

Міністерство освіти і науки України
Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
Факультет фізичної культури
Кафедра теорії методики фізичного виховання

Дипломна робота (проєкт)
магістра

з теми: «ВПЛИВ ЗАНЯТЬ З ПЛАВАННЯ НА ФІЗИЧНИЙ РОЗВИТОК ШКОЛЯРІВ»

Виконав: студент 2 курсу, групи FK1-M22z
спеціальності 014 Середня освіта (Фізична
культура)

Вершигора Віктор Дмитрович

Керівник: Мисів В. М., кандидат наук з
фізичного виховання та спорту, доцент

Рецензент: Козак Є. П., кандидат педагогічних
наук, доцент

Кам'янець-Подільський – 2023 рік

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1 ОСОБЛИВОСТІ МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ ШКОЛЯРІВ, ЯКІ ЗАЙМАЮТЬСЯ ПЛАВАННЯМ	6
1.1 Значення водного середовища для організму людини.....	6
1.2 Вплив занять плаванням на морфофункціональний розвиток і фізичну підготовленість дітей і підлітків.....	14
РОЗДІЛ 2 ОРГАНІЗАЦІЯ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	25
2.1 Методи дослідження.....	25
2.2 Організація дослідження.....	37
РОЗДІЛ 3 ДИНАМІКА МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ ЮНИХ ПЛАВЦІВ	39
3.1 Особливості фізичного розвитку юних плавців.....	39
3.2 Фізична працездатність та функціональний стан кардіореспіраторної системи юних плавців.....	43
3.3 Фізична підготовленість школярів, що займаються плаванням	49
ВИСНОВКИ	57
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	60

ВСТУП

Актуальність теми. Високі досягнення у спортивній діяльності впливають на онтогенетичний розвиток юних спортсменів. Доведено, що спортсмени, які займаються різними видами спорту, мають ряд морфофункціональних особливостей таких як різні розміри та склад тіла, ряд особливостей розвитку кардіореспіраторної системи, рухових якостей. При високому руховому режимі в юних спортсменів фізіологічні системи, які у зв'язку з пристосуванням організму до стресора функціонують найбільш інтенсивно, одержуючи привілейоване пластичне забезпечення за рахунок інших систем, що в підсумку може призвести до одностороннього розвитку організму [4; 9; 64; 69]. В останні роки особливо актуальне питання використання різних видів спорту з метою оздоровлення різних груп населення. В цьому плані особливе значення надається плаванню тому що поряд з оздоровчим ефектом рухової активності під час плавання на організм здійснюють свій специфічний вплив фактори водного середовища [44; 56; 62]. На сьогодні, недостатньо проводилось комплексних досліджень фізичної працездатності, фізичного розвитку і стану функціональних систем дітей і підлітків які займаються плаванням, як інтегрального показника їх адаптабельності. Поряд з цим, на сьогодні, недостатньо чітко розроблені, модельні характеристики юних спортсменів у різних видах спорту. Малодослідженими залишаються питання впливу тривалої адаптації до різних рухових режимів у конкретних видах спорту, і особливостей впливу специфічних спортивних вправ на загальні розміри і склад тіла, вікову динаміку індивідуального фізичного розвитку, становлення різних фізіологічних систем та взаємозв'язків між ними на різних етапах спортивного удосконалення.

Об'єкт дослідження – учні 12-17 років загальноосвітньої школи та юні плавці.

Предмет дослідження – фізичний розвиток, фізична працездатність, фізичні якості школярів, серцево-судинна система, система дихання, центральна нервова система.

Мета дослідження – вивчити вплив на морфофункціональний розвиток, становлення моторики та її вегетативного забезпечення у юних плавців.

Завдання дослідження:

1. Проаналізувати, систематизувати та узагальнити науковий здобуток вітчизняних і зарубіжних авторів з проблеми впливу занять плаванням на морфофункціональний розвиток і фізичну підготовленість дітей і підлітків.

