусилля (%)	ВД	18,59	0,58	2,91	15,7	< 0,001
	КД	21,50	0,52			
Диференційний поріг зменшення зусилля (%)	ВД	17,22	0,51	2,96	17,2	< 0,001
	КД	20,18	0,61			

Як свідчать дані таблиці 34, за всіма показниками психомоторних процесів юних гімнасток виявлені суттєві темпи приросту зі значною перевагою дівчат експериментальної групи: швидкість простої сенсомоторної реакції збільшилась на 19,7 %, реакції вибору – на 14,9 та 15,9 % правою та лівою рукою

відповідно, реакції на рухомий об'єкт – на 17,8 %, а диференційні пороги збільшення та зменшення зусилля – на 15,7 та 17,2 % відповідно. У всіх випадках рівень вірогідності отриманих даних $P < 0,001$.

Таким чином, отримані результати основного педагогічного експерименту переконують у ефективності запропонованої експериментальної методики для розвитку психомоторних процесів юних гімнасток.

РОЗДІЛ 7

МЕДИКО-ПЕДАГОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ НА ЗАНЯТТЯХ ХУДОЖНЬОЮ ГІМНАСТИКОЮ З ЮНИМИ СПОРТСМЕНКАМИ

Контроль на заняттях художньою гімнастикою передбачає управління станом юних спортсменок. Він може бути *оперативним*, який змінюється під впливом одноразового фізичного навантаження; *поточним* – який змінюється під впливом одного або кількох тренувальних занять, та *перманентним* – що зберігається від тижня до місяця.

7.1. Медичний контроль на заняттях художньою гімнастикою

Основними завданнями медичного контролю гімнасток є забезпечення оздоровчого та тренувального ефекту занять. Розрізняють первинне, поглиблене та додаткове медичне обстеження.

Первинне медичне обстеження перед початком занять в спортивній секції та включає загальний та спортивний анамнез, дослідження фізичного розвитку та функціональні проби. На основі отриманих даних робиться висновок про стан здоров'я та допустимість навантажень.

Поглиблене обстеження проводиться 2 рази на рік. Воно дозволяє оцінити вплив тренувальних занять на організм спортсменів, внести корективи в їх методику, виявити в стані здоров'я та фізичному розвитку, призначити відновні процедури.

Додаткові обстеження проводять в період навчально-тренувальних зборів, перед змаганнями, після тривалих перерв між тренуваннями, перенесення травм та захворювань.

7.2. Педагогічний контроль на заняттях художньою гімнастикою

Критеріями ефективності під час визначення параметрів фізичного навантаження є:

➤ суб'єктивні і об'єктивні ознаки втоми (потовиділення, почервоніння чи блідість шкіри обличчя, порушення координації рухів, підвищення чи пониження частоти серцевих скорочень);

➤ загальна чи локальна втома, яка супроводжується зниженням швидкості і тривалості виконання вправ – на 5-10 %, швидкісної і силової спрямованості – на 10-15 % у вправах на витривалість;

➤ зміна частоти серцевих скорочень під час виконання вправ.

За показниками частоти серцевих скорочень можна визначити величину фізичного навантаження: так, м'язова робота великої інтенсивності викликає збільшення частоти серцевих скорочень до 150-108 уд/хв, середньої – до 120-149 уд/хв та малої – до 90-119 уд/хв. Окрім цього, за функціональною підготовленістю спортсменок можна стежити за допомогою:

✓ визначення пульсової цінності рухів:

$$P = \frac{f_1 - f_2}{n} \quad (75);$$

✓ визначення функціонального коефіцієнту (Φ_k):

$$\Phi_k = \frac{(f_1 - f_0) - (f_2 - f_0)}{n} \quad (76);$$

✓ визначення швидкості відновлення частоти серцевих скорочень після дозованої м'язової роботи (B):

$$B = \frac{t \times 100}{f_2 + f_3 + 2f_4} \quad (77);$$

✓ визначення показника серцево-судинної діяльності (ПСД):

$$ПСД = \frac{4(f_0 + f_1 + f_2) - 200}{100} \quad (78);$$

де f_0 – ЧСС до навантаження, у спокої; f_1 – ЧСС після навантаження; f_2, f_3, f_4 – ЧСС за останні 15 с на другій, третій та четвертій хвилинах відпочинку; n – кількість циклів рухів.

Величина фізичного навантаження може бути оцінена не тільки за результатами фізіологічних та біохімічних проб. З метою оцінки адекватності тренувальних навантажень на організм юних гімнасток тренер має вміти оцінити ступінь втоми спортсмена за показниками, які наведені в таблиці 35.

Оцінка ступеня втоми юних спортсменів (за В.П. Філіним)

Бали	Окрас шкіри	Пото- виділення	Дихання	Порушення у техніці виконання вправ	Суб'єктивні відчуття труднощів під час виконання вправ
1	Нормальний	Нормальне	Нормальне	Не має	Дуже легко
2	Легке почервоніння	Піт	Трохи прискорене (20-25 разів/хв.)	Не має	Легко, скарг не має
3	Значне почервоніння	Значне	Значно прискорене (25-30 разів/хв.)	Деякі порушення ритму виконання вправ, спостерігаються помилки	Задовільно, відчувається втома
4	Сильне почервоніння	Велике	Сильно прискорене (25-30 разів/хв.)	Скутість рухів, часті помилки	Тяжко, скарги на втому, біль в руках та ногах
5	Збліднення, синюшність	Почервоніння, холодний піт	Макси- мальне збудження (більше 50 разів/хв.)	Порушення основ техніки рухів, похитування	Дуже важко, зопаморочення, відмова від виконання вправи

Для педагогічного контролю під час занять з юними гімнастками ми рекомендуємо заповнювати спеціальну картку, наведену нижче (табл. 36).

Таблиця 36

ІНДИВІДУАЛЬНА КАРТА ГІМНАСТКИ

Прізвище, ім'я гімнастки _____

Дата та рік народження _____

Показники	Вихідні дані		Кінцеві дані	
	Р	О	Р	О
Показники фізичного розвитку				
Довжина тіла, см				
Маса тіла, кг				
ОГК, см				

Показники функціонального стану				
ЖЄЛ, см ³				
АТ (сист.), мм.рт.ст.				
АТ (діаст.), мм.рт.ст.				
ЧСС, уд/хв				
Показники загальної фізичної підготовленості				
Швидкість (біг 30 м, с)				
Швидкісна витривалість (біг 100 м, хв,с)				
Гнучкість (нахил вперед з положення сидячи, см)				
Сила (вис на зігнутих руках, с)				
Спритність (човниковий біг 4 x 9 м, с)				
Швидкісно-силові якості (стрибок в довжину з місця, см)				
Показники спеціальної фізичної підготовленості				
Координаційні здібності, бали				
Гнучкість: нахил вперед з гімнастичної лави, см				
Гнучкість: "міст" (нахил назад в стійці ноги нарізно з захватом гомілки), см				
Гнучкість: шпагат на праву, см				
Гнучкість: шпагат на ліву, см				
Гнучкість: шпагат поперечний, см				
Гнучкість: переведення гімнастичної палиці, см				
Функції рівноваги, с				
Швидкісно-силові якості: піднімання ніг до кута 90 ⁰ за 20 с, разів				
Швидкісно-силові якості: прогин назад до вертикального положення за 20 с, разів				
Швидкісно-силові якості: серія стрибків, бали				

Швидкісні якості: 10 нахилів вперед з положення стоячи, с				
Швидкісні якості: стрибки через скакалку за 30 с, разів				
Показники технічної підготовленості у вправах з обручем				
Кидок із заплющеними очима, ловля з розплющеними, бали	*			
Кидок, поворот навколо себе на 360°, ловля, бали				
Кидок, перекид уперед, ловля ногами, бали				
Кидок з-за спини, ловля в стрибок, з подальшими біговими кроками в обруч, бали				
Кидок “вертушкою”, ловля, бали				
Обертання обруча на кисті з передачею, зупинка, бали				
Обертання обруча над головою, передача за спиною з послідуєчим обертанням, бали				
Обертання обруча над головою, передача на шию, передача в ліву руку, бали				
Обертання у бічній площині, обертання на лікті, обертання у бічній площині, бали				
“Вертушка” на відкритій долоні, бали				
Маніпуляція навколо шиї, бали				
“Вісімка” перед собою, бали				
Перекат з однієї руки в іншу по грудях, бали				
Перекат з однієї руки в іншу по спині, бали				
Перекат по тілу, бали				

Перекат навколо себе, бали				
Зворотний кат, бали				
Показники розвитку психомоторних процесів				
Швидкість простої сенсомоторної реакції, мс				
Швидкість реакції вибору правою рукою, мс				
Швидкість реакції вибору лівою рукою, мс				
Реакція на рухомий об'єкт, відн.од.				
Диференційний поріг збільшення зусилля, %				
Диференційний поріг зменшення зусилля, %				

Примітка: * – в тестах спеціальної підготовленості першому значенню відповідає виконання гімнасткою тесту правою рукою.

Тренер _____

Дата обстеження _____

В ході виконання складних вправ з обручем юні гімнастки допускають велику кількість помилок. З огляду на це, нами розроблені критерії оцінювання технічних елементів з обручем (табл. 37-40) за 10-ти бальною шкалою, що стануть у пригоді тренерам під час проведення педагогічного контролю за технікою їх виконання.

Під час виконання кидків юними гімнастками необхідно, в першу чергу, звертати увагу на площину польоту обруча, висоту кидка, правильність ловлі обруча після виконання кидка. Основні можливі помилки під час виконання кидків юними гімнастками наведені в таблиці 37.

Оцінювання техніки виконання кидків з обручем

Можливі помилки при виконанні вправи	Оцінка (у балах)
За наявність будь-якої помилки при виконанні технічного елемента з нижче перерахованих знімається 1 бал: <ul style="list-style-type: none"> ➤ порушення площини польоту; ➤ виконання одного кроку під час ловлі; ➤ висота кидка менше трьох метрів; ➤ ловля на зап'ясток або двома руками; ➤ торкання обручем тулуба гімнастки, окрім запланованих вправою частин. 	9
За виконання гімнасткою двох зайвих кроків під час ловлі знімається 2 бали.	8
За порушення площини польоту, вібрації обруча під час кидка, неправильну ловлю обруча знімається 2 бали.	8
За виконання гімнасткою трьох кроків під час виконання вправи знімається 3 бали.	7
За порушення площини польоту, низький кидок, неправильну ловлю предмету знімається 3 бали.	7
За виконання гімнасткою більше трьох кроків під час ловлі предмета знімається 4 бали.	6
За порушення площини польоту обруча, виконання гімнасткою більше трьох кроків під час ловлі знімається 5 балів.	5
При висоті кидка менше трьох метрів, виконанні гімнасткою більше трьох кроків знімається 5 балів.	5
За виконання гімнасткою більше трьох кроків під час ловлі та неправильну ловлю предмету знімається 5 балів.	5
За порушення площини польоту, виконання гімнасткою більше трьох кроків під час ловлі та неправильну ловля знімається 6 балів.	4
За порушення площини польоту, висоту кидка менше трьох метрів, виконання гімнасткою більше трьох кроків під час ловлі знімається 6 балів.	4
За наявність сукупність 7 помилок, знімається 7 балів.	3
За сукупність 8 помилок, знімається 8 балів.	2
При втраті предмету під час виконання вправа вважається невиконаною і знімається 9 балів.	1

Виконання обертань з обручем юними гімнастками вимагають від них зосередженості, при цьому необхідно звертати увагу на порушення площини, ритму та вібрацію обруча під час виконання вправи, а також на правильність обертання обруча між великим пальцем. Основні вимоги до виконання обертань наведені в таблиці 38.

Таблиця 38

Оцінювання техніки виконання обертань з обручем

Можливі помилки при виконанні вправи	Оцінка (у балах)
За наявність будь-якої помилки при виконанні технічного елемента з нижче перерахованих знімається 1 бал: <ul style="list-style-type: none"> ➤ обертання обруча на зап'ястку; ➤ порушення площини обертання; ➤ зупинка обруча під час виконання вправи; ➤ вібрація обруча під час обертання; ➤ порушення ритму обертання; ➤ торкання обручем тулуба гімнастки, окрім запланованих вправою частин тіла. 	9
За виконання двох обертів обруча на зап'ястку знімається 2 бали.	8
За порушення площини обертання та зупинку обруча під час виконання вправи знімається 2 бали.	8
За наявність зайвих вібрацій обруча під час обертання та порушення ритму виконання вправи знімається 2 бали.	8
За обертання обруча на зап'ястку та порушення площини обертання знімається 2 бали.	8
За наявність порушення площини обертання та торкання обручем тіла гімнастки знімається 2 бали.	8
За наявність будь-яких двох помилок при виконанні вправи знімається 2 бали.	8
За виконання трьох обертів обруча на зап'ястку знімається 3 бали.	7
За порушення площини обертання, зупинку обруча під час виконання вправи та порушення ритму обертання знімається 3 бали.	7
За обертання обруча на зап'ястку, вібрацію обруча під час обертання, торкання обручем тіла гімнастки знімається 3 бали.	7
За вібрацію обруча під час виконання вправи, торкання тіла	7

гімнастки та порушення площини обертання знімається 3 бали.	
За наявність будь-яких трьох помилок при виконанні вправи знімається 3 бали.	7
За виконання більше трьох обертань обруча на зап'ястку знімається 4 бали.	6
За наявність чотирьох помилок під час виконання вправи знімається 4 бали.	6
При виконання гімнасткою більше трьох обертань на зап'ястку у поєднанні з будь-якою помилкою знімається 5 балів.	5
При обертанні обручу на зап'ястку, порушенні площини обертання, зупинці обруча під час виконання вправи, вібрації обруча, порушення ритму обертання знімається 5 балів.	5
За сукупність п'яти помилок при виконання вправи гімнасткою знімається 5 балів.	5
За обертання обруча на зап'ястку, порушення площини обертання, зупинку обруча під час виконання вправи, вібрацію обруча, порушення ритму обертання та торкання обручем тіла гімнастки під час виконання вправи знімається 6 балів.	4
За виконання гімнасткою більше трьох обертань обруча на зап'ястку у поєднанні з будь-якими двома помилками під час виконання вправи знімається 6 балів.	4
За виконання гімнасткою більше трьох обертань обруча на зап'ястку у поєднанні з будь-якими трьома помилками під час виконання вправи знімається 7 балів.	3
При сукупності всіх помилок знімається 8 балів.	2
При втраті предмету під час виконання вправа вважається невиконаною і знімається 9 балів.	1

Найбільш типові помилки під час виконання маніпуляцій юними гімнастками та їх критерії оцінювання за 10-ти бальною шкалою наведені в таблиці 39.

Оцінювання техніки виконання маніпуляцій з обручем

Можливі помилки при виконанні вправи	Оцінка (у балах)
За наявність будь-якої помилки при виконанні технічного елемента з нижче перерахованих знімається 1 бал: <ul style="list-style-type: none"> ➤ обертання обруча на зап'ястку; ➤ порушення площини обертання обруча під час виконання вправи; ➤ значні порушення обертання під час виконання вправи; ➤ порушення параметрів вправи. 	9
За два обертання обруча на зап'ястку під час виконання маніпуляції знімається 2 бали.	8
За обертання на зап'ястку та порушення площини обертання обруча під час виконання вправи знімається 2 бали.	8
За значні порушення обертання під час виконання вправи та порушення параметрів вправи знімається 2 бали.	8
За обертання обруча на зап'ястку та порушення параметрів вправи знімається 2 бали.	8
За порушення площини обертання обруча та значні порушення параметрів вправи знімається 2 бали.	8
За наявність трьох обертів обруча на зап'ястку під час виконання вправи знімається 3 бали.	7
За обертання обруча на зап'ястку, порушення площини обертання та значні порушення параметрів вправи знімається 3 бали.	7
За виконання гімнасткою більше трьох обертань обруча на зап'ястку під час виконання вправи знімається 4 бали.	6
За виконання трьох обертання обруча на зап'ястку та порушення площини обертання під час виконання вправи знімається 4 бали.	6
За виконання трьох обертання обруча на зап'ястку та значні порушення обертання під час виконання вправи знімається 4 бали.	6
За три обертання обруча на зап'ястку та порушення параметрів вправи знімається 4 бали.	6
За обертання обруча на зап'ястку, порушення площини обертання, вібрації обруча під час виконання вправи та порушення параметрів вправи знімається 4 бали.	6
За виконання гімнасткою більше трьох обертань на	5

зап'ястку та порушення параметрів виконання вправи знімається 5 балів.	
За виконання гімнасткою більше трьох обертань на зап'ястку та порушення площини обертання обруча при виконання маніпуляції знімається 5 балів.	5
За виконання гімнасткою більше трьох обертань на зап'ястку, порушення площини обертання обруча та параметрів виконання вправи знімається 6 балів.	4
За виконання гімнасткою більше трьох обертань на зап'ястку, порушення площини обертання обруча та параметрів виконання вправи, порушення техніки та ритму виконання вправи знімається 7 балів.	3
За сукупність всіх помилок знімається 8 балів.	2
При втраті предмету під час виконання вправа вважається невиконаною і знімається, 9 балів.	1

Останню категорію складних елементів з обручем становлять перекати. Під час їх виконання необхідно стежити за дотриманням площини та певним положенням рук, плавністю та злитістю перекату. Основні помилки та їх критерії оцінювання наведені в таблиці 40.

Таблиця 40

Оцінювання техніки виконання перекатів обручем

Можливі помилки при виконанні вправи	Оцінка (у балах)
За наявність будь-якої помилки при виконанні технічного елемента з нижче перерахованих знімається 1 бал: <ul style="list-style-type: none"> ➤ порушення площини виконання перекату; ➤ підскоки предмету під час виконання вправи; ➤ порушення параметрів виконання вправи; ➤ вібрація обруча під час виконання вправи; ➤ порушення площини утримання рук; ➤ виконання гімнасткою зайвого кроку під час виконання вправи; ➤ дальність ката менше трьох метрів. 	9
За порушення площини виконання ката та параметрів вправи знімається 2 бали.	8
За вібрацію обруча під час виконання вправи та порушення площини утримання рук знімається 2 бали.	8
За порушення площини виконання вправи та виконання	8

гімнасткою зайвого кроку наприкінці вправи знімається 2 бали.	
За наявність підскоків предмету під час виконання вправи та порушення параметрів виконання вправи знімається 2 бали.	8
За порушення параметрів виконання вправи та дальності ката знімається 2 бали.	8
За поєднання будь-яких двох помилок під час виконання вправи знімається 2 бали.	8
За порушення площини перекату та утримання рук, вібрацію обруча під час виконання вправи знімається 3 бали.	7
За порушення гімнасткою параметрів вправи, виконання гімнасткою зайвого кроку під час виконання вправи та порушення дальності ката знімається 3 бали.	7
За порушення площини виконання кату, підскоки предмету та порушення утримання рук знімається 3 бали.	7
За поєднання будь-яких трьох помилок під час виконання вправи знімається 3 бали.	7
За підскоки предмету під час виконання вправи, порушення параметрів виконання вправи, вібрацію обруча під час виконання вправи, порушення площини утримання рук знімається 4 бали.	6
За поєднання будь-яких чотирьох помилок під час виконання вправи знімається 4 бали.	6
За порушення площини виконання перекату, підскоки предмету під час виконання вправи, порушення параметрів виконання вправи, вібрацію обруча під час виконання вправи, порушення площини утримання рук знімається 5 балів.	5
За поєднання будь-яких п'яти помилок під час виконання вправи знімається 5 балів.	5
За порушення площини виконання перекату, підскоки предмету під час виконання вправи, порушення параметрів виконання вправи, вібрацію обруча під час виконання вправи, порушення площини утримання рук, виконання гімнасткою зайвого кроку під час виконання вправи знімається 6 балів.	4
За поєднання будь-яких шести помилок під час виконання вправи знімається 6 балів.	4
За порушення площини виконання перекату, підскоки предмету під час виконання вправи, порушення параметрів виконання вправи, вібрація обруча під час виконання	3

вправи, порушення площини утримання рук та дальності ката, виконання гімнасткою зайвого кроку під час виконання вправи знімається 7 балів.	
За сукупність всіх помилок знімається 8 балів.	2
При втраті предмету під час виконання вправа вважається невиконаною і знімається 9 балів.	1

Під час занять художньою гімнастикою необхідною умовою педагогічного контролю є раціональне співвідношення достатнього рівня розвитку показників фізичного стану з показниками спеціальної фізичної підготовленості, а також певного рівня розвитку психомоторних процесів. Нижче запропоновані оціночні таблиці морфо-функціонального стану, загальної та спеціальної фізичної підготовленості, психомоторних процесів юних гімнасток Південного та Центрального регіонів України (табл. 41-46).

Таблиця 41

**Міжгрупові таблиці оцінки фізичного розвитку та функціонального стану
гімнасток-художниць 6-8 років Південного регіону**

Вік	Min	Max	M _x	Рівень розвитку показників фізичного розвитку та функціонального стану				
				низький	нижче середнього	середній	вище середнього	високий
Довжина тіла (см)								
6	109,0	128,1	116,5	112,2 і нижче	112,2 – 114,6	114,6 – 118,5	118,5 – 120,8	120,8 і вище
7	116,7	133,3	125,8	124,0 і нижче	124,0 – 125,6	125,6 – 126,0	126,0 – 127,6	127,6 і вище
8	122,0	138,2	131,3	129,3 і нижче	129,3 – 130,4	130,4 – 132,2	132,2 – 133,3	133,3 і вище
Маса тіла (кг)								
6	18,8	29,5	23,1	19,9 і нижче	19,9 – 21,7	21,7 – 24,5	24,5 – 26,2	26,2 і вище
7	20,1	35,2	25,0	24,2 і нижче	24,2 – 24,6	24,6 – 25,4	25,4 – 25,8	25,8 і вище
8	21,2	34,6	29,6	26,6 і нижче	26,6 – 28,3	28,3 – 31,0	31,0 – 32,6	32,6 і вище
Обвід грудної клітки (см)								
6	52,0	63,0	53,7	52,1 і нижче	52,1 – 52,6	52,6 – 54,9	54,9 – 56,2	56,2 і вище
7	51,0	67,0	57,49	56,1 і нижче	56,1 – 56,9	56,9 – 58,1	58,1 – 58,9	58,9 і вище
8	52,0	66,0	60,5	57,5 і нижче	57,5 – 59,1	59,1 – 61,9	61,9 – 63,5	63,5 і вище
Життєва ємність легень (см³)								
6	800,0	1500,0	1029,0	966,3 і нижче	966,3–1000,6	1000,6–1057,4	1057,4–1091,7	1091,7 і вище
7	950,0	1400,0	1099,0	986,5 і нижче	986,5–1048,0	1048,0–1150,0	1150,0–1211,5	1211,5 і вище
8	900,0	1600,0	1211,85	1197,7 і нижче	1197,7–1205,4	1205,4–1218,3	1218,3–1226,0	1226,0 і вище
Систолічний артеріальний тиск (мм.рт.ст.)								
6	70,0	90,0	79,7	77,5 і нижче	77,5 – 78,7	78,7 – 80,7	80,7 – 81,9	81,9 і вище
7	70,0	90,0	80,34	73,8 і нижче	73,8 – 77,4	77,4 – 83,3	83,3 – 86,9	86,9 і вище
8	75,0	90,0	81,81	78,9 і нижче	78,9 – 80,5	80,5 – 83,1	83,1 – 84,7	84,7 і вище

Діастолічний артеріальний тиск (мм.рт.ст.)								
6	45,0	60,0	51,5	46,6 і нижче	46,6 – 49,2	49,2 – 53,8	53,8 – 56,4	56,4 і вище
7	50,0	60,0	53,09	48,0 і нижче	48,0 – 50,7	50,7 – 55,4	55,4 – 58,2	58,2 і вище
8	50,0	60,0	53,1	49,2 і нижче	49,2 – 51,3	51,3 – 54,9	54,9 – 57,0	57,0 і вище
Частота серцевих скорочень (уд/хв)								
6	60,0	108,0	83,5	104,0 і вище	104,0 – 92,8	92,8 – 74,2	74,2 – 63,0	63,0 і нижче
7	72,0	100,0	84,72	91,3 і вище	91,3 – 87,7	87,7 – 81,7	81,7 – 78,1	78,1 і нижче
8	62,0	104,0	81,3	86,9 і вище	86,9 – 83,8	83,8 – 78,7	78,7 – 75,7	75,7 і нижче

Таблиця 42

Міжгрупові таблиці оцінки фізичного розвитку та функціонального стану гімнасток-художниць 6-8 років Центрального регіону

Вік	Min	Max	M _x	Рівень розвитку показників фізичного розвитку та функціонального стану				
				низький	нижче середнього	середній	вище середнього	високий
Довжина тіла (см)								
6	125,5	134,0	120,7	112,8 і нижче	112,8 – 117,1	117,1 – 124,3	124,3 – 128,6	128,6 і вище
7	107,0	136,0	126,0	120,3 і нижче	120,3 – 123,4	123,4 – 128,6	128,6 – 131,7	131,7 і вище
8	122,0	144,0	129,76	125,7 і нижче	125,7 – 127,3	127,3 – 131,6	131,6 – 133,8	133,8 і вище
Маса тіла (кг)								
6	17,0	28,5	20,9	17,8 і нижче	17,8 – 19,5	19,5 – 22,3	22,3 – 24,0	24,0 і вище
7	20,0	29,0	24,13	21,2 і нижче	21,2 – 22,8	22,8 – 25,5	25,5 – 27,1	27,1 і вище
8	20,0	33,5	27,07	23,8 і нижче	23,8 – 25,6	25,6 – 28,6	28,6 – 30,4	30,4 і вище
Обвід грудної клітки (см)								
6	52,0	69,0	56,8	55,6 і нижче	54,2 – 55,6	55,6 – 58,0	58,0 – 59,4	59,4 і вище
7	54,0	64,0	58,45	56,0 і нижче	56,0 – 57,4	57,4 – 59,6	59,6 – 60,9	60,9 і вище

8	51,0	69,0	58,61	56,3 і нижче	56,3 – 57,6	57,6 – 59,6	59,6 – 60,9	60,9 і вище
Життєва ємність легень (см³)								
6	800,0	1300,0	1004,5	776,39 і нижче	776,4 – 897,0	897,0 – 1112,0	1112,0 – 1232,6	1232,6 і вище
7	900,0	1300,0	1082,1	940,9 і нижче	940,9 – 1018,1	1018,1 – 1164,2	1164,2 – 1223,3	1223,3 і вище
8	950,0	1500,0	1168,8	980,7 і нижче	980,7 – 1083,6	1083,6 – 1254,0	1254,0 – 1356,8	1356,8 і вище
Систолічний артеріальний тиск (мм.рт.ст.)								
6	90,0	110,0	100,50	93,2 і нижче	93,2 – 97,2	97,2 – 103,8	103,8 – 107,9	107,9 і вище
7	90,0	100,0	95,40	88,7 і нижче	88,7 – 92,4	92,4 – 98,5	98,5 – 102,1	102,1 і вище
8	90,0	100,0	99,30	91,2 і нижче	91,2 – 95,6	95,6 – 103,0	103,0 – 107,4	107,4 і вище
Діастолічний артеріальний тиск (мм.рт.ст.)								
6	50,0	60,0	58,0	54,1 і нижче	54,1 – 56,2	56,2 – 59,8	59,8 – 61,9	61,9 і вище
7	50,0	60,0	57,93	52,4 і нижче	52,4 – 55,4	55,4 – 60,4	60,4 – 63,4	63,4 і вище
8	50,0	60,0	58,72	53,4 і нижче	53,4 – 56,3	56,3 – 62,3	62,3 – 64,1	64,1 і вище
Частота серцевих скорочень (уд/хв)								
6	72,0	90,0	78,08	83,8 і вище	83,8 – 80,7	80,7 – 75,5	75,5 – 72,4	72,4 і нижче
7	72,0	90,0	77,74	81,1 і вище	81,1 – 79,6	79,6 – 75,9	75,9 – 73,7	73,7 і нижче
8	72,0	84,0	76,56	80,9 і вище	80,9 – 78,5	78,5 – 74,6	74,6 – 72,2	72,2 і нижче

**Міжгрупові таблиці оцінки загальної та спеціальної фізичної підготовленості
гімнасток-художниць 6-8 років Південного регіону**

Вік	Min	Max	M _x	Рівень розвитку показників загальної та спеціальної фізичної підготовленості				
				низький	нижче середнього	середній	вище середнього	високий
Швидкість (біг 30 м, с)								
6	6,45	8,50	7,21	7,72 і вище	7,72 – 7,44	7,44 – 6,98	6,98 – 6,70	6,70 і нижче
7	6,80	8,80	7,63	8,46 і вище	8,46 – 8,0	8,0 – 7,26	7,26 – 6,80	6,80 і нижче
8	6,20	8,20	7,04	7,66 і вище	7,66 – 7,32	7,32 – 6,76	6,76 – 6,42	6,42 і нижче
Швидкісна витривалість (біг 100 м, с)								
6	23,97	31,42	27,56	30,23 і вище	30,23 – 28,77	28,77 – 26,35	26,35 – 24,89	24,89 і нижче
7	23,16	30,81	25,79	27,94 і вище	27,94 – 26,76	26,76 – 24,82	24,82 – 23,64	23,64 і нижче
8	22,13	29,02	24,53	26,65 і вище	26,65 – 25,49	25,49 – 23,57	23,57 – 22,41	22,41 і нижче
Гнучкість (нахил вперед з положення сидячи, см)								
6	6,0	11,0	8,31	6,55 і нижче	6,55 – 6,65	6,65 – 9,11	9,11 – 10,07	10,07 і вище
7	9,0	16,0	12,81	10,74 і нижче	10,74 – 11,87	11,87 – 13,75	13,75 – 14,88	14,88 і вище
8	8,0	15,0	10,25	8,48 і нижче	8,48 – 9,45	9,45 – 11,05	11,05 – 12,02	12,02 і вище
Сила (вис на зігнутих руках, с)								
6	1,0	5,0	3,05	1,68 і нижче	1,68 – 2,43	2,43 – 3,67	3,67 – 4,42	4,42 і вище
7	1,0	6,0	2,75	0,80 і нижче	0,80 – 1,87	1,87 – 3,63	3,63 – 4,70	4,70 і вище
8	2,0	7,0	4,49	2,76 і нижче	2,76 – 3,71	3,71 – 5,27	5,27 – 6,22	6,22 і вище
Спритність (човниковий біг 4 x 9 м, с)								
6	12,65	14,95	13,62	14,06 і вище	14,06 – 13,82	13,82 – 13,42	13,42 – 13,18	13,18 і нижче
7	12,40	14,30	13,37	14,02 і вище	14,02 – 13,66	13,66 – 13,08	13,08 – 12,72	12,72 і нижче

8	12,0	13,40	12,71	13,24 і вище	13,24 – 12,95	12,95 – 12,47	12,47 – 12,18	12,18 і нижче
Швидкісно-силові якості (стрибок в довжину з місця, см)								
6	84,0	116,0	97,58	86,1 і нижче	86,1 – 92,4	92,4 – 102,8	102,8 – 109,0	109,0 і вище
7	66,0	131,0	98,60	73,9 і нижче	73,9 – 87,43	87,43 – 109,8	109,8 – 123,2	123,2 і вище
8	90,0	136,0	116,44	101,3 і нижче	101,3 – 109,6	109,6 – 123,3	123,3 – 131,6	131,6 і вище
Координаційні здібності: серія стрибків, бали								
6	3,03	11,82	6,90	10,07 і вище	10,07 – 8,33	8,33 – 3,37	3,37 – 2,57	2,57 і нижче
7	2,63	23,37	5,85	8,15 і вище	8,15 – 6,98	6,98 – 4,81	4,81 – 3,55	3,55 і нижче
8	2,35	8,25	3,48	4,38 і вище	4,38 – 3,89	3,89 – 3,07	3,07 – 2,58	2,58 і нижче
Гнучкість: нахил тулуба вперед з гімнастичної лави, см								
6	10,0	21,0	16,0	12,68 і нижче	12,68 – 14,58	14,58 – 17,42	17,42 – 19,14	19,14 і вище
7	8,0	21,0	15,69	13,44 і нижче	13,44 – 14,67	14,67 – 16,71	16,71 – 17,94	17,94 і вище
8	9,0	22,0	15,04	14,08 і нижче	14,08 – 14,60	14,60 – 15,48	15,48 – 16,00	16,00 і вище
Гнучкість: “міст”, см								
6	0	38,0	11,99	24,38 і вище	24,38 – 17,25	17,25 – 6,37	6,37 – 0	0
7	0	26,0	6,20	12,88 і вище	12,88 – 9,23	9,23 – 3,17	3,17 – 0	0
8	0	26,0	5,85	13,89 і вище	13,89 – 9,49	9,49 – 2,21	2,21 – 0	0
Гнучкість: шпагат правою з гімнастичної лави, см								
6	16,0	43,0	28,25	17,57 і нижче	17,57 – 23,41	23,41 – 33,09	33,09 – 35,93	35,93 і вище
7	4,0	44,0	27,72	17,91 і нижче	17,91 – 23,27	23,27 – 32,17	32,17 – 37,53	37,53 і вище
8	18,0	44,0	30,44	17,82 і нижче	17,82 – 24,72	24,72 – 36,16	36,16 – 43,06	43,06 і вище
Гнучкість: шпагат лівою з гімнастичної лави, см								
6	0	37,0	24,06	14,28 і нижче	14,28 – 19,63	19,63 – 28,49	28,49 – 33,48	33,48 і вище
7	5,0	44,0	24,97	18,89 і нижче	18,89 – 22,22	22,22 – 27,72	27,72 – 31,05	31,05 і вище
8	16,0	40,0	27,39	18,72 і нижче	18,72 – 23,46	23,46 – 31,32	31,32 – 36,06	36,06 і вище
Гнучкість: шпагат поперечний з гімнастичної лави, см								
6	0	38,0	20,66	13,44 і нижче	13,44 – 17,39	17,39 – 23,93	23,93 – 27,88	27,88 і вище