2. Вивчити морфометричні, фізіометричні та рухові особливості фізичного розвитку юних плавців.

3. Провести порівняльний аналіз показників морфофункціонального та рухового розвитку у юних плавців та школярів що не займаються спортом.

Вибір методів дослідження був обумовлений завданнями дослідження. Нами використовувались три групи методів:

- теоретичного рівня (метод аналізу і узагальнення науково-методичної літератури і мережі інтернет);

- методи практичного рівня (метод антропометрії, спірометрії, пневмотахометрії; педагогічне тестування; педагогічний експеримент);

- методи математичної статистики.

Робоча гіпотеза: передбачається виявити інформативні критерії, за показниками фізичного розвитку, фізичної підготовленості, функціонального стану кардіореспіраторної системи та фізичної працездатності, для спортивного відбору та орієнтації юних плавців, а також контролю фізичного розвитку школярів 12-17 років в процесі оптимізації фізкультурно-оздоровчої роботи засобами плавання.

Наукова новизна. Встановлено що, за показниками функціонального стану кардіореспіраторної системи підлітки та юнаки 12-17 років, які займаються плаванням, значно переважають своїх ровесників з загальноосвітніх шкіл. Рівень абсолютної та відносної працездатності за тестом

PWC_{170} достовірно вищий у юних плавців у всіх вікових групах. Показники м'язового компоненту маси тіла достовірно вищі у юних плавців, тоді як школярі контрольної групи переважають за показниками жирового компоненту маси тіла у всіх вікових групах. За показниками фізичної підготовленості: сила кисті та м'язів розгиначів спини, силова витривалість м'язів черевного преса юні плавці значно переважають своїх однолітків, що не займаються плаванням.

Практичне значення одержаних результатів. Переважання юних плавців за основними морфометричними та фізіологічними параметрами дозволяють рекомендувати плавання як ефективний засіб оптимізації фізкультурно – оздоровчої роботи школярів. Показники фізичного розвитку: м'язовий компонент складу тіла, індекс Кетле, об'єм грудної клітки; фізичної підготовленості: сила кисті та м'язів розгиначів спини, силова витривалість м'язів черевного преса; функціонального стану кардіореспіраторної системи: адаптаційний потенціал системи кровообігу, життєва ємність легень та фізичної працездатності доцільно використовувати при спортивному відборі та орієнтації школярів, які займаються плаванням.

Структура та обсяг дипломної роботи магістра. Дипломна робота складається із вступу, трьох розділів, висновків, практичних рекомендацій, списку використаних джерел. Дипломна робота викладена на 66 сторінках друкованого тексту, містить 18 таблиць, 3 рисунків, використано 72 джерела літератури.

РОЗДІЛ 1

ОСОБЛИВОСТІ МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ ШКОЛЯРІВ, ЯКІ ЗАЙМАЮТЬСЯ ПЛАВАННЯМ

1.1 Значення водного середовища для організму людини

В міру занурення тіла у воду на нього діє не тільки атмосферний тиск, що на рівні моря при 0°C дорівнює 1013,3 гПа або 760 мм рт/ст., але також і власний тиск рідини. Так, на тіло, занурене у воду на 1 м, виливає додатковий тиск 101,3 гПа або $0,1 \text{ кг/см}^2$, що дуже відчутно для людини. Тиск перешкоджає виконанню вдиху, унаслідок чого дихальні м'язи несуть підвищене навантаження. Це стосується і забезпечення видиху у воду, пов'язаного з підключенням активного скорочення м'язів живота. Проте тиск води робить і позитивний вплив. Горизонтальне положення при плаванні розвантажує м'язи хребцевого стовпа, що несуть значне навантаження при вертикальному положенні тіла. При плаванні відтік крові від ніг до серця і її циркуляції істотно полегшені. Навіть при максимальному навантаженні у воді ЧСС не досягає тих розмірів, що фіксуються при виконанні вправ на суші [5; 10; 21; 28].

Теплоємність води в 4 рази більша і теплопровідність у 25 разів вища, чим повітря. Тому температура води відчувається людиною значно сильніше, чим повітря. З водою контактує шкіра плавця, у якій знаходиться велика кількість нервових рецепторів і кровоносних судин. У зв'язку з цим температура води робить дуже суттєвий вплив на організм людини. Перебування у воді є ефективним засобом загартовування і застосовується для профілактики цілого ряду захворювань. Водолікування – один з древніх напрямків медицини [31; 54; 60].

Стан нервової системи змінюється під впливом різноманітних температурних умов. При короткочасному подразненні холодною або теплою водою настає її збудження, а при тривалому впливі – гальмування. Тому

кваліфіковані плавці перед тренуванням протягом короткого часу чергують гарячий і холодний душ. У воді також знижується чутливість шкіри, майже зникають болючі відчуття, особливо при порізах об кахельну плитку басейну [23; 41].

При плаванні вода робить визначальний вплив на перерозподіл крові в організмі людини. Протягом 1-й хвилини перебування в прохолодній воді судини звужуються, шкіра блідне. Потім судини розширюються, шкіра рожевіє і стає більш теплою. У умовах подальшого охолодження тонус судин падає внаслідок нервового стомлення. При цьому швидкість кровотоку знижується, ділянки шкіри бліднуть, тому що виникає застій крові в капілярах. Найбільша температура води, що не викликає відчуття тепла або холоду, називається індиферентною ($34-35^{\circ}\text{C}$). Звуження судин крові викликає підвищення артеріального тиску, що позначається на збільшенні ЧСС [3; 25].

При перебуванні людини у воді в неї збільшується кількість формених елементів крові: еритроцитів, лейкоцитів, гемоглобіну. Це спостерігається навіть після одноразового перебування у воді. Через 1,5-2 години після тренування склад крові фактично досягає нормального рівня. Проте рівень формених елементів крові підвищується тривалий час при регулярних тренуваннях і навіть після їхньої припинення за рахунок перерозподілу депонованої крові [3; 19].

Відразу після швидкого входу у воду звичайно відбувається глибокий різкий вдих із тривалою затримкою, що порушує ритм дихання. Потім частота дихання сповільнюється, вдих стає глибоким, а видих неповним. Пізніше частота дихання збільшується, проте характер вдиху-видиху зберігається. Таке явище виражене тим сильніше, чим більша різниця між температурою тіла і води. Це потребує наявності відповідної температури води біля $29-30^{\circ}\text{C}$ для ефективного проведення початкове навчання плаванню [29; 37].

Температурні подразнення шкіри роблять помітний вплив на стан м'язової системи тіла. Так, холодна вода підвищує тонус м'язів, а тепла - його знижує. При швидкому зануренні однієї частини тіла – тонус м'язів

підвищується на всіх його ділянках. Тому багато плавців перед стартом змочують окремі ділянки тіла водою з долонь рук, щоб викликати підвищений тонус м'язової системи [46; 59].

При настанні переохолодження першою захисною реакцією є дригіння м'язів, що супроводжується посиленням теплотворення. Внаслідок звуження судин теплопровідність шкіри знижується. Важливе значення одержує товщина підшкірного жирового прошарку, що сприяє охороні організму від переохолодження. Захисною функцією є також що спостерігається в плавців збільшення кількості виробітки тепла організмом, тому що вони швидше зігріваються після виходу з води, чим спортсмени інших спеціалізацій [66].

При перебуванні людини в прохолодній або холодній воді в нього підвищується обмін речовин для зберігання теплового балансу в організмі з урахуванням тепловіддачі. Підвищення обміну речовин відбувається в основному за рахунок окислювання вуглеводів і жирів. Проте при зниженні температури води і підвищенні тренувальних навантажень в організмі плавця починається розпад і білкові речовини, що помітно по виділенню сечовини і сечової кислоти. Їхнє виділення із сечею можливо й у новачків, якщо температура води нижче стандарту при інтенсивних заняттях. Тому тривалість проведення занять у прохолодній воді варто збільшувати поступово [36; 49].