7	-7,0	44,0	20,35	17,54 і нижче	17,54 – 19,08	19,08 – 21,62	21,62 – 23,16	23,16 і вище
8	0	41,0	24,91	18,92 і нижче	18,92 – 22,20	22,20 – 27,62	27,62 – 30,90	30,90 і вище
Гнучкість: переведення гімнастичної палиці, см								
6	0	39,0	25,04	37,93 і вище	37,93 – 30,88	30,88 – 19,20	19,20 – 12,15	12,15 і нижче
7	0	38,0	36,17	37,84 і вище	37,84 – 31,93	31,93 – 22,14	22,14 – 16,24	16,24 і нижче
8	0	38,0	29,13	36,83 і вище	36,83 – 32,62	32,62 – 25,64	25,64 – 21,43	21,43 і нижче
Функції рівноваги, с								
6	3,34	13,19	5,18	3,78 і нижче	3,78 – 4,55	4,55 – 5,81	5,81 – 6,58	6,58 і вище
7	1,54	16,69	4,35	1,68 і нижче	1,68 – 3,14	3,14 – 5,56	5,56 – 7,02	7,02 і вище
8	2,05	28,50	3,90	2,58 і нижче	2,58 – 3,30	3,30 – 4,50	4,50 – 5,22	5,22 і вище
Швидкісно-силові якості: піднімання ніг до кута 90⁰ за 20 с, разів								
6	11,0	21,0	14,24	11,76 і нижче	11,76 – 13,12	13,12 – 15,33	15,33 – 16,78	16,78 і вище
7	7,0	17,0	13,35	12,01 і нижче	12,01 – 12,74	12,74 – 13,96	13,96 – 14,69	14,69 і вище
8	10,0	20,0	13,54	11,08 і нижче	11,08 – 12,42	12,42 – 14,66	14,66 – 16,00	16,00 і вище
Швидкісно-силові якості: прогин назад до вертикального положення за 20 с, разів								
6	11,0	20,0	16,53	14,28 і нижче	14,28 – 15,51	15,51 – 17,37	17,37 – 18,78	18,78 і вище
7	10,0	20,0	15,81	13,38 і нижче	13,38 – 14,71	14,71 – 16,91	16,91 – 18,24	18,24 і вище
8	10,0	20,0	17,14	14,95 і нижче	14,95 – 16,15	16,15 – 18,13	18,13 – 19,30	19,30 і вище
Швидкісно-силові якості: серія стрибків, бали								
6	3,0	4,0	3,25	2,87 і нижче	2,87 – 3,08	3,08 – 3,42	3,42 – 3,63	3,63 і вище
7	3,0	4,0	3,27	2,89 і нижче	2,89 – 3,10	3,10 – 3,44	3,44 – 3,65	3,65 і вище
8	3,0	4,0	3,83	3,45 і нижче	3,45 – 3,66	3,66 – 4,00	4,00 – 4,21	4,21 і вище
Швидкісні якості: 10 нахилів уперед, с								
6	11,13	16,34	13,29	14,43 і вище	14,43 – 13,93	13,93 – 12,65	12,65 – 12,12	12,12 і нижче
7	10,31	14,59	13,36	14,91 і вище	14,91 – 14,06	14,06 – 12,66	12,66 – 11,81	11,81 і нижче
8	11,00	15,53	13,47	14,61 і вище	14,61 – 13,99	13,99 – 12,95	12,95 – 12,33	12,33 і нижче

Швидкісні якості: стрибки через скакалку за 30 с, разів								
6	43	62	52,84	48,35 і нижче	48,35 – 50,81	50,81 – 54,87	54,87 – 57,33	57,33 і вище
7	40	65	54,67	48,73 і нижче	48,73 – 51,98	51,98 – 57,36	57,36 – 60,61	60,61 і вище
8	50	64	57,23	51,51 і нижче	51,51 – 54,64	54,64 – 59,82	59,82 – 62,95	62,95 і вище

Таблиці 44

**Міжгрупові таблиці оцінки загальної та спеціальної фізичної підготовленості
гімнасток-художниць 6-8 років Центрального регіону**

Вік	Min	Max	M _x	Рівень розвитку показників загальної та спеціальної фізичної підготовленості				
				низький	нижче середнього	середній	вище середнього	високий
Швидкість (біг 30 м, с)								
6	5,91	8,15	7,15	7,65 і вище	7,65 – 7,37	7,37 – 6,93	6,93 – 6,69	6,69 і нижче
7	6,35	8,30	8,87	13,36 і вище	13,36 – 10,90	10,90 – 6,84	6,84 – 4,38	4,38 і нижче
8	6,11	7,94	6,99	7,61 і вище	7,61 – 7,27	7,27 – 6,71	6,71 – 6,37	6,37 і нижче
Швидкісна витривалість (біг 100 м, с)								
6	24,13	29,88	27,03	29,06 і вище	29,06 – 27,95	27,95 – 26,11	26,11 – 25,0	25,0 і нижче
7	24,81	27,85	26,41	27,82 і вище	27,82 – 27,05	27,05 – 25,77	25,77 – 25,0	25,0 і нижче
8	22,35	27,73	24,97	26,89 і вище	26,89 – 25,84	25,84 – 24,10	24,10 – 23,05	23,05 і нижче
Гнучкість (нахил вперед з положення сидячи, см)								
6	5,0	13,0	9,22	6,25 і нижче	6,25 – 8,00	8,00 – 10,44	10,44 – 11,92	11,92 і вище
7	8,0	18,0	9,22	7,30 і нижче	7,30 – 8,35	8,35 – 10,09	10,09 – 11,14	11,14 і вище
8	5,0	15,0	10,24	9,85 і нижче	9,85 – 10,06	10,06 – 10,42	10,42 – 10,63	10,63 і вище
Сила (вис на зігнутих руках, с)								
6	1,23	4,65	3,35	0	0 – 0,38	0,38 – 6,32	6,32 – 9,91	9,91 і вище
7	2,49	14,59	3,13	2,89 і нижче	2,89 – 3,02	3,02 – 3,24	3,24 – 3,37	3,37 і вище

8	2,75	6,12	3,86	3,39 і нижче	3,39 – 3,65	3,65 – 4,07	4,07 – 4,33	4,33 і вище
Спритність (човниковий біг 4 x 9 м, с)								
6	10,50	15,40	13,12	15,13 і вище	15,13 – 14,03	14,03 – 12,21	12,21 – 11,11	11,11 і нижче
7	10,0	15,80	13,94	14,54 і вище	14,54 – 14,24	14,24 – 13,67	13,67 – 13,34	13,34 і нижче
8	10,40	14,50	13,54	14,25 і вище	14,25 – 13,86	13,86 – 13,22	13,22 – 12,83	12,83 і нижче
Швидкісно-силові якості (стрибок в довжину з місця, см)								
6	50,0	120,0	98,23	79,88 і нижче	79,88 – 90,00	90,00 – 106,64	106,64 – 116,58	116,58 і вище
7	99,0	145,0	120,60	104,19 і нижче	104,19 – 113,16	113,16 – 128,04	128,04 – 137,01	137,01 і вище
8	93,0	173,0	124,20	100,65 і нижче	100,65 – 113,82	113,82 – 135,18	135,18 – 147,75	147,75 і вище
Координаційні здібності: серія стрибків, бали								
6	2,83	10,84	5,38	6,31 і вище	6,31 – 5,67	5,67 – 5,09	5,09 – 4,74	4,74 і нижче
7	2,85	13,24	4,31	4,95 і вище	4,95 – 4,51	4,51 – 4,11	4,11 – 3,87	3,87 і нижче
8	1,87	9,46	4,30	6,36 і вище	6,36 – 5,23	5,23 – 3,37	3,37 – 2,24	2,24 і нижче
Гнучкість: нахил тулуба вперед з гімнастичної лави, см								
6	13,0	20,0	16,90	13,66 і нижче	13,66 – 15,43	15,43 – 18,37	18,37 – 20,14	20,14 і вище
7	13,0	24,0	16,36	13,27 і нижче	13,27 – 14,96	14,96 – 17,76	17,76 – 19,45	19,45 і вище
8	9,0	19,0	13,34	10,19 і нижче	10,19 – 11,91	11,91 – 14,77	14,77 – 16,51	16,51 і вище
Гнучкість: “міст”, см								
6	0	20,0	5,43	11,90 і вище	11,90 – 8,36	8,36 – 2,50	2,50 – 0	0
7	0	15,0	4,25	10,55 і вище	10,55 – 7,11	7,11 – 1,57	1,57 – 0	0
8	0	25,0	12,45	22,04 і вище	22,04 – 16,8	16,8 – 8,19	8,19 – 2,86	2,86 і нижче
Гнучкість: шпагат правою з гімнастичної лави, см								
6	20,0	35,0	27,20	20,49 і нижче	20,49 – 23,96	23,96 – 30,24	30,24 – 33,91	33,91 і вище
7	17,0	40,0	28,0	18,65 і нижче	18,65 – 23,76	23,76 – 32,24	32,24 – 37,35	37,35 і вище
8	14,0	28,0	21,22	15,5 і нижче	15,5 – 18,63	18,63 – 23,81	23,81 – 26,94	26,94 і вище
Гнучкість: шпагат лівою з гімнастичної лави, см								
6	17,0	40,0	23,28	16,74 і нижче	16,74 – 20,32	20,32 – 26,24	26,24 – 29,82	29,82 і вище

7	13,0	35,0	22,13	15,50 і нижче	15,50 – 19,13	19,13 – 25,13	25,13 – 28,76	28,76 і вище
8	-9	28,0	16,62	12,97 і нижче	12,97 – 14,97	14,97 – 18,27	18,27 – 20,27	20,27 і вище
Гнучкість: шпагат поперечний з гімнастичної лави, см								
6	13,0	31,0	19,23	12,67 і нижче	12,67 – 16,26	16,26 – 22,20	22,20 – 25,79	25,79 і вище
7	7,0	34,0	18,25	16,76 і нижче	16,76 – 17,58	17,58 – 18,92	18,92 – 19,74	19,74 і вище
8	-6	20,0	14,91	9,27 і нижче	9,27 – 12,59	12,59 – 17,14	17,14 – 19,83	19,83 і вище
Гнучкість: переведення гімнастичної палиці, см								
6	2,0	49,0	37,52	46,30 і вище	46,30 – 41,50	41,50 – 33,54	33,54 – 28,74	28,74 і нижче
7	0	45,0	36,17	41,20 і вище	41,20 – 38,45	38,45 – 33,89	33,89 – 31,14	31,14 і нижче
8	35,0	57,0	43,35	49,14 і вище	49,14 – 45,97	45,97 – 40,73	40,73 – 37,56	37,56 і нижче
Функції рівноваги, с								
6	2,36	18,09	4,24	2,47 і нижче	2,47 – 3,44	3,44 – 5,04	5,04 – 6,01	6,01 і вище
7	2,13	16,32	4,71	1,45 і нижче	1,45 – 3,23	3,23 – 6,19	6,19 – 7,97	7,97 і вище
8	2,13	38,39	3,52	2,20 і нижче	2,20 – 2,92	2,92 – 4,12	4,12 – 4,84	4,84 і вище
Швидкісно-силові якості: піднімання ніг до кута 90⁰, разів								
6	11,0	15,0	12,98	11,90 і нижче	11,90 – 12,48	12,48 – 13,48	13,48 – 14,06	14,06 і вище
7	11,0	16,0	12,15	10,84 і нижче	10,84 – 11,26	11,26 – 13,04	13,04 – 14,12	14,12 і вище
8	10,0	15,0	11,28	10,11 і нижче	10,11 – 10,75	10,75 – 11,81	11,81 – 12,45	12,45 і вище
Швидкісно-силові якості: прогин назад до вертикального положення, разів								
6	12,0	19,0	14,55	12,55 і нижче	12,55 – 13,65	13,65 – 15,45	15,45 – 16,55	16,55 і вище
7	13,0	20,0	15,56	12,66 і нижче	12,66 – 14,25	14,25 – 16,87	16,87 – 18,46	18,46 і вище
8	21,0	13,0	16,40	13,76 і нижче	13,76 – 15,20	15,20 – 17,60	17,60 – 19,04	19,04 і вище
Швидкісно-силові якості: серія стрибків, бали								
6	3,0	4,0	3,24	2,88 і нижче	2,88 – 3,08	3,08 – 3,40	3,40 – 3,60	3,60 і вище
7	3,0	5,0	3,25	2,89 і нижче	2,89 – 3,09	3,09 – 3,41	3,41 – 3,61	3,61 і вище
8	3,0	4,0	3,23	2,87 і нижче	2,87 – 3,07	3,07 – 3,39	3,39 – 3,59	3,59 і вище

Швидкісні якості: 10 нахилів уперед, с								
6	11,69	15,42	13,44	14,52 і вище	14,52 – 13,94	13,94 – 12,94	12,94 – 12,36	12,36 і нижче
7	11,34	18,01	14,39	15,04 і вище	15,04 – 14,68	14,68 – 14,10	14,10 – 13,74	13,74 і нижче
8	11,13	15,02	13,47	14,16 і вище	14,16 – 13,87	13,87 – 13,61	13,61 – 12,78	12,78 і нижче
Швидкісні якості: стрибкі через скакалку за 30 с, разів								
6	32,0	67,0	54,63	48,70 і нижче	48,70 – 51,94	51,94 – 57,32	57,32 – 60,56	60,56 і вище
7	52,0	62,0	59,57	57,83 і нижче	57,83 – 58,79	58,79 – 60,35	60,35 – 61,31	61,31 і вище
8	42,0	69,0	53,52	46,99 і нижче	46,99 – 50,56	50,56 – 56,48	56,48 – 60,05	60,05 і вище

Таблиця 45

**Міжгрупові таблиці оцінки психомоторних процесів гімнасток-художниць
6-8 років Південного регіону**

Вік	Min	Max	M _x	Рівень розвитку показників психомоторних процесів				
				низький	нижче середнього	середній	вище середнього	високий
Швидкість простої сенсомоторної реакції, мс								
6	314,79	495,61	366,35	404,69 і вище	404,69 – 383,73	383,73 – 349,27	349,27 – 298,01	298,01 і нижче
7	307,54	391,67	361,70	393,25 і вище	393,25 – 376,0	376,0 – 347,70	347,40 – 330,15	330,15 і нижче
8	304,85	394,53	335,79	372,72 і вище	372,72 – 352,53	352,53 – 319,05	319,05 – 298,86	298,86 і нижче
Швидкість реакції вибору правою рукою, мс								
6	482,95	589,34	528,24	569,06 і вище	569,06 – 546,74	546,74 – 509,74	509,74 – 487,42	487,42 і нижче
7	486,89	587,76	519,99	546,74 і вище	546,74 – 532,11	532,11 – 507,87	507,87 – 493,24	493,24 і нижче
8	473,67	518,76	500,15	517,33 і вище	517,33 – 507,94	507,94 – 492,36	492,36 – 482,97	482,97 і нижче
Швидкість реакції вибору лівою рукою, мс								
6	483,24	597,46	535,31	571,40 і вище	571,40 – 551,76	551,76 – 518,95	518,95 – 499,22	499,22 і нижче
7	467,29	597,56	512,76	538,49 і вище	538,49 – 524,42	524,42 – 501,10	501,10 – 487,03	487,03 і нижче

8	469,58	520,48	502,10	522,85 і вище	522,85 – 511,50	511,50 – 492,70	492,70 – 481,35	481,35 і нижче
Реакція на рухомий об'єкт, відн.од.								
6	73,0	168,0	103,41	118,34 і вище	118,34 – 110,18	110,18 – 96,64	96,64 – 88,48	88,48 і нижче
7	70,0	157,0	99,41	117,64 і вище	117,64 – 107,67	107,67 – 91,15	91,15 – 81,18	81,18 і нижче
8	73,0	113,0	91,62	107,03 і вище	107,03 – 98,60	98,60 – 84,64	84,64 – 76,21	76,21 і нижче
Диференційний поріг збільшення зусилля, %								
6	12,7	27,3	22,66	25,69 і вище	25,69 – 24,03	24,03 – 21,29	21,29 – 19,63	19,63 і нижче
7	9,8	24,9	20,26	23,29 і вище	23,29 – 21,63	21,63 – 18,89	18,89 – 17,23	17,23 і нижче
8	10,1	25,6	19,35	21,68 і вище	21,68 – 20,4	20,4 – 18,3	18,3 – 17,02	17,02 і нижче
Диференційний поріг зменшення зусилля, %								
6	14,3	37,9	22,53	25,89 і вище	25,89 – 24,05	24,05 – 21,01	21,01 – 19,17	19,17 і нижче
7	10,7	25,9	18,11	22,94 і вище	22,94 – 20,3	20,3 – 15,92	15,92 – 13,28	13,28 і нижче
8	11,2	26,4	18,47	24,05 і вище	24,05 – 21,0	21,0 – 15,94	15,94 – 12,89	12,89 і нижче

Таблиця 46

**Міжгрупові таблиці оцінки психомоторних процесів гімнасток-художниць
6-8 років Центрального регіону**

Вік	Min	Max	M _x	Рівень розвитку показників психомоторних процесів				
				низький	нижче середнього	середній	вище середнього	високий
Швидкість простої сенсомоторної реакції, мс								
6	308,44	467,53	354,88	396,15 і вище	396,15 – 373,59	373,59 – 336,17	336,17 – 313,61	313,61 і нижче
7	306,49	401,83	356,19	394,22 і вище	394,22 – 373,43	373,43 – 338,95	338,95 – 318,16	318,16 і нижче
8	302,67	381,49	341,45	382,40 і вище	382,40 – 360,01	360,01 – 322,89	322,89 – 300,50	300,50 і нижче
Швидкість реакції вибору правою рукою, мс								
6	467,81	534,84	507,84	528,84 і вище	528,84 – 517,36	517,36 – 498,32	498,32 – 486,84	486,84 і нижче
7	491,86	578,94	509,75	532,45 і вище	532,45 – 520,04	520,04 – 499,46	499,46 – 487,05	487,05 і нижче

8	470,63	524,92	502,60	516,07 і вище	516,07 – 508,71	508,71 – 496,49	496,49 – 489,13	489,13 і нижче
Швидкість реакції вибору лівою рукою, мс								
6	472,58	532,76	515,14	538,48 і вище	538,48 – 525,72	525,72 – 504,56	504,56 – 491,80	491,80 і нижче
7	485,13	582,41	511,12	531,96 і вище	531,96 – 520,73	520,73 – 502,11	502,11 – 490,88	490,88 і нижче
8	485,62	537,62	504,08	519,67 і вище	519,67 – 511,15	511,15 – 497,01	497,01 – 488,49	488,49 і нижче
Реакція на рухомий об'єкт, відн.од.								
6	78,0	131,0	99,23	115,46 і вище	115,46 – 106,59	106,59 – 91,87	91,87 – 83,0	83,0 і нижче
7	72,0	159,0	100,16	114,59 і вище	114,59 – 106,70	106,70 – 93,62	93,62 – 85,73	85,73 і нижче
8	76,0	116,0	98,17	112,15 і вище	112,15 – 104,51	104,51 – 91,83	91,83 – 84,19	84,19 і нижче
Диференційний поріг збільшення зусилля, %								
6	10,1	27,3	22,61	26,20 і вище	26,20 – 24,25	24,25 – 20,98	20,98 – 19,02	19,02 і нижче
7	10,6	23,2	20,37	23,31 і вище	23,21 – 21,70	21,70 – 19,04	19,04 – 17,43	17,43 і нижче
8	9,6	24,9	20,0	23,21 і вище	23,21 – 21,46	21,46 – 18,54	18,54 – 16,79	16,79 і нижче
Диференційний поріг зменшення зусилля, %								
6	13,4	38,6	21,97	28,11 і вище	28,11 – 24,75	24,75 – 19,19	19,19 – 15,83	15,83 і нижче
7	11,6	26,7	15,98	19,97 і вище	19,97 – 17,79	17,79 – 14,17	14,17 – 11,99	11,99 і нижче
8	14,6	31,9	18,60	22,08 і вище	22,08 – 20,18	20,18 – 17,02	17,02 – 15,12	15,12 і нижче

РОЗДІЛ 8

ПРАКТИЧНИЙ МАТЕРІАЛ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ СПЕЦІАЛЬНОЇ ФІЗИЧНОЇ ТА ТЕХНІЧНОЇ ПІДГОТОВЛЕНОСТІ ЮНИХ ГІМНАСТОК

8.1. Комплекси вправ, спрямовані на розвиток спеціальних фізичних якостей юних гімнасток-художниць

Орієнтовний комплекс вправ, спрямований на переважний розвиток гнучкості

1. В.п. – стоячи біля опори, резиновий джгут закріплений на першу рейку гімнастичної стінки так, щоб він був натягнутий при відведенні ноги на 45° . Махи вперед, в сторону, назад, з наступною фіксацією ноги в найвищому положенні та її утриманням.

2. В.п. – лежачи на спині. Махи вперед з наступною фіксацією ноги у верхньому положенні та її “підтягування” якомога вище за рахунок м’язових зусиль.

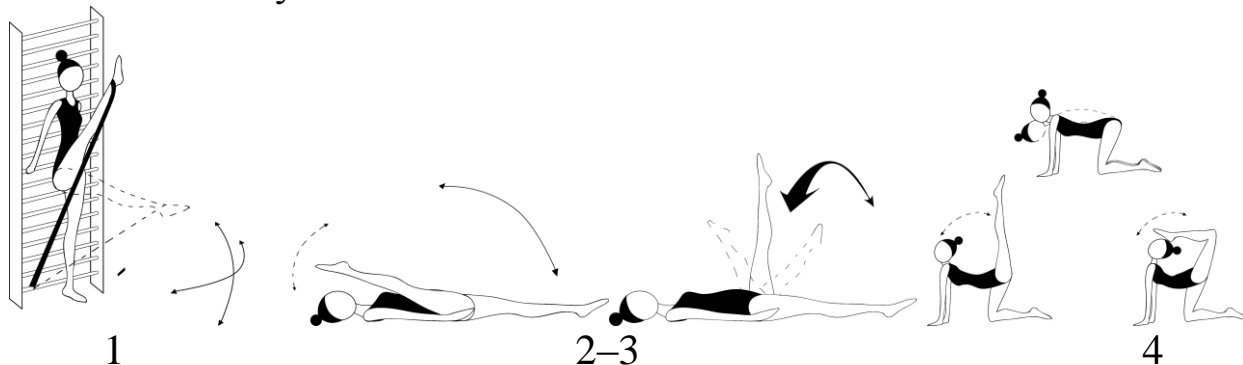
3. Те ж виконати в сторону та назад.

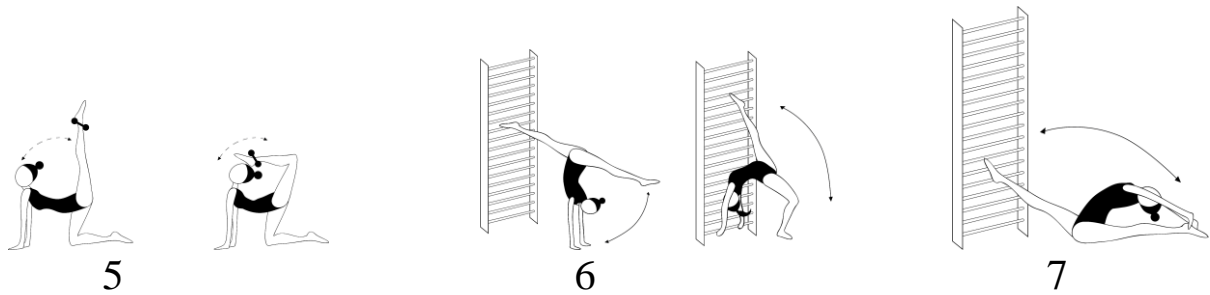
4. В.п. – стійка на колінах в упорі. Прогин-вигин спини (“кішка”), махи назад прямою та “в кільце”.

5. В.п. – те ж саме. Пружні рухи прямою ногою назад з наступною фіксацією її у верхньому положенні (вправу виконувати з обтяженням).

6. В.п. – стоячи спиною до гімнастичної стінки, виконати стійку на руках, ногу фіксувати за рейку. Махи вільною ногою, намагаючись доторкнутися підлоги. Перейти в “міст” (руками триматися за рейку гімнастичної стінки), махи вперед.

7. Різноманітні поєднання шпагатів (з полу, з гімнастичної лави) з ритмічними нахилами назад та їх фіксацією в максимальному положенні.





Орієнтовний комплекс вправ, спрямований на переважний розвиток швидкісних якостей

1. В.п. – стійка на півпальцях. За сигналом тренера доторкнутися до предмета.

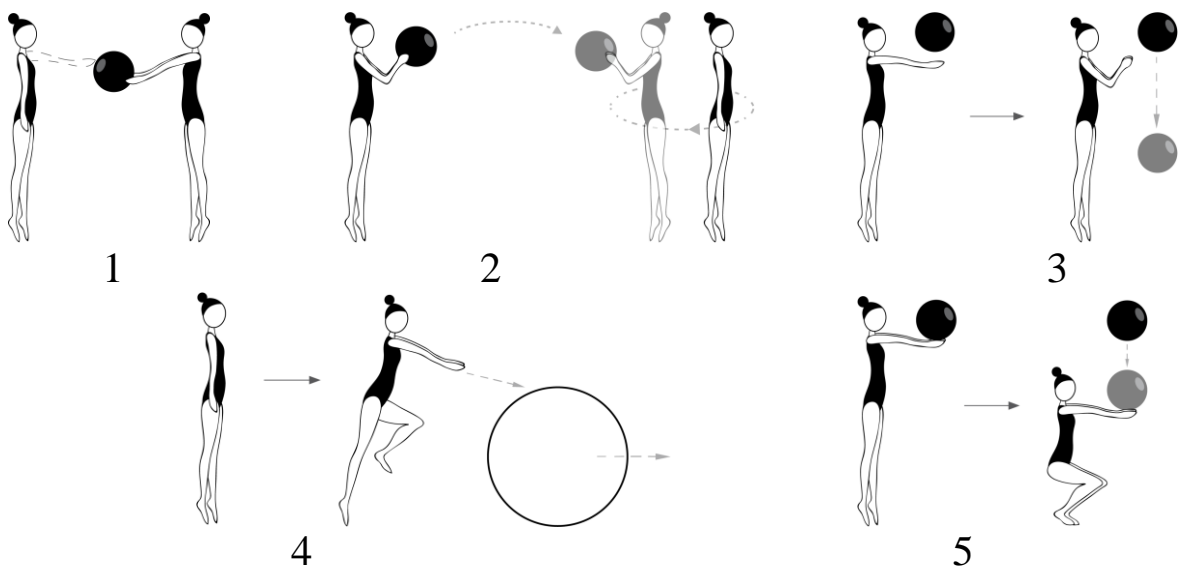
2. В.п. – стійка спиною до основного напрямку. За сигналом тренера розвернутися навколо себе та спіймати кинутий предмет.

3. В.п. – стійка з закритими очима, рука вперед. За сигналом тренера відкрити очі та убити руку від падаючого предмета.

4. В.п. – стійка на півпальцях. За сигналом тренера наздогнати обруч, що котиться.

5. В.п. – стійка на півпальцях, тримати обруч (м'яч, гімнастичну палицю) перед собою. Відпустити предмет та спіймати його до удару об підлогу.

6. Виконання вправ без предмета з установкою “якомога швидше”.



**Орієнтовний комплекс вправ, спрямований на переважний розвиток швидкісно-силових якостей
(кругове тренування за методикою Т.С. Лисицької)**

1. В.п. – лежачи на животі, ноги фіксовані, руки в замок за головою. Прогин назад (вертикальний, горизонтальний, з розворотом вправо, вліво). Темп максимальний.

2. В.п. – лежачи на спині. Стійка на лопатках, сід зігнувшись. Вправу виконувати протягом 30 с в максимально швидкому темпі.

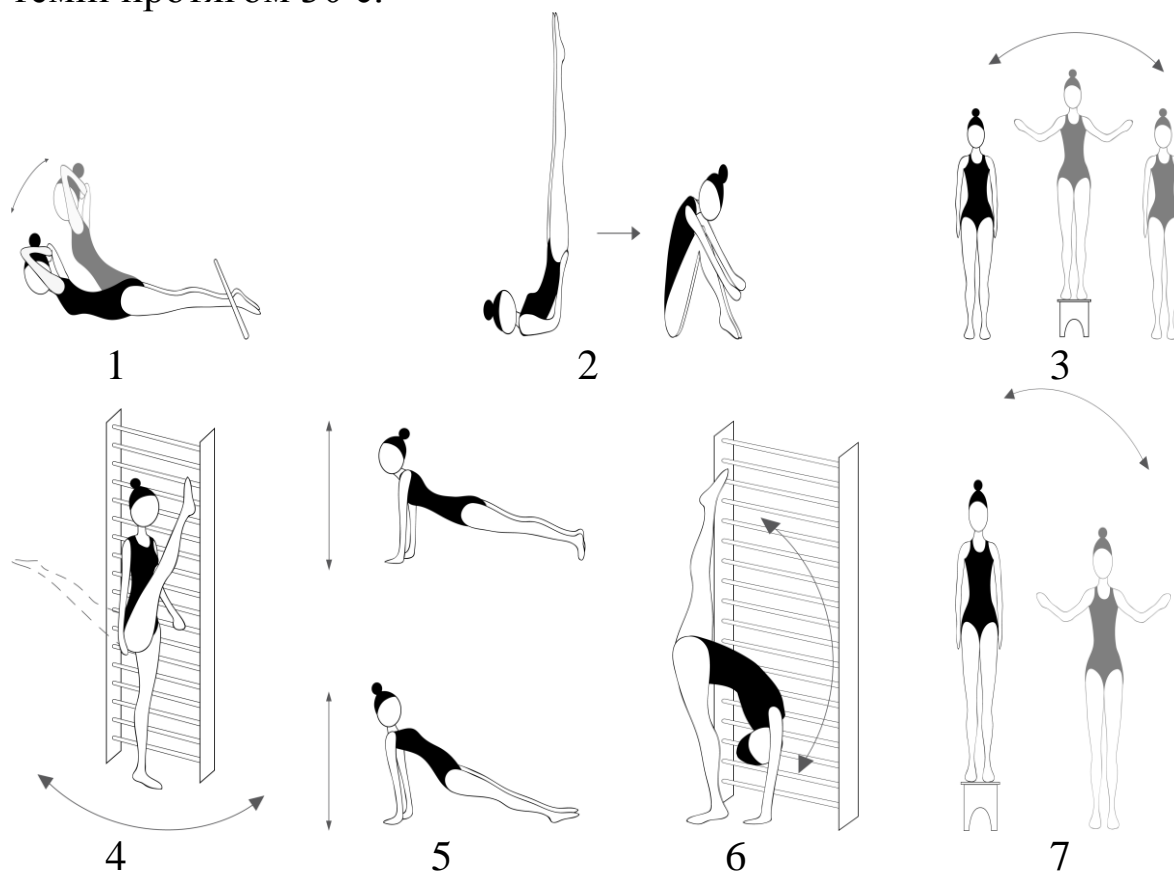
3. В.п. – стійка біля гімнастичної лави. Стрибки на гімнастичну лаву протягом 30 с в максимальному темпі.

4. В.п. – стійка біля опори. Махи вперед-назад (10 раз), утримання ноги вперед протягом 10 с, підняти вище, утримувати ще 10 с. Вправу виконати з другої ноги.

5. Віджимання в упорі лежачи та в упорі ззаду (вправу виконувати до відмови в заданому темпі).

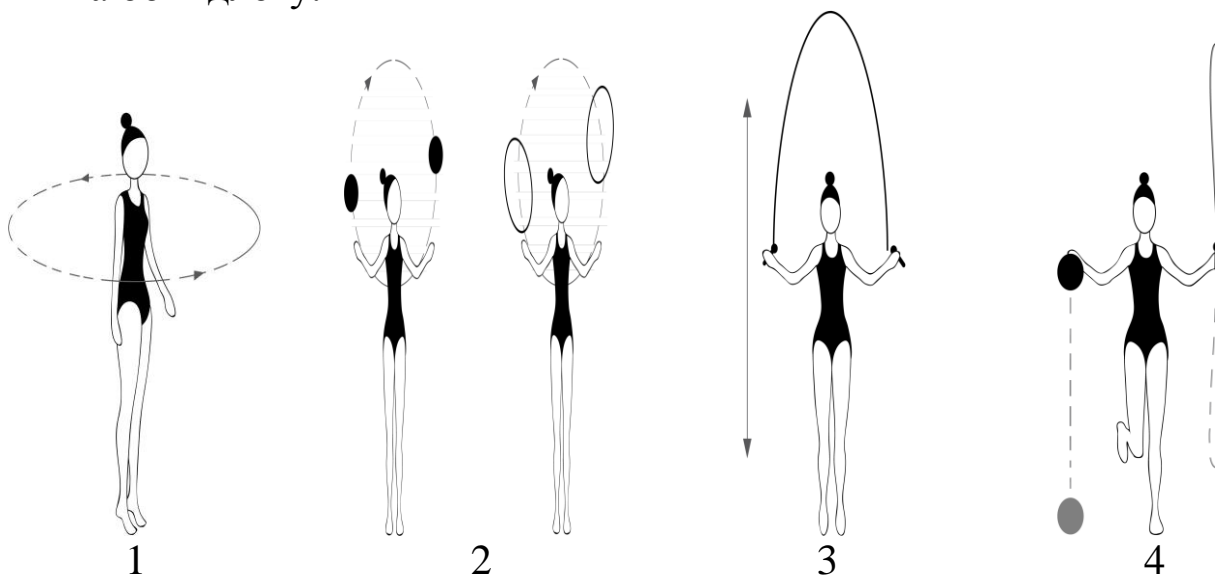
6. В.п. – стійка біля опори, рівновага вперед. Нахили назад до торкання підлоги в максимальному темпі протягом 30 с. Вправу виконати з другої ноги.

7. В.п. – стійка на гімнастичній лаві. Стрибки з гімнастичної лави, зіскок. Вправу виконувати в максимальному темпі протягом 30 с.



Орієнтовний комплекс вправ, спрямований на переважний розвиток координаційних здібностей

1. В.п. – стійка на півпальцях. Виконати три “шене” (повороти навколо себе), 2 перекиди вперед, пройти по лінії 10 м.
2. Жонглювання двома малими обручами та двома (трьома) малими м'ячами.
3. Серії різноманітних стрибків (зі скакалкою та без неї).
4. В.п. – стійка на півпальцях, в правій тримати м'яч, в лівій – скакалку, складену вдвоє. Стрибки на двох (одній) ногах з одночасним обертанням скакалки вперед (назад) та відбивами м'яча об підлогу.



Орієнтовний комплекс вправ, спрямований на переважний розвиток функцій рівноваги

1. Стійка на півпальцях без сходження з місця.
2. Стійка на півпальцях без сходження з місця після виконання двох трьох “шене” (повороти навколо себе).
3. Стійка на півпальцях без сходження з місця з закритими очима.
4. В.п. – стійка на півпальцях. Рівновага вперед, в сторону назад на 90^0 без допомоги на повній стопі.
5. В.п. – стійка на півпальцях. Рівновага вперед, в сторону, назад на в шпагат з допомогою. Вправу виконувати на повній стопі та на півпальці.
6. В.п. – стійка на півпальцях. Виконання рівноваги на “пассе” (носок біля коліна). Вправу виконувати на повній стопі та на півпальці, з відкритими та закритими очима.