Активність окисних процесів в організмі плавця зі зниженням температури води збільшується: поглинання кисню і виділення вуглекислоти (CO_2) – підвищуються. Проте тепла вода зменшує окисні процеси: знижується апетит і рухова активність, з'являється сонливість, що необхідно враховувати в навчально-тренувальному процесі [30; 39].

Вплив на сечовиділення знаходиться в тісній залежності від кількості крові, що фільтрується нирками. Прохолодна вода на початку занять сприяє звуженню шкірних і ниркових судин, а потім забезпечує їхнє розширення. Тому в неадаптованих до прохолодної води займаючихся часто виникають позиви до сечовиділення. Виходу з цього найбільше прийнятно для початкового навчання

плаванню є температура води в межах 29-30^С, а для тренувальних занять рекомендується 26-27^С [39].

Перебування у водяному середовищі [48] робить позитивний вплив на організм людини: істотно зменшується вага тіла, відтік крові від периферії до центру полегшений, спостерігається стан, близький до невагомості. Перебування у воді робить гігієнічний вплив на шкірний покрив [44], масажуючи внутрішні органи, розслабляючи м'язи. У перші дні навчання плаванню не відбувається умовно-рефлекторного гірського вмикання механізму терморегуляції [61], організм дитини знаходиться в стані відносної беззахисності до дії більш низької температури води але порівнянню з повітрям. Загартовування температурою води басейну спостерігається звичайно до 7-8 занять. Разом із тим у 25 % дітей виявлене погіршення функціонального стану організму [2]. Це пов'язано з застосуванням надмірних навантажень у воді або із раннім початком тренувань після хвороби. Як вказує Е. Ткач (2006), захворюваність юних плавців-дітей і підлітків у середньому в три рази менше в порівнянні з однолітками, що не займаються спортом,

На характер пристосувальних реакцій і ступінь адаптації організму при виконанні фізичних вправ суттєвий вплив вказує вік осіб, що займаються. Надмірне зростання навантаження [8] у плавців 9-12 років (обсяг – 2, 3-2, 7 км, інтенсивність – понад 85 %, ЧСС – більш 175 уд. /хв.) приводить до зниження захисних сил організму, погіршує неспецифічну імунологічну реактивність. З огляду на це, В. Глухов та ін. (2008) провели гігієнічне нормування інтенсивності тренувального навантаження юних плавців, в якому рухова щільність занять доходить до 65 %, а середня інтенсивність плавання складає біля 75 % від максимальної швидкості. Якщо ж ці розміри збільшуються, то такі навантаження носять характер стресових впливів, порушуючи тим самим гомеостаз – відносна рівновага клітинного складу в організмі. У результаті дозованого плавання [63] число серцевих скорочень зменшується, поліпшується склад крові, це заощаджує резерви серця і підвищує захисні сили організму.

Спеціалістами помічено, що перебування людини у воді з зануреною головою посилює ефект охолодження, викликаючи більш високу напругу вегетативних функцій організму. До того ж це скорочує час безпечного перебування у воді, на відміну від перебування в ній без занурення голови, що необхідно особливо враховувати при купанні в холодній воді. Людина, що не пройшла процедур, які гартують, і знаходячись у воді з температурою біля 0 С, може знепритомніти через 12 хв., а через 1 хв. – загинути. При температурі 10 С небезпечні для життя рубежі зрушуються відповідно до 25 і 55 хв, а при 20 С вони складають уже – 135 і 360 хв. Зимове плавання розглядається як вища форма загартовування холодом [34], що рекомендується тільки здоровим людям [50].