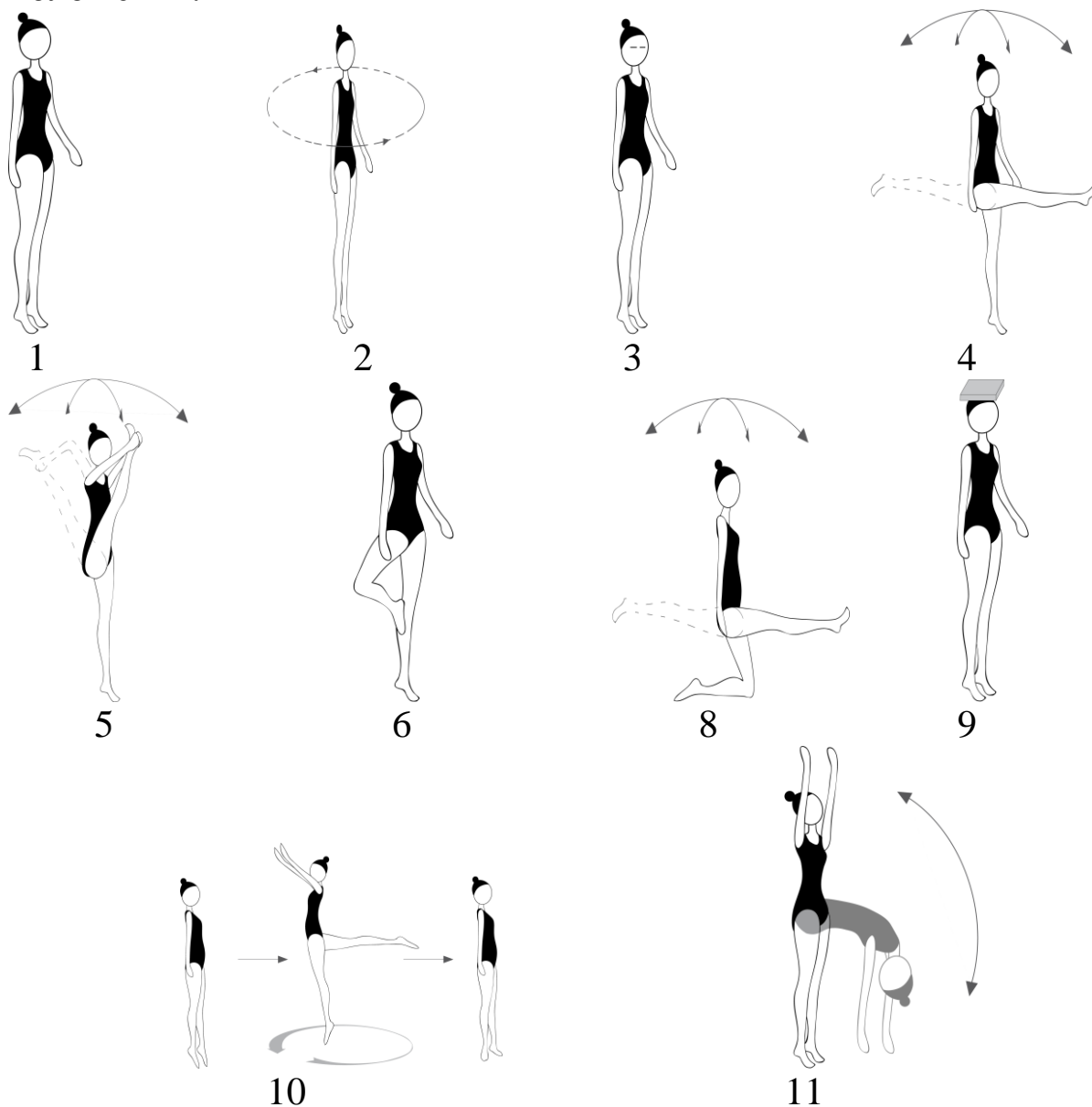
7. В.п. – стійка на повні стопі. Виконання рівноваги на “пассе” (носок біля коліна) (2-4 рахунки), округлити спину, руки опустити вздовж тулуба, виконати по два рухи п’яткою вправо та вліво, зафіксувати рівновагу на “пассе” (носок біля коліна) (2-4 рахунки).

8. В.п. – стійка на колінах. Рівновага вперед, в сторону, назад на 90^0 .

9. В.п. – стійка на повній стопі. Рівновага з предметом на голові. Виконувати цю ж вправу на півпальцях.

10. В.п. – стійка на півпальцях. Виконання стрибка “вкрутом” з фіксацією рівноваги назад в “пліє”.

11. В.п. – стійка на півпальцях, руки вверх. Повільний нахил вперед до торкання підлоги, повільне повернення у вихідне положення.



Орієнтовний комплекс вправ, спрямований на переважний розвиток силових здібностей

1. В.п. – сід, ноги вперед, обруч тримати горизонтально полу. Почергово торкнутися правою, лівою дальнього краю обруча (через вихідне положення), потім двома ногами, лягти, руки вверх, повернутися у вихідне положення.

2. В.п. – сід лицем один до одного, стопи зімкнуті, триматися за руки. Не згибаючи рук, встати, повернутися у вихідне положення.

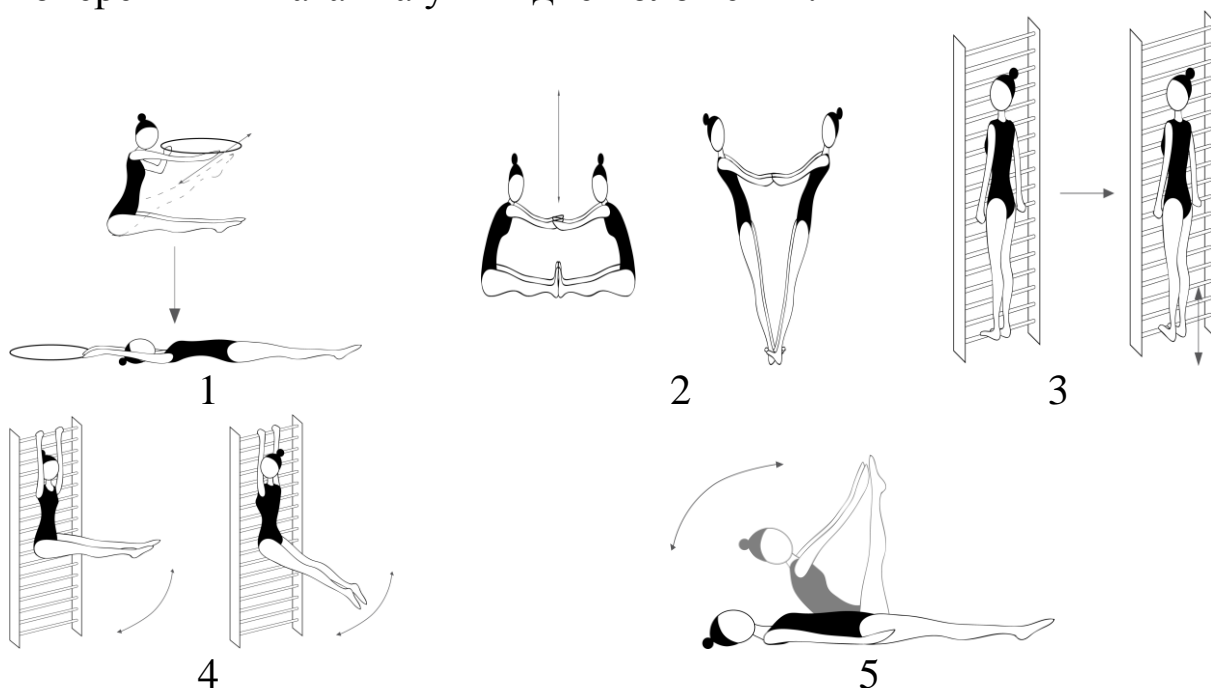
3. В.п. – стоячи на нижній рейці гімнастичної стінки. “Роліве”, опускаючи п’ятки якомога нижче.

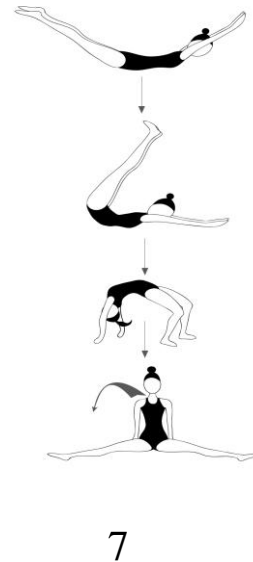
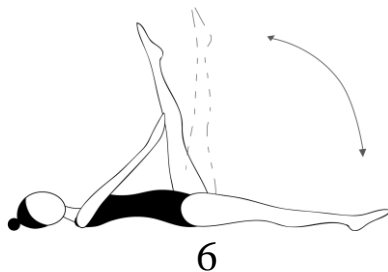
4. Різноманітні поєднання піднімання ніг у висі на гімнастичній стінці (з послідуною фіксацією положення). Вправи виконуються у висі спиною та лицем до гімнастичної стінки.

5. В.п. – лежачи на спині, нога вверх. Піднімання рук та тулуба до ноги. Вправу виконувати до правої та лівої ноги.

6. В.п. – лежачи на спині, нога хватом вперед. Піднімання лівої ноги до правої. Вправу виконати на іншу ногу.

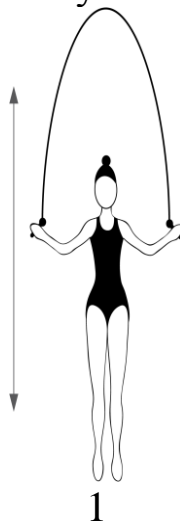
7. В.п. – лежачи на животі. З положення “лодочка” перейти в стійку на грудях, поставивши носки на підлогу, перейти в положення “міст”. Через вертикальне положення тулуба перейти в поперечний шпагат та у вихідне положення.





Орієнтовний комплекс вправ, спрямований на переважний розвиток швидкісної витривалості

1. З вихідного положення стійка на півпальцях, скакалка ззаду виконання стрибків вільним стилем протягом 45 с (інтенсивність $\frac{3}{4}$ від максимальної). Інтервал відпочинку 45 с. Три такі повторення становлять серію. Інтервал відпочинку між серіями – 3 хвилини. Дана серія виконується трьома повторами (між повторами вправи на розтягування).



8.2. Комплекси вправ, спрямовані на переважний розвиток технічної підготовленості юних гімнасток-художниць

Орієнтовні підвідні вправи для засвоєння кидків з обручем

1. В.п. – стійка на півпальцях, обруч тримати вперед, вертикально жорстким хватом. Присісти, відвести руку з обручем

назад, стійка на півпальцях з одночасним переводом руки з обручем вперед-вверх та її фіксацією у останньому положенні.

2. В.п. – стійка на півпальцях, обруч тримати жорстким хватом ззаду. Присісти, вийти на півпальці з одночасним відведенням рук з обручем вверх-назад до максимально можливого рівня, утримувати це положення протягом 8 с.

3. В.п. – стійка на півпальцях, обруч тримати вверх-назад, горизонтально жорстким хватом. За допомогою роботи кісті перекинути обруч вперед, зловити двома руками.

4. Та ж сама вправа з ловлею обруча в стрибок, а також с послідуєчими біговими кроками в обруч.

5. В.п. – стійка на півпальцях, тримати обруч в сторону, горизонтально жорстким хватом зверху. Вільна рука вперед. Малі перекиди обруча під вільною рукою, ловля робочою рукою.

6. В.п. – стійка на півпальцях, рука з обручем відведена назад. Серія з 4-х кидків, різних за висотою (малий-середній-вище середнього-малий). Після кожного кидка ловля обруча в жорсткий хват.

7. Та ж сама вправа з ловлею обруча в один оберт та з виконанням наступного кидка без зупинки предмета.

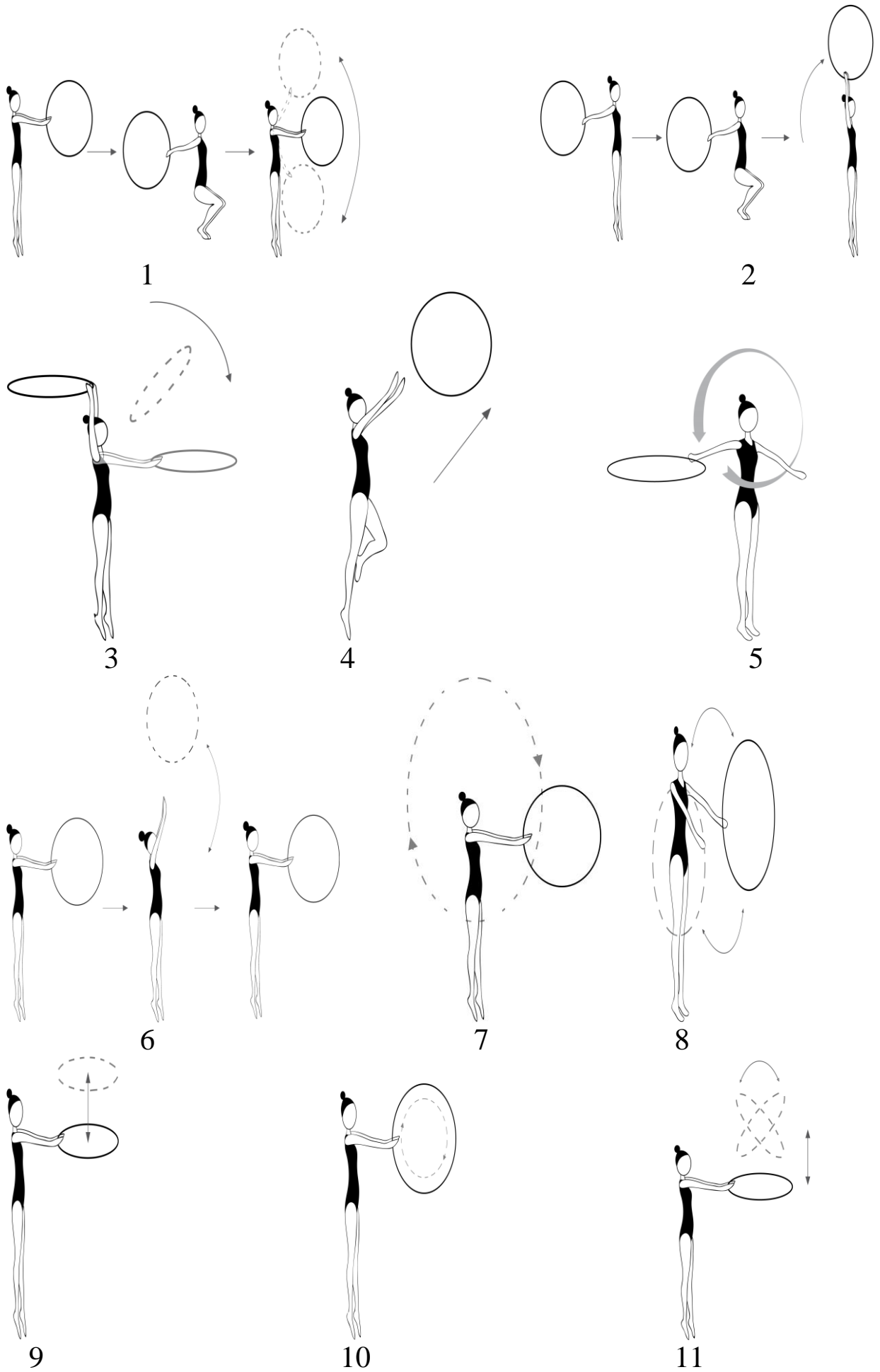
8. В.п. – стійка на півпальцях, обруч тримати вперед-в сторону жорстким хватом зверху. Перекиди обруча перед собою, з обертанням його навколо поперечної осі.

9. В.п. – стійка на півпальцях, обруч тримати горизонтально перед собою. Виконати невеликий кидок без підкручування, ловля в жорсткий хват однією рукою.

10. В.п. – те ж саме. Обертання обруча навколо його діаметральної осі до себе, за допомогою роботи пальців.

11. В.п. – стійка на півпальцях, обруч тримати перед горизонтально вперед жорстким хватом. Виконання невеликого кидка з обертанням обруча навколо його діаметральної осі, ловля однією рукою.

12. Виконання цілісних тестових вправ.



Орієнтовні підвідні вправи для засвоєння обертань з обручем

1. В.п. – стійка на півпальцях, обруч тримати перед собою жорстким хватом. Коливання обруча вправо-вліво за допомогою кисті.

2. Те ж саме, але на відкритій кисті між великим та вказівним пальцями.

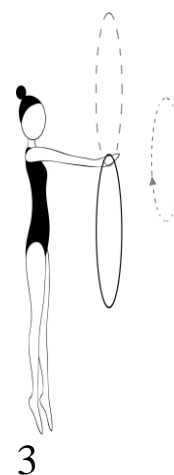
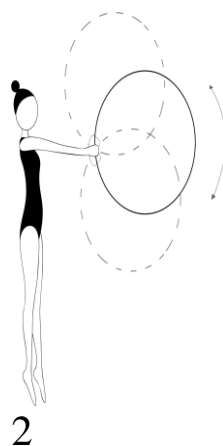
3. В.п. – стійка на півпальцях, обруч перед собою вільним хватом (тобто на відкритій кисті). Після коливань обруча виконати один-три оберти обруча. Взяти обруч жорстким хватом.

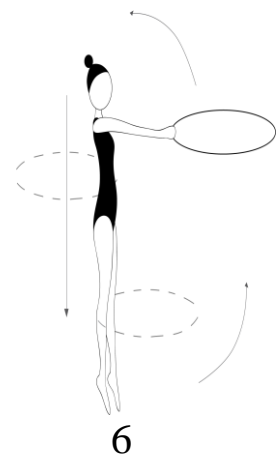
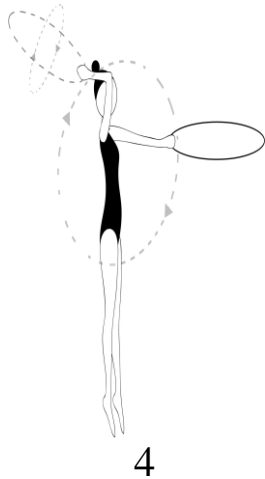
4. В.п. – стійка на півпальцях, обруч тримати вперед, горизонтально, жорстким хватом зверху. Передача обруча за спиною, з послідуочим одинарним обертанням на кисті в горизонтальній площині (над головою, без зорового контролю). По мірі засвоєння вправи збільшувати кількість обертань.

5. В.п. – стійка на півпальцях, права рука зігнута кулаком до себе, обруч покласти на плече і утримувати лівою. За допомогою закручування лівою рукою, виконувати обертання обруча на зігнутій руці.

6. В.п. – стійка на півпальцях, обруч тримати вперед, жорстким хватом знизу. Виконання обертань в горизонтальній площині, уповільнюючи темп перевести обруч на шию, талію, без зупинки руху продовжувати виконання обертання обруча.

7. Виконання цілісних тестових вправ.





Орієнтовні підвідні вправи для засвоєння маніпуляцій з обручем

1. В.п. – стійка на півпальцях, обруч тримати перед собою жорстким хватом за нижній край. Повороти обруча вправо-вліво.

2. Те ж саме, з послідуочим одинарним обертом обруча на відкритій долоні.

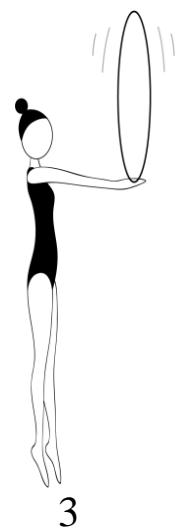
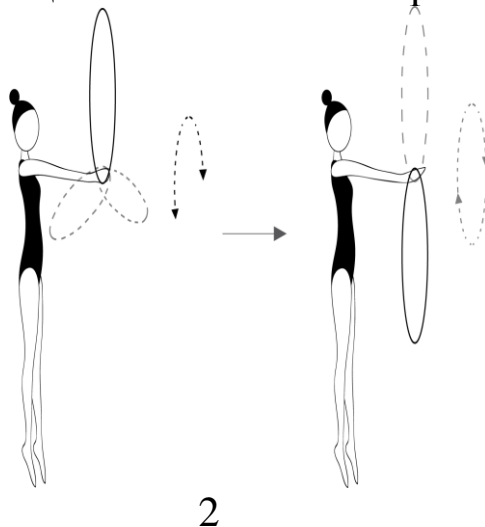
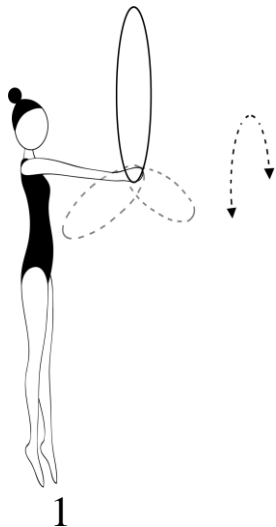
3. В.п. – стійка на півпальцях, обруч тримати вперед жорстким хватом знизу. Балансування обруча на відкритій долоні.

4. В.п. – стійка на півпальцях, обруч справа на плечі. Переведення обруча вліво, з початковим проведенням його спереду-назад-у вихідне положення.

5. В.п. – стійка на півпальцях, обруч тримати вперед, жорстким хватом зверху. Виконання передачі обруча навколо себе “вертушкою”.

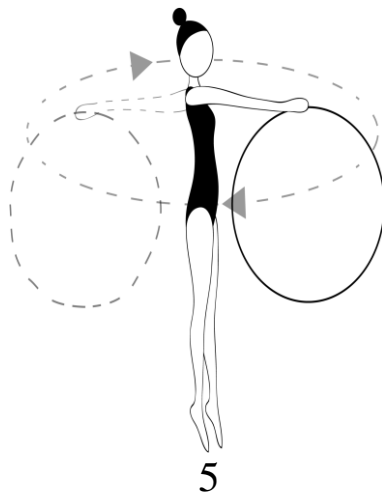
6. В.п. – стійка на півпальцях з невеликим нахилом тулуба назад, обруч тримати жорстким хватом, поставивши на груди. Виконання “вертушки” на груді.

7. Виконання цілісних тестових вправ.

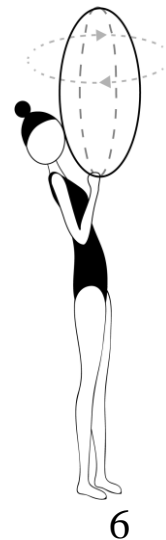




4



5



6

Орієнтовні підвідні вправи для засвоєння перекатів з обручем

1. В.п. – стійка на півпальцях, обруч тримати в сторону у вертикальному положенні, жорстким хватом за нижній край. За допомогою вільної руки виконання перекатів спереду, ззаду.

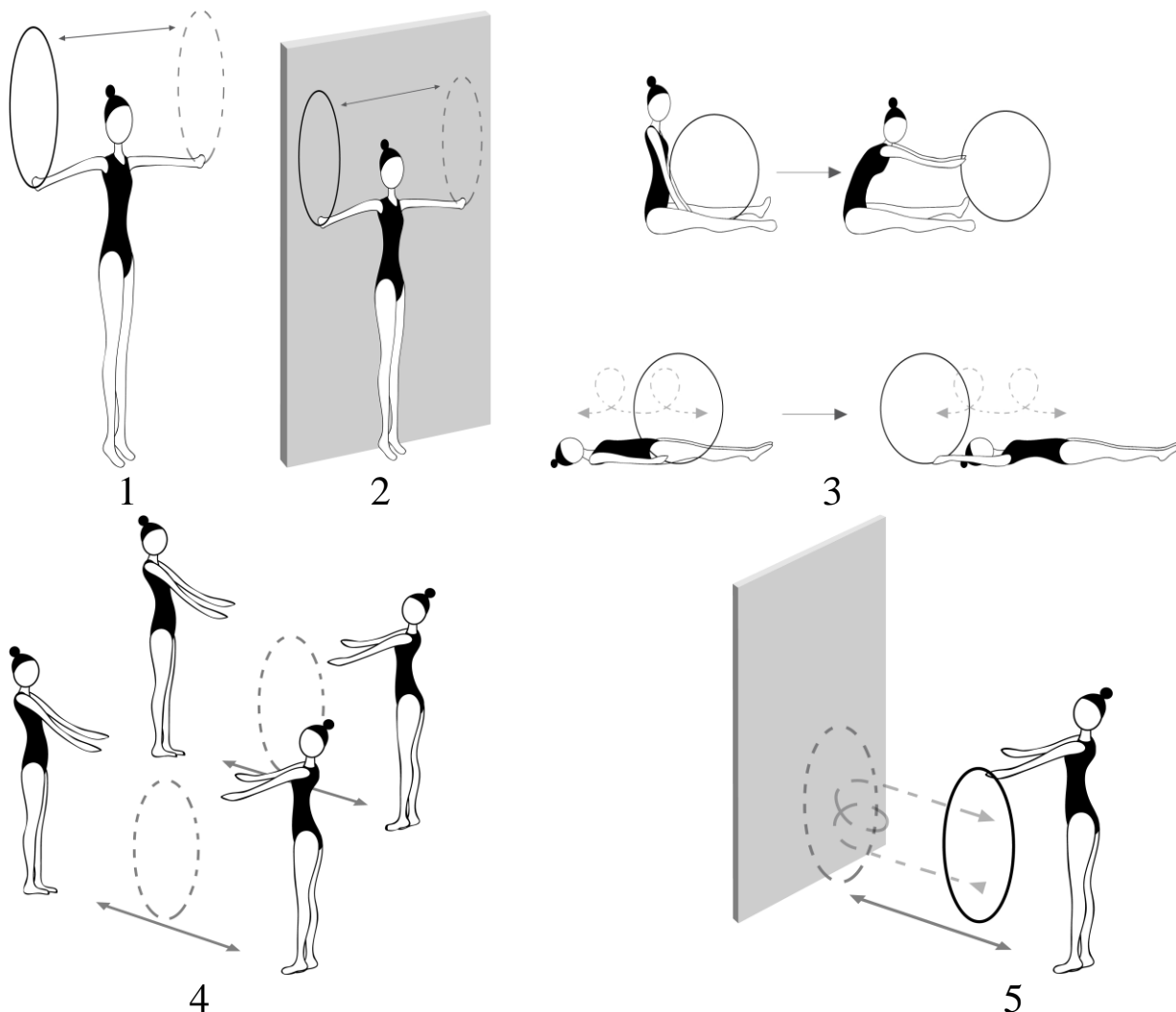
2. В.п. – стійка на півпальцях, обруч тримати жорстким хватом. Виконання перекатів спереду та ззаду біля стіни (з безпосереднім торканням плечового поясу до стіни).

3. В.п. – сид, ноги вперед, обруч тримати вертикально, жорстким хватом зверху. Виконання перекату обруча, розпочинаючи зі стоп до тазостегнового суглоба. Потім з вихідного положення лежачи, виконання перекату від тазостегнового суглобу до руки. Зловити обруч в жорсткий хват.

4. Стоячи в двох шеренгах, перекаати один одному по підлозі з ловлею обруча без сходження з місця.

5. Виконання зворотного кату за допомогою інтенсивної роботи кисті з вихідного положення стоячи навпроти стіни на відстані 2-3-х метрів.

6. Виконання цілісних тестових вправ.



8.3. Орієнтовний комплекс вправ на розслаблення

Вправи на розслаблення підрозділяються на три групи:

- чергування напруги й розслаблення різних м'язових груп;
- пасивні розслаблення окремих частин тіла після активного руху;
- розгойдування розслабленої частини тіла за допомогою поштовху або пружних рухів тулубом або ногами.

Ми пропонуємо такий орієнтовний комплекс вправ на розслаблення:

1. В.п. – лежачи на спині, по чергове напруження та розслаблення м'язів (зжати кисті в кулак – розслабити, витягнути стопи – розслабити, підтягнути всі м'язи тулуба – розслабити).

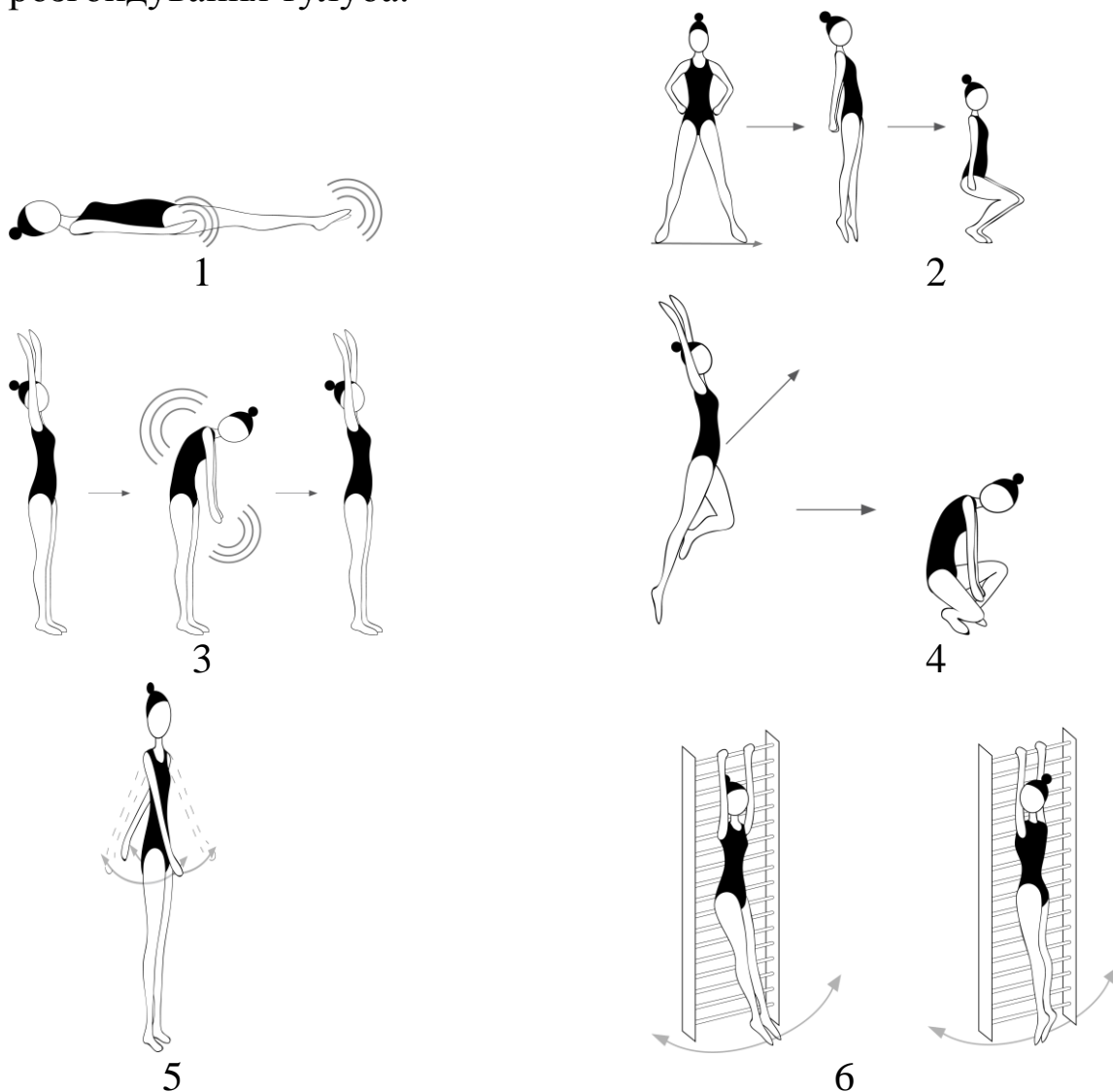
2. В.п. – основна стійка. Виконати приставний крок в сторону, вийти на півпальці, невеликий прогин назад руки зжаті в кулаки, всі м'язи напружені. Потім, розслабляючи м'язи всього тіла, присісти.

3. В.п. – стійка, руки вверх. Посегментне розслаблення м'язів рук, плечового поясу. Тулуба та повернення у вихідне положення.

4. Стрибок прогнувшись з послідуочим розслабленням у положення округлого присіду.

5. Вільне розгойдування рук в бічній та лицьовій площинах.

6. У висі на гімнастичній стінці (лицем, спиною) вільні розгойдування тулуба.



РОЗДІЛ 9

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Система підготовки гімнасток 6-8 років повинна будуватися на методичних закономірностях, що прогнозують результативність майбутніх спортивних досягнень і включають:

- соматотипологічні особливості та показники фізичного розвитку і функціонального стану юних гімнасток;
- суворе дотримання принципів поступового збільшення тренувального навантаження, його доступності та варіювання залежно від завдань тренувального заняття з дівчатами певної вікової групи. Неправильне дозування фізичного навантаження може призвести до порушень у функціонуванні організму дитини;
- поступовий, рівномірний розвиток загальної і спеціально-технічної підготовленості за всіма показниками та психомоторних процесів юних гімнасток.

Послідовний розвиток спеціальної фізичної підготовленості юних гімнасток у тісному зв'язку з засвоєнням базових вправ з обручем повинен розпочатися після якісного підвищення рівня спеціальної фізичної підготовленості та досягнення вірогідного його приросту.

Згідно з правилами змагань із художньої гімнастики [78] робота правою та лівою рукою під час виконання змагальних комбінацій з предметами повинна бути рівномірно розподілена. З огляду на це першочерговою умовою реалізації пропонованої нами програми є рівномірне розподілення виконання гімнастичних вправ з обручем правою та лівою рукою. Причому навчання техніки вправ з предметами повинно розпочинатися з виконання вправ “домінуючою рукою” [90]. Реалізація описаного методичного положення позитивно впливає на формування правильної постави і на гармоній фізичний розвиток гімнасток, крім того, запобігає розвитку функціонально-рухової асиметрії.

Спеціальна фізична підготовка юних гімнасток повинна сприяти поступовому розвитку всіх фізичних якостей, що, в свою чергу підвищуватиме на етапі початкової підготовки спортсменок рівень володіння базовими вправами з предметами в цілому і вправами з обручем зокрема. Спеціальна фізична підготовки гімнасток на початковому етапі передбачає розвиток їх координаційних здібностей, гнучкості, функцій рівноваги, швидкісно-силових та силових якостей. Про це свідчать виявлені

нами тісні взаємозв'язки між показниками спеціальної фізичної та технічної підготовленості у вправах з обручем.