Водяне середовище [13; 15] викликає в організмі численні зміни, хто займається, визначаються її фізичними, хімічними і біологічними властивостями. Окремі спеціалісти спортивної медицини, зокрема І Глазирін (2006), висловив деяке занепокоєння і сумнів щодо цінності значних обсягів плавання для здоров'я спортсменів-плавців, що проводять у воді до 4 часів у день і переборюючих за цей час відстань в межах, 10-12 км. Тому для об'єктивної оцінки впливу плавання необхідно [38] досліджувати насамперед віддалені за часом результати наслідків навчально-тренувальних занять на контингенті різноманітної підготовленості.

Дослідженнями В. Звонаром та ін. [22; 72] встановлено, що дозовані заняття в басейні при температурі води 27° С сприяють тим же змінам у системі чутливість до холоду. Дослідженнями К. Ярембашем та ін. (2016) доведено, що в спортсменів-плавців в інтервалах фізичного навантаження і воді до 30 хв. відзначається розігрівання поверхні тіла при збільшенні тривалості навантаження до 45 хв., наступне істотне зменшення температури тіла на 0, 57°С після 110 хв. перебування у воді. Ці факти підкреслюють оздоровчу роль плавання як діючого засобу в загартовуванні й оздоровленні організму що займаються, що так необхідно в повсякденному житті людини.

Сумарний вплив умов водяного середовища і рівня фізичного навантаження робить, істотний вплив на розмір енерговитрат, що виражається в різноманітному діапазоні зниження ваги (до 1 кг) у навчальному процесі по плаванню в студентів факультету фізичної культури. У той же час у плавців високої кваліфікації [26] відбувається більш значне падіння ваги тіла (до 2-4 кг) і його зміна може використовуватися у виді об'єктивного критерію для оперативної оцінки впливу фізичного навантаження при плаванні. Ефект виконання фізичних вправ у більшій мірі відбивається на зниженні маси жирових тканин, що підтверджується численними дослідженнями [24; 42; 45]. Мінімальна кратність занять фізичними вправами для поліпшення фізичного стану в чоловіків 28-59 років складає 3 рази в тиждень, хоча для його підтримки на досягнутому рівні будуть потрібні 2-разові [43].

Оздоровче плавання [55] характеризується такими основними ознаками: тіло знаходиться майже в невагомому стані, горизонтальне положення сприяє нормальному кровообігу, термічна властивість води має загартовуючий вплив.

Лікувальний вплив. Сприятливий вплив води на організм людини визначається її фізичними, хімічними і біологічними властивостями, що успішно використовуються для досягнення визначених педагогічних цілей у практиці фізичного виховання і спорту. Плавання найбільше успішно виправляє порушення постави [65] є плавання брасом, батерфляєм, а також асиметричне плавання з навантаженням на відстаючі у своєму розвитку м'язові групи в осіб що займаються.

Дослідженнями В. Семененко (2005) показаний лікувальний вплив плавання на фізіологічні показники в дітей із порушеннями функції дихання. Значно підвищується рівень пристосувальних реакцій у людей, що займаються дозованим плаванням у басейні з морською водою при комплексному лікуванні хронічних бронхітів і пневмоній, що робить більш суттєвий лікувальний вплив, чим звичайні купання. Найбільше ефективно для цієї категорії хворих [56] плавання з доступним, оптимальним темпом – брасом і кролем на грудях до 800 м. Практикується використання лікувальних властивостей плавання для

хворих атеросклерозом, гіпертонічною хворобою I і II стадії, що сприяє нормалізації і поліпшенню функціонального стану серцево-судинної системи [51]. Воно спостерігалось після одного місяця чергування дозованих навантажень із режимами слабого впливу - із швидкістю плавання 0, 4-0, 5 м/сек, середнього впливу – із швидкістю 0, 6-0, 7 м/сек, інтенсивного впливу - із швидкістю до 1 м/сек. Перебування людини у воді і виконання дозованих вправ [47] веде до нормалізації найважливіших біохімічних показників властивостей крові і поліпшенню діяльності серцево-судинної системи в хворих, що страждають ішемічною хворобою серця.