Важливим методичним положенням у навчанні гімнасток техніки вправ з обручем є роз'яснення їх структури та основних характеристик, оскільки для успішного оволодіння основами техніки вправ із предметами необхідно зрозуміти сутність кожної з них та способи керування нею.

Наступним методичним положенням у навчанні вправам з обручем є використання вправ з підвищеними вимогами до функціонування зорових аналізаторів, оскільки правила змагань з художньої гімнастики [77] передбачають їх виконання у змагальних комбінаціях уже на ранніх етапах спортивної підготовки.

Крім того, для досягнення позитивних змін у показниках спеціальної фізичної підготовки доцільно використовувати в навчально-тренувальному процесі юних гімнасток допоміжні засоби, не властиві художній гімнастиці (резинові джгути, тенісні м'ячики, гімнастичні палиці та ін.).

У процесі навчання техніки нових вправ з обручем рекомендується використання методу цілісної та розчленованої вправи: у процесі вивчення простих вправ можна використовувати цілісний метод, під час вивчення більш складних вправ, що характерно для художньої гімнастики, використовується метод розчленованої вправи, який передбачає концентрацію уваги на деталях техніки виконання вправи. При цьому варто стежити за чітким дотриманням основних параметрів вправи для запобігання розвитку динамічного стереотипу неправильної техніки її виконання.

Окрім методичних рекомендацій щодо вдосконалення спеціальної фізичної та технічної підготовки юних гімнасток у вправах з обручем нами розроблені орієнтовані комплекси спеціальних та підвідних вправ з обручем, які ефективно сприяють оволодінням техніки вправ з обручем.

У ході реалізації експериментальної методики заняття мали вибіркочну та комплексну спрямованість: почергово проводились тренування з розвитку з різних показників спеціальної і технічної підготовленості виконання вправ з обручем. При цьому рекомендується використовувати різноманітні методи навчання та здійснювати чітке дозування фізичного навантаження.

У навчально-тренувальному процесі з гімнастками на етапі їх початкової підготовки доцільно використовувати дидактичні

положення, запропоновані В.М. Платоновим [77]: принципи планомірності й поступовості, готовності та доступності, а також стимулюючої важкості.

Необхідність реалізації цих принципів зумовлена тим, що навчання складних вправ повинно базуватися на дотриманні певної стратегії, вибір якої передбачається відповідним рівнем готовності гімнасток. У свою чергу, тактика навчання повинна вибиратися оперативно, під час роботи над конкретною руховою вправою. При цьому всі вправи повинні плануватися заздалегідь для більш впевнених дій тренера на занятті. Найвищою формою такого планування є програма тренувань, яка передбачає високу адаптивність робіт із поступовим ускладненням завдань.

Принцип готовності передбачає наявність відповідного рівня підготовки до виконання певних рухових дій (у нашому випадку вправ з обручем). Це виражається в наявності базової підготовки гімнасток, зокрема в рівні розвитку їх спеціальних фізичних якостей, спеціальної рухової (технічної) підготовленості, а також певного рівня розвитку функціонального стану.

Суть принципу доступності та стимулюючої важкості полягає в тому, що, з одного боку, вправа повинна бути достатньо легкою, що сприяє невимушеній роботі над її виконанням, а з іншого – вона має бути оптимально складною, щоб стимулювати розвиток спеціальних фізичних якостей та технічної підготовленості, також мобілізувати інтелектуальні, психічні та фізичні можливості юних гімнасток [77].

Розвиток усіх рухових якостей, необхідних гімнасткам для подальшої спортивної діяльності, повинен проходити у тісному взаємозв'язку. Це зумовлено тим, що в дітей 6-8 років у процесі цілеспрямованого педагогічного впливу на окрему рухову якість виникають передумови для розвитку інших фізичних якостей, що сприяє їх комплексному вдосконаленню в цей віковий період. Це пояснюється особливостями функцій нервово-м'язового апарату людини та в більшості випадків єдиними біохімічними процесами.

Доцільно використовувати в навчальному процесі юних гімнасток контролюючі прилади типу "АРІ-4", з допомогою яких можна безпосередньо контролювати дотримання всіх кінематичних характеристик виконуваної вправи та вносити корективи під час її виконання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аверкович Э.П. Анализ произвольных упражнений в художественной гимнастике и пути совершенствования исполнительского мастерства сильнейших гимнасток: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. пед. наук: спец. 13.00.04 “Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной физической культуры” / Э.П. Аверкович. – М.: ГЦОЛИФК, 1980. – 23 с.
2. Алабин В.Г. Многолетняя тренировка юных спортсменов / В.Г. Алабин, А.В. Алабин, В.П. Бизин. – Харьков: Основа, 1993. – 244 с.
3. Алекперов С.А. Базовая основа бросковых движений в художественной гимнастике / С.А. Алекперов, И. Образцова // Сб. науч. ст.: совершенствование специальной подготовки спортсменов высокой квалификации. – Алма-Ата, 1990. – С. 74–77.
4. Аппель П. Теоретическая механика. Т. 2. – М.: Гос. изд-во физ.-мат. лит-ры, 1960. – 488 с.
5. Аркаев Л.Я. О модели построения многолетней спортивной тренировки в художественной гимнастике / Л.Я. Аркаев, Н.И. Кузьмина. – М.: Госкомспорт СССР, 1989. – 20 с.
6. Архипова Ю.А. Базовая подготовка юных гимнасток в упражнениях с предметами: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. пед. наук: спец. 13.00.04 “Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной физической культуры” / Ю.А. Архипова. – СПб., 1998. – 23 с.
7. Ашмарин Б.А. Теория и методика физического воспитания: [учеб. для студентов фак. культ. пед. ин-тов по спец. 03.03] / Б.А. Ашмарин, Ю.А. Виноградов, З.Н. Вяткина, и др. – М.: Просвещение, 1990. – 287с.
8. Балабанова Е.С. Методика подготовки юных гимнасток к выполнению упражнений с предметами: сб. науч. работ, вып. VII, ч. II / отв. ред. Н.М. Голева. – Белгород: изд-во БелГУ, 2004. – С. 308–311.
9. Бальсевич В.К. Конверсия высоких технологий спортивной подготовки как актуальное направление совершенствования физического воспитания и спорта для всех / В.К. Бальсевич //

- Теория и практика физической культуры. – 1993. – №4. – С. 21–23.
10. Батури́н К.А., Юсупова Л.А. Физиологическая характеристика художественной гимнастики: методические разработки / К.А. Батури́н, Л.А. Юсупова. – Минск: ВГИФК, 1984. – 61 с.
 11. Беклемишева А.С. Структура бросковых действий с мячом в художественной гимнастике и методика их совершенствования: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. пед. наук: спец. 13.00.04 “Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной физической культуры” / А.С. Беклемишева. – М., 2002. – 22 с.
 12. Белокопытова Ж.А. Комплексная оценка специальных способностей девочек на начальном этапе обучения упражнений художественной гимнастики: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. пед. наук: спец. 13.00.04 “Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной физической культуры” / Ж.А. Белокопытова. – К., 1981. – 22 с.
 13. Белокопытова Ж.А. Художественная гимнастика (история, научные исследования, факты, цифры): учебно-методическое пособие / Ж.А. Белокопытова, А.А. Тимошенко, А.М. Дячук. – К.: Науковий світ, 2001. – 99 с.
 14. Бешелев С.Д. Экспертные оценки / С.Д. Бешелев, Ф.Г. Гурвич. – М.: Наука, 1973. – 157 с.
 15. Бирюк Е.В. Особенности физической подготовки: методические рекомендации / Е.В. Бирюк, Н.А. Овчинникова. – К.: изд-во КГИФК, 1991. – 34 с.
 16. Болобан В.Н. Дидактическая система обучения спортивным упражнениям со сложной координационной структурой / В.Н. Болобан, Т.Е. Мистулова // Наука в олимпийском спорте. – 1995. – № 2. – С. 27–30.
 17. Бунак В.В. Антропометрия / В.В. Бунак. – М.: Учпедгиз, 1991. – 269 с.
 18. Вайнбаум Я.С. Дозирование физических нагрузок / Я.С. Вайнбаум. – М.: Просвещение, 1991. – 64 с.
 19. Вейдер Дж. Система строительства тела / Дж. Вейдер. – М.: Физкультура и спорт, 1991. – 306 с.

20. Верхошанский Ю.В. Основы специальной физической подготовки спортсменов / Ю.В. Верхошанский. – М.: Физкультура и спорт, 1988. – 336 с.
21. Винер И.А. Подготовка высококвалифицированных спортсменов в художественной гимнастике: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. пед. наук: спец. 13.00.04 “Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной физической культуры” / И.А. Винер. – СПб, 2003. – 24 с .
22. Волков Л.В. Теория и методика детского и юношеского спорта / Л.В. Волков. – К.: Олімпійська література, 2002. – С. 310.
23. Гобузева К.В. Модельные характеристики гимнасток-художниц с уровнем спортивной квалификации 1-го разряда: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. пед. наук: спец. 13.00.04 “Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной физической культуры” / К.В. Гобузева. – СПб, 2006. – 2007. – 21 с.
24. Годик М. А. Система общеевропейских тестов для оценки физического состояния человека / М. А. Годик, В. К. Бальсевич, В. Н. Тимошкин // Теория и практика физ. культуры. – М., 1994. – № 5/6. – С. 24-32.
25. Горбачева Ж.С. Формирование пластической выразительности в художественной гимнастике: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. пед. наук: спец. 13.00.04 “Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной физической культуры” / Ж.С. Горбачева. – СПб, 2000. – 23 с.
26. Гулбани Р.Ш. Техническая подготовка в художественной гимнастике на основе обучения базовым упражнениям (примере обучения с обручем): автореф. дис. на соискание уч. степени канд. пед. наук: спец. 13.00.04 “Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной физической культуры” / Р.Ш. Гулбани. – М., 1986. – 23 с.
27. Державні тести і нормативи оцінки фізичної підготовленості населення України / [за ред. М.Д. Зубалія]. – К., 1997. – 36 с.
28. Детская спортивная медицина / [под. ред. Т.Г. Авдеевой, И.И. Бахраха]. – [4-ое изд., испр. и доп.]. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2007. – 312 с.

29. Емельянова С.Н. Клинико-физиологическая характеристика состояния здоровых детей, проживающих в большом городе: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. мед наук / С.Н. Емельянова. – Волгоград, 1980. – 21 с.
30. Заровская Г.А. Морфологические особенности тела спортсменов высокой квалификации, занимающихся художественной гимнастикой / Г.А. Заровская // Вопросы теории и практики физической культуры и спорта. – Минск, 1984. – Вып. 14. – С. 109–111.
31. Зациорский В.М. Метрология: [учебник для институтов физической культуры] / В.М. Зациорский. – М., 1982. – 367 с.
32. Земсков Е.А. Особенности взаимосвязи “пульсовых режимов” и качества выполнения сложнокоординационных упражнений в художественной гимнастике / Е.А. Земсков, И.В. Каледина // Теория и практика физической культуры. – 1999. – № 9. – С.14–17.
33. Иванов В.С. Основы математической статистики [учебник для институтов физической культуры] / В.С. Иванов. – М., 1990. – 176 с.
34. Иванова Е.В. Методика развития координации движений рук у девочек, занимающихся художественной гимнастикой на этапе начальной подготовки: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. пед. наук: спец. 13.00.04 “Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной физической культуры” / Е.В. Иванова. – Чебоксары, 2009. – 24 с.
35. Иевлева М.М. Психолого-педагогическая система контроля и коррекции техники выполнения сложно-координационных упражнений художественной гимнастики: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. пед. наук: спец. 13.00.04 “Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной физической культуры” / М.М. Иевлева. – М., 1995. – 18 с.
36. Ильин Е.П. Психофизиология физического воспитания / Е.П. Ильин – М.: Просвещение, 1983. – 220 с.
37. Кабардин О.Ф. Физика: Справ. материалы. – М.: Просвещение, 1991. – 367 с.
38. Карпеев А.Г. Двигательная координация человека в спортивных упражнениях баллистического типа / А.Г. Карпеев. – Омск: СибГАФК, 1998. – 322 с.

39. Карпенко Л.А. Отбор и начальная подготовка занимающихся художественной гимнастикой: методические рекомендации / Л.А. Карпенко. – Ленинград, 1999. – 25 с.
40. Келлер В.С. Теоретико-методичні основи підготовки спортсменів / Келлер В.С., Платонов В.Н.. – Львів: Українська Спортивна Асоціація. – 1992. – 269 с.
41. Ким Дзи Хи. Модельные характеристики трудности индивидуальных композиций как фактор планирования технической подготовленности в художественной гимнастике: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. пед наук: спец. 13.00.04 “Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной физической культуры” / Ким Дзи Хи. – М., РГАФК 1997. – 23 с.
42. Ключникова А.Н. Создание представлений о бросковых элементах с мячом в художественной гимнастике: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. пед. наук: спец.: 13.00.04 “Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной физической культуры” / А.Н. Ключникова. – СПб., ГДОИФК им. П.Ф. Лесгафта, 1992. – 20 с.
43. Коновалова Л.А. Средства и методы тренировки точности двигательных действий в художественной гимнастике: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. пед. наук: спец. 13.00.04 “Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной физической культуры” / Л.А. Коновалова. – СПб.: ГДОИФК им. П.Ф. Лесгафта, 1993. – 22 с.
44. Кечетжиева Л. Обучение детей художественной гимнастике / Л. Кечетжиева, М. Ванкова, И. Чиприянова – М., 1985. – 96 с.
45. Краткий физико-технический справочник / Под ред. Яковлева К.П. Т. 2. – М.: Гос. изд-во физ.-мат. лит-ры, 1960. – 414 с.
46. Круцевич Т.Ю. Контроль в физическом воспитании детей, подростков и юношей: учебное пособие / Т.Ю Круцевич, М.И. Воробьев. – К.: ТОВ «Поліграф-Експрес», 2005. – 195 с.
47. Кувшинникова С.И. Комплексная оценка специальной физической подготовленности в художественной гимнастике: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. пед. наук: спец. 13.00.04 “Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной физической культуры” / С.И. Кувшинникова. – М., 1983. – 22 с.

48. Кудрявцев М.Д. Обучение локомоциям на основе теории учебной деятельности / М.Д. Кудрявцев // Физическая культура в школе. – 2004. – № 2. – С. 3–6.
49. Курс теоретической механики / Н.Б. Бутенин, Я.Л. Лунц, Д.Р. Меркин. – М.: Наука, 1979. – 544 с.
50. Куц А.С. Модельные показатели физического развития и двигательной подготовленности населения центральной Украины: [монография] / А.С. Куц. – К.: Искра, 1993. – 256 с.
51. Лазаренко Т.П. Квалиметрия в художественной гимнастике / Т.П. Лазаренко // Гимнастика. Ежегодник. – М., 1978. – С. 33–39.
52. Лазаренко Т.П. Количественная оценка качественных показателей прыжковой подготовленности в художественной гимнастике: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. пед. наук: спец. 13.00.04 “Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной физической культуры” / Т.П. Лазаренко. – М.: ГЦОЛИФК, 1991. – 24 с.
53. Леонова В.А. Через науку к олимпийским вершинам / В.А. Леонова. – Харьков: ОВС, 2003. – 352 с.
54. Лисицкая Т.С. Пути совершенствования технической подготовки в упражнениях с предметами / Т.С. Лисицкая, Р.Ш. Кокошвили, В.Ю. Сосина // Гимнастика. Ежегодник. – М., 1982. – № 1. – С. 67–71.
55. Лисицкая Т.С. Художественная гимнастика / Т.С. Лисицкая. – М.: Физкультура и спорт, 1982. – 231 с.
56. Литовко Т.В. Компьютерная диагностика при составлении композиции в художественной гимнастике: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. наук по физ. восп. и спорту: спец. 24.00.01 “Олимпийский и профессиональный спорт” / Т.В. Литовко. – К., 2002. – 20 с.
57. Лях В.И. Гибкость и методика её развития / В.И. Лях // Физкультура в школе. – № 1 – 1999. – С. 25.
58. Лях В.И. Совершенствование специфических координационных способностей / В.И. Лях // Физическая культура в школе. – № 2. – 2001. – С. 7–14.
59. Макарова Г.Я. Исследование путей повышения эффективности прыжков в художественной гимнастике: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. пед. наук: спец. 13.00.04 “Теория и методика физического воспитания,

- спортивной тренировки, оздоровительной физической культуры” / Г.Я. Макарова. – М., 1976. – 20 с.
60. Макарова Е.Ю. Структура специальной двигательной подготовки, определяющей техническое мастерство в художественной гимнастике: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. пед. наук: спец. 13.00.04 “Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной физической культуры” / Ю.В. Макарова. – М.: РГАФК, 1999. – 22 с.
61. Мамедова Э.Х. Специальная двигательная подготовка в художественной гимнастике: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. пед. наук: спец. 13.00.04 “Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной физической культуры” / Э.Х. Мамедова. – М., 1989. – С. 21-30.
62. Матвеев Л.П. Основы общей теории спорта и системы подготовки спортсменов: учебное пособие / Л.П. Матвеев. – К.: Олимпийская литература, 1999. – 318 с.
63. Менхин Ю.В. Физическая подготовка в гимнастике / Ю.В. Менхин. – М.: Физкультура и спорт, 1989. – 224 с.
64. Методики психодиагностики в спорте: [учеб. пособие для студентов пед. ин-тов по спец. 03.03. “Физ. культура”] / В.Л. Марищук, Ю.М. Блудов, В.А. Плахтиенко, Л.К. Серова. – [2-е изд., доп. и испр.]. – М.: Просвещение, 1990. – 256 с.: с ил.
65. Надежность спортивной деятельности в художественной гимнастике: [метод. рекомендации для студентов ИФК и тренеров ДЮСШ]. – Смоленск: ГИФК, 1992. – 43 с.
66. Назаренко Л.Д. Развитие двигательных-координационных качеств как фактор оздоровления детей и подростков / Л.Д. Назаренко // Теория и практика физической культуры. – М., 2001. – С. 43–46, 57–77, 332.
67. Назарова О.М. Методика проведения занятий по художественной гимнастике с детьми 5-6 лет: методическая разработка для тренера / О.М. Назарова. – М., 2001. – 39 с.
68. Нестерова Т.В. Засоби технічної підготовки юних гімнасток високої кваліфікації у групових вправах художньої гімнастики: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.04 “Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной

- физической культуры” / Т.В. Нестерова. – К.: КДФК, 1993. – 21 с.
69. Николаева Е.С. Развитие координационных способностей как условие эффективного обучения девочек 5-7 лет упражнениям с предметами в художественной гимнастике: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. пед. наук: спец. 13.00.04 “Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной физической культуры” / Е.С. Николаева. – Белгород, 2006. – 20 с.
70. Николаева М.С. Формирование и совершенствование способности к пространственной ориентации у гимнасток высокой квалификации при выполнении бросков и ловли мяча: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. пед. наук: спец. 13.00.04 “Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной физической культуры” / М.С. Николаева. – М., 1999. – 24 с.
71. Ночевная Н.Н. Совершенствование специальной выносливости в художественной гимнастике танцевальными и хореографическими средствами: сб. науч. трудов [“Физиологические механизмы спортивной работоспособности”] / Н.Н. Ночевная, А.А. Герасимова. – Волгоград: ГИФК, 1991. – С.67–70.
72. Овчинникова Н.А. Комплексный подход к устранению ошибок в технике движений при выполнении упражнений с предметами у гимнасток младших разрядов: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. пед. наук: 13.00.04 “Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной физической культуры” / Н.А. Овчинникова. – Киев, 1985. – 22 с.
73. Осипов Г.В. Статистические методы анализа информации в социологических исследованиях / Г.В. Осипов, В.Г. Андреенков. – М., 1979. – 314 с.
74. Павлова Е.В. Совершенствование системы спортивного отбора в художественной гимнастике на основе показателей развития координационных способностей: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. пед. наук: спец. 13.00.04 “Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной физической культуры” / Е.В. Павлова. – Сургут, 2008. – 24 с.
75. Пидоря А.М. Основы координационной подготовки

- спортсменов / А.М. Пидоря, М.А. Годик, А.И. Воронов. – Омск, 1992. – 76 с.
76. Платонов В.Н. Координация спортсмена и методика ее совершенствования.: учеб.-метод. пособие / В.Н. Платонов, Булатова М.М. – Киев: ГИФК, 1992. – 52 с.
77. Платонов В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения: учебник тренера высшей квалификации. – К.: Олимпийская литература, 2004. – 808 с.
78. Правила соревнований по художественной гимнастике. – Технический комитет по художественной гимнастике: ФИЖ. – 2008. – 100 с.
79. Практикум по возрастной психологии: [учеб. пособие / под ред. Л.А. Головей, Е.Ф. Рібалко]. – Спб.: Речь, 2002. – 694 с.: ил.
80. Проданчук Р. Выбор показателей качества продукции методом априорного ранжирования / Р. Проданчук // Стандарты и качество. – 1972. – № 6. – С. 35–37.
81. Пшеничных И.В. К вопросу об управлении психическим состоянием спортсменок в художественной гимнастике / И.В. Пшеничных // Сборник научных трудов молодых ученых. – Смоленск: ГИФК, 1997. – Вып.4. – С.65–68.
82. Родионов А.В. Психофизическая тренировка / А.В. Родионов. – М.: [ТОО Дар], 1995. – 64 с.
83. Ротерс Т.Т. Музыкально-ритмическое воспитание и художественная гимнастика: [учебное пособие для учащихся педучилищ по спец. физ. культ.] / Т.Т. Ротерс. – М.: Просвещение, 1989. – 74 с.
84. Рукавицына С.Л. Программирование обучения упражнениям с обручем в художественной гимнастике: автореф. дис. на соискание уч. степени. канд. пед. наук: спец. 13.00.04 “Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной физической культуры” / С.Л. Рукавицына. – Минск, 1991. – 19 с.
85. Савельев И.В. Курс общей физики. Т. 1. – М.: Наука, 1973. – 512 с.
86. Савченко М.Б. Физическая и техническая подготовка как компоненты обеспечения надежности соревновательной деятельности (на примере художественной гимнастики): автореф. дис. на соискание уч. степени канд. пед. наук: спец.

- 13.00.04 “Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной физической культуры” / М.Б. Савченко. – М., 1999. – 22 с.
87. Сергієнко Л.П. Практикум з психології спорту: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів фізичного виховання та спорту. – Харків: “ОВС”, 2008. – 256 с.
88. Сергієнко Л.П. Спортивна метрологія: теорія і практичні аспекти: [підручник] / Л.П. Сергієнко. – К.: КНТ, 2010. – 776 с.
89. Серебрянская К.О. Формування особистісного фактору змагальної надійності висококваліфікованих гімнасток: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. наук з фіз. виховання та спорту: спец. 24.00.01 “Олімпійський та професійний спорт” / К.О. Серебрянская. – Харків: ДАФК. – Харків, 2004. – 20 с.
90. Сосина В.Ю. Обучение упражнениям с предметами в художественной гимнастике с учетом билатерального регулирования: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. пед. наук: спец. 13.00.04 “Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной физической культуры” / В.Ю. Сосина. – М.: ГЦОЛИФК, 1984. – 21 с.
91. Спортивная метрология: [учебник для ин-тов физ. культуры / под ред. В.М. Зациорского]. – М.: Физкультура и спорт, 1982. – 252 с.
92. Станевко С.Н. Особенности развития подвижности в тазобедренных суставах и методы её совершенствования у спортсменов, занимающихся художественной гимнастикой: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. пед. наук: спец. 13.00.04 “Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной физической культуры” / С.Н. Станевко. – Малаховка: МОГИФК, 1981. – 21 с.
93. Сучилин Н.Г. Анализ спортивной техники // Теория и практика физ. культуры / Н.Г. Сучилин. – 1996. – № 12. – С. 10–15.
94. Тарнопольская Р.И. Техника и методика обучения высокодалёких прыжков в художественной гимнастике на основе их биомеханического анализа: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. пед. наук: спец. 13.00.04 “Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки,

- оздоровительной физической культуры” / Р.И. Тарнопольская. – Ленинград: ГДОИФК им. П.Ф. Лесгафта, 1986. – 21 с.
95. Теория и методика спорта: [учебн. пособ. для училищ олимпийского резерва / под ред. проф. Ф.П. Суслова, д.п.н., проф. Ж.К. Холодова]. – М., 1997. – 359 с.
96. Тихонравова Т.В. Техника и методика обучения целостной волне (на примере художественной гимнастике): автореф. на соискание уч. степени канд. пед. наук: спец. 13.00.04 “Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной физической культуры” / Т.В. Тихонравова. – Ленинград, 1989. – 23 с.
97. Филин В.П. Теория и методика юношеского спорта / В.П. Филин. – М.: Физкультура и спорт, 1987. – С. 95–106, 115–128.
98. Художественная гимнастика: [учебник / под ред. Л.А. Карпенко]. – М.: Всероссийская федерация художественной гимнастики, 2003. – 382 с.
99. Художня гімнастика: Навчальна програма для ДЮСШ, СДЮШОР, шкіл вищої спортивної майстерності / Держкомспорт України, федерація гімнастики України. – К., 1999. – 113 с.
100. Хун Сяопин. Основы техники и методики освоения поворотов различной структуры в художественной гимнастике: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. пед. наук: спец. 13.00.04 “Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной физической культуры” / Хун Сяопин. – М., 1997. – 24 с.
101. Чикалова Г.А. Техника бросковых движений с обручем и методика обучения им: автореф. дисс. на соискание уч. степени канд. пед. наук: спец. 13.00.04 “Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной физической культуры” / Г.А. Чикалова. – Омск, 1988. – 21 с.
102. Шельчук Н.О. Психофізична підготовка спорстенюк 12-14 років в художній гімнастиці: автореф. на здобуття наук. звання канд. наук з фізичного виховання та спорту: спец. 24.00.01 “Олімпійський та професійний спорт” / Н.О. Шельчук. – Львів, 2004. – 184 с.
103. Шиян Б. М. Теорія і методика фізичного виховання школярів./ Б. М. Шиян. – Ч. 2. – Тернопіль: Навч. книга – Богдан, 2006. – 248 с.

104. Шулико Н.М. Специально-подготовительные упражнения для овладения юными гимнастками техникой сложных упражнений с мячом: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. пед. наук: спец. 13.00.04 “Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной физической культуры” / Н.М. Шулико. – Л.: ГДОИФК им. П.Ф. Лесгафта, 1984. – 18 с.
105. Эйхендвальд А.А. Теоретическая физика. Ч. 3. – М.: Гос. технико-теор. изд-во, 1934. – 222 с.
106. Юсупова Л.А. Эффект изометрических напряжений предварительно растянутых мышц в процессе развития активно-динамической гибкости в художественной гимнастике: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. пед. наук: спец. 13.00.04 “Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной физической культуры” / Л.А. Юсупова. – К., 1984. – 23 с.
107. Яблонский А.А. Курс теоретической механики. Ч. 2. – М.: Высшая школа, 1966. – 411 с.
108. Яковлев Б.П., Богданова С.Д. Психическая нагрузка в спортивной деятельности / Б.П. Яковлев, С.Д. Богданова // Теория и практика физической культуры. – М., 1996. – № 2. – С. 39–40.
109. Янова Т.Т. Розвиток і програмування гнучкості: (на мат. худ. гім-ки): автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.04 “Теорія та методика фізичного виховання, спортивного тренування, оздоровчої фізичної культури” / Т.Т. Янова. – Харків: Харківський пед. університет ім. Г.С. Сковороди, 1994. – 15 с.
110. Code de pointage gymnastique rythmique / Comite Technique Rymnastigue Rythmigue, 2001. – 101 p.
111. Drabic J. Sprawnosc fizyczna i jej testowanie u mlodzitzy. – Gdansk, FWF, 1992. – 359 p.
112. Motor control and sensory motor integration: Iss. a dir. / Ed. by D. J. Glenoross. – Amsterdam etc.: Elsevier. – 1995. – 445 p.
113. Kolcginskaya A. Z. Interval Hypoxic Training in Sports // Hypoxia Med. J. – 1993. – № 3. – P. 8–13.
114. Naglak Z. Metodyka trenowania sportjwca. – Wrociawsu: Skrypty AWF, 1991. – 296 p.

115. Neumann G., Prinz A.W. Relationship between perception and action: Current approaches. – Berlin etc.: Springer. – Verl. – 1990. – 411 p.
116. Nurek M. Prognozowanie sportu. – Presov, 1996. – 108 p.
117. Pavlik J. Vyoj telesnstavby a rast obecne motoric-kevykonnosti 9-15 etych, sportovnich gymnasta. – Trener, 1982. – №1. – P. 13–16.
118. Quetelet A. Antropometrie en mesure de different facultes. Paris: Del home, 1971.
119. Sozanski H., Zaporozanow W. Kierowanie jako czynnik optymalizacji treningu. – Warszawa, RCMSzKFiS, 1993. – 209 p.
120. Tanner J. M., Whitehouse R. H. Clinical longitudinal standards for height, weight, height velocity and stages of puberty // Arch. Dis.Child. – 1976. – Vol. 51. – P. 170–187.
121. Wells C. L. Women, Sport and Performance // A physiological perspective (sec. ed.). – Champaign, 11: Human Kinetics Books, 1991. – P. 3–191 p.
122. Zaporochanov V., Sozanski H. Dobor i kwalifikacje do sportu. – Warszawa, 1997. – 114 p.

З М І С Т

	Стор.
<i>Передмова</i>	3
РОЗДІЛ 1 ПРОБЛЕМИ НАВЧАННЯ ТЕХНІКИ ВПРАВ З ОБРУЧЕМ НА ЕТАПІ ПОЧАТКОВОЇ ПІДГОТОВКИ	5
1.1. Наукові підходи до проблем технічної підготовки з предметами юних гімнасток-художниць.....	5
1.2. Проблеми розвитку спеціальних здібностей до навчання вправ із предметами	8
1.3. Проблеми біомеханічного обґрунтування виконання вправ художньої гімнастики.....	13
1.4. Особливості побудови процесу навчання з юними гімнастками на початковому етапі тренування.....	16
РОЗДІЛ 2 МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ ВПРАВ З ПРЕДМЕТАМИ	22
2.1. Теоретичний аналіз та узагальнення даних науково-методичної літератури.....	22
2.2. Соціологічні методи дослідження.....	23
2.3. Педагогічні спостереження.....	25
2.4. Педагогічний експеримент.....	26
2.5. Педагогічне тестування.....	26
2.6. Медико-біологічне тестування.....	31
2.7. Методи психодіагностики.....	32
2.8. Інструментальний метод реєстрації параметрів техніки вправ з обручем.....	33
2.9. Метод кінореєстрації.....	42
2.10 Методи математичної статистики.....	42
РОЗДІЛ 3 ОСОБЛИВОСТІ ФІЗИЧНОГО СТАНУ ДІВЧАТ 6-8 РОКІВ, ЯКІ ЗАЙМАЮТЬСЯ ХУДОЖНЬОЮ ГІМНАСТИКОЮ	43
3.1. Соматотипологічні та функціональні особливості гімнасток-художниць 6-8 років.....	43
3.2. Визначення рівня розвитку загальної фізичної підготовленості дівчат 6-8 років, які займаються художньою гімнастикою.....	58

3.3.	Характеристика спеціальної фізичної підготовленості гімнасток-художниць 6-8 років	71
3.4.	Визначення рівня технічної підготовленості дівчат 6-8 років, які займаються художньою гімнастикою.....	78
3.5.	Визначення рівня розвитку психомоторних процесів у юних гімнасток-художниць.....	90
РОЗДІЛ 4	ТЕХНОЛОГІЯ НАВЧАННЯ ТЕХНІКИ ВПРАВ З ОБРУЧЕМ.....	93
РОЗДІЛ 5	БІОМЕХАНІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОГРАМИ НАВЧАННЯ ТЕХНІКИ ВПРАВ З ОБРУЧЕМ В ХУДОЖНІЙ ГІМНАСТИЦІ.....	103
5.1.	Біомеханічний аналіз вправ з обручем.....	103
5.2.	Динаміка та кінематика кидка обруча.....	105
5.3.	Динаміка та кінематика обертання обруча на кисті.....	107
5.4.	Динаміка та кінематика обертання обруча.....	110
5.5.	Динаміка та кінематика кочення обруча.....	113
5.6.	Характеристика базових вправ з обручем (на основі біомеханічного аналізу).....	118
РОЗДІЛ 6	ДИНАМІКА РЕЗУЛЬТАТІВ ПЕДАГОГІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ ПІД ВПЛИВОМ АВТОРСЬКОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАННЯ ТЕХНІКИ ВПРАВ З ОБРУЧЕМ НА ОСНОВІ СПЕЦІАЛЬНОЇ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ЮНИХ ГІМНАСТОК.....	130
6.1.	Зміни в морфо-функціональній підготовленості гімнасток під впливом експериментальної методики.....	130
6.2.	Динаміка показників загальної та спеціальної фізичної підготовленості на етапі основного педагогічного експерименту.....	134
6.3.	Визначення ефективності експериментальної методики в технічній підготовленості гімнасток-художниць 7-8 років.....	143
6.4.	Зміни в розвитку психомоторних процесів юних гімнасток під впливом експериментальної методики.....	153

РОЗДІЛ 7 МЕДИКО-ПЕДАГОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ НА ЗАНЯТТЯХ ХУДОЖНЬОЮ ГІМНАСТИКОЮ З ЮНИМИ СПОРТСМЕНКАМИ.....	157
7.1 Медичний контроль на заняттях художньою гімнастикою.....	157
7.2. Педагогічний контроль на заняттях художньою гімнастикою.....	157
РОЗДІЛ 8 ПРАКТИЧНИЙ МАТЕРІАЛ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ СПЕЦІАЛЬНОЇ ФІЗИЧНОЇ ТА ТЕХНІЧНОЇ ПІДГОТОВЛЕНОСТІ ЮНИХ ГІМНАСТОК.....	182
8.1. Комплекси вправ, спрямовані на розвиток спеціальних фізичних якостей юних гімнасток-художниць.....	182
8.2. Комплекси вправ, спрямовані на переважний розвиток технічної підготовленості юних гімнасток-художниць.....	188
8.3. Орієнтовний комплекс вправ на розслаблення...	194
РОЗДІЛ 9 ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	196
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	199

На першій сторінці обкладинки зображені юні гімнастки Дитячо-юнацької спортивної школи № 6 Херсонської міської ради (м. Херсон) **Мендела Крістіна та Крисенко Марія**, тренер **Шаламова О.С.**

Фотографії надані з особового архіву гімнасток.