Спеціальними дослідженнями А. Ляшенко (2008) відзначені позитивні зсуви в центральній нервовій системі в плавців, що висловилися в поліпшенні її адаптації під впливом водяного середовища, що можуть виявлятися як у стані спокою, так і при м'язовій діяльності. Причому в плавців-стаєрів це спостерігається в більшій мірі, чим у спринтерів, що ще разом підкреслює лікувальний вплив інтенсивного плавання на організм людей осіб, що займаються [39].

При виконанні фізичних навантажень у водяному середовищі значно змінюються процеси всмоктування їжі в шлунково-кишковому тракті в плавців. Малого і середнього її розміри роблять стимулюючий вплив на функції травоварильного апарата, а великі її пригнічують, загальмовують. При плаванні в умовах змагань відзначене істотне підвищення в'язкості слини, збільшення концентрації водневих іонів, посилення екскреції катехоламінів. На тренуваннях вони з'являються за рахунок дії фізичних навантажень, а на змаганнях доповнюються впливом емоційного фону.

В умовах водяного середовища виконання короткочасних фізичних навантажень максимальної інтенсивності створює позитивний психогігієнічний ефект, що рекомендує використовувати їх у режимі навчального і трудового дня. Спостерігається також значна зміна психічних процесів у плавців масових розрядів, що займаються плаванням по типовій програмі університетів, що характеризується їхнім значним зниженням і наступним відновленням тільки

після 3 годин. У зв'язку з цим уроки плавання для учнівської молоді рекомендується проводити в останні години навчального дня. У спортсменів-плавців після тренувальних занять, проведених і вдень, і ввечері, психічні процеси, що відбивають їхню увагу, мислення, швидкість переробки інформації, як правило, поліпшуються і найбільше значно після 3-годинної перерви, хоча пам'ять при цьому істотно не змінюється. Одним із чинників, що стимулюють психічну діяльність плавців, є задоволення потреби в прямованнях, що визначає доцільність регулярних занять фізичними вправами в умовах водяного середовища.

Розроблена й апробована на практику І. Большаковою (2014) оригінальна методика оздоровчого плавання для людей середнього і старшого віку. Вона припускає диференційоване застосування тренувальних навантажень, розмаїтість використаних у вправі, постійне нарощування навантаження протягом року, чергування занять із великим і меншим обсягом роботи на витривалість, використання 2 типів уроку – навчання і тренування. Крім того, вона рекомендує проведення комплексного, оперативного, поетапного педагогічного і лікарського контролю осіб, які займаються плаванням [7].

Таким чином, ефект впливу плавання на організм, хто займається, різноманітний і вивчений в основному на контингенті дітей і підлітків: починаючи від впливу, що гартує, гігієнічного ефекту, поліпшення діяльності органів і систем, до негативного впливу внаслідок специфічних захворювань органів, а також використання його лікувальних властивостей для корекції постави, скривлення хребта, у поліпшенні ряду психогігієнічних процесів. Поряд із цим зведення про вплив водяного середовища на організм школярів в доступній літературі зустрічаються епізодично. Все відзначене вказує на доцільність подальшого накопичення експериментального матеріалу по впливові плавання на організм осіб, що займаються не тільки в навчально-тренувальному процесі, але і при оволодінні професіями, пов'язаними з перебуванням людини на водяних акваторіях.

1.2 Вплив занять плаванням на морфофункціональний розвиток і фізичну підготовленість дітей і підлітків

Морфологічні особливості організму людини в значній мірі визначають його можливості перебування у водній сфері. Відомо, що чим нижча питома вага тіла в воді, тобто чим краща його плавучість, тим вище тіло розташовано над поверхнею води. В зв'язку з цим воно [20] має значно меншу протидію при збільшенні швидкості плавання. За зовнішньою формою тіла людини приховуються конкретні фізичні можливості, які [16] сприяють перебудові внутрішніх сил організму, формуючи особливості структури тіла. Структура тіла плавців в певній мірі визначається топографією м'язів, яких у людини більше 200 і які виконують свої специфічні функції. Тому тим хто займається плаванням слід володіти відомостями про місцезнаходження як окремих м'язів, так і основних м'язових груп. Пропорції тіла плавців [27] характеризуються наступним чином: довгі ноги, короткий тулуб, відносно вузький таз і короткі руки, середньої ширини плечі, циліндрична за формою грудна клітка, прямий м'язистий живіт, м'язи і підшкірно жировий шар розподілені рівномірно, форми тіла обтічні. Близько 75 % плавців мають м'язову форму тіла.

Встановлено сприятливий вплив на фізичний розвиток плавців шкільного віку соціальних факторів, які визначають економічні умови їх життя за 25-річний період часу. Це дозволило [51] виявити чотири типи приростів тотальних розмірів тіла: нерівномірний, рівномірний, зростаючий, спадаючий. Односпрямовано змінюється: рівень фізичного розвитку і склад гемоглобіну в крові, вага і поверхня тіла, окружність грудної клітки, окружність грудей і ЖЄЛ, рівень фізичного розвитку і сила кисті.

У плавців [71] відмічається збільшення загальної ваги тіла від 11 до 15 років, а в дівчаток до 14 років, яке проходить в основному за рахунок обезжиреної маси тіла. Починаючи з 16 років – у хлопчиків, а в дівчаток з 15 років, збільшення ваги знижується і вже до 18-24 років в основному стабілізується або незначно не набагато підвищується. Підвищення

інтенсивності занять плавання веде до збільшення обезжиреного і зниження жирового компонента тіла. Зниження інтенсивності навантаження проявляється на зменшенні знежиреного і наростанні жирового компонентів із збільшення загальної ваги тіла. Зміна складу тіла спортсмена-плавця під дією фізичного навантаження [67] може бути рекомендована для оцінки впливу тренувального процесу: відношення жирового компоненту ваги тіла до знежиреного компоненту у плаців як 1:8.

Вивчення маси тіла і його складу дозволяє отримати достовірну інформацію про морфофункціональні зміни, які відбуваються в організмі плавця в більшій мірі, ніж дані за тотальним розміром тіла. Дослідженнями І. Ганчара визначено, що близько 20 % учнів 5-8 класів відстають за своїм біологічним віком в розвитку на цілий рік, а інші 20 % випереджають на рік той вік, на який розраховане шкільне навантаження в момент дослідження, тобто відносно сприятливо освоюють навантаження близько 60 % школярів. Тому в умовах спеціалізованих спортивних класів загальноосвітньої школи фізичне навантаження для учнів повинно бути оптимальним, із врахуванням їх фізичного стану, так як більша інтенсивність і її об'єм в кінці виявляють негативну дію, про що свідчить втрата ваги у значної частини школярів. Хоча за більшістю параметрів фізичного розвитку школярі-плавці в дійсній мірі відрізняються від своїх одноліток, які не займаються спортом [14].

Процес статевого розвитку дівчаток, які займаються плаванням [71], охоплює межі пубертатного періоду – 11-15 років і протікає в гармонійному взаємозв'язку з їх фізичним розвитком. Дослідженнями Л. Шульги уточнена залежність статевого дозрівання і показника регіонального кровообігу від об'єму їх інтенсивності тренувального процесу, що визначає необхідність координації величини фізичного навантаження з ознаками статевого дозрівання: при їх затримці в розвитку на 2 роки і більше не рекомендується збільшувати об'єм і інтенсивність тренувального навантаження. У дівчаток – підлітків, які регулярно займаються плаванням, необхідно враховувати особливості становлення функцій статевої системи в період з 11-15 років з

характером відхилень і індивідуальних відмінностей в навчально-тренувальному процесі.

Л. Шульга та В. Глухов проводили дослідження з метою виявлення морфологічних і функціональних особливостей розвитку юних плавчинь акселерованого, нормального і ретардованого типів [70]

В експериментах прийняло участь 216 дівчат плавчинь віком 14-16 років із спортивною кваліфікацією від 1-го розряду до майстра спорту, які спеціалізуються на способі плавання кроль на грудях.

Для оцінки фізичного розвитку плавчинь проводилось вимірювання поздовжніх, поперечних обхватних розмірів тіла, ваги тіла, фракціювання ваги тіла, розрахунок індексів для оцінки пропорцій тіла. Для визначення функціональних можливостей організму плавчинь застосувався тест із ступінчасто-зростаючим навантаженням і водному тредбані. Ступінь реалізації аеробних і анаеробних можливостей визначалось в тесті 4×50 м з інтервалом 15 секунд і при проливанні дистанції 800 м. В результаті тестування фіксувались показники, які характеризують механізми забезпечення організму: рівні максимального і робочого використання O_2 , легеневої вентиляції, не метаболічного «надлишку» CO_2 . біологічний вік визначався за методикою НІ Антропології МДУ.

В результаті проведеного дослідження було виявлено, що в дівчат акселерованого типу з 14 до 15 років відмічається збільшення антропометричних характеристик. Причому, збільшення довжини тіла відбувається в більшій степені за рахунок видовження тулуба. Найбільш значним було збільшення розмірів плечового поясу: ширина плеч і окружності грудної клітки. Вказані соматичні зрушення сприятливо впливали на функціональні зміни із сторони зовнішнього і внутрішнього дихання (збільшення ЖЄЛ, МПК).

Поряд із підвищенням аеробних можливостей у плавчих – акселераток можна спостерігати розвиток гліколітичних механізмів енергозабезпечення (збільшення $ExcCO_2$). Однак у плавчинь акселераток у віці з 14 до 15 років не

спостерігалось природних морфологічних передумов для розвитку глікозу, так як приросту в показниках м'язової і активної маси тіла практично не було. В зв'язку з цим можна вважати, що підвищення гліколітичної анаеробності продуктивності в них є результатом направленості тренування в спеціально – підготовчому і змагальному періоді в момент обстеження. Можна також припустити, що якщо б тренувальний процес будувався із врахуванням морфофункціональних передумов, то результати тестування могли б бути і кращими.

У нормально розвинутих дівчат-плавчинь з 14 до 15 років відмічається незначне збільшення довжини тіла, також як і в акселераток, в основному пов'язане з видовженням тулубу (довжина рук і ніг практично не змінилась). Достовірно збільшились обхват грудної клітки і ЖЄЛ. Дані зміни створили сприятливі умови для підвищення аеробних можливостей організму, які виявились в помітному збільшенні МПК і легеневої вентиляції.

Наростання ваги тіла в цей період розвитку проходить в більшій мірі за рахунок збільшення активної м'язової маси і в меншій мірі за рахунок збільшення жирової тканини. Разом з цим покращення показників анаеробної продуктивності не спостерігається.

Все це говорить про те, що дівчатам з нормальним протіканням статевого розвитку з 14 до 15 років в більшій мірі ніж акселераткам слід застосовувати підвищення навантаження аеробної спрямованості як в підготовчому, так і змагальному періоді.

З 14 до 16 років у плавчих нормотипів продовжуються збільшуватися такі антропометричні показники як ширина плеч, обхват грудної клітки, ЖЄЛ, поряд із сповільненням збільшення довжини тіла і кінцівок. Абсолютний рівень МПК до 16-річного віку практично не змінився.

Серед морфофункціональних показників спостерігається збільшення ваги тіла за рахунок збільшення жирової тканини і м'язової маси. Це, хоч і призводить до деяких понижень гідродинамічних якостей (збільшення

відношення ваги тіла до довжини тіла), однак створює передумови для підвищення гліколітичних анаеробних можливостей.

У ретардованих плавчинь з 14 до 15 років серед морфологічних показників достовірно збільшується тільки обхват грудної клітки, при цьому незначне збільшення спостерігається в ширині плеч і ЖЄЛ. Але дані зміни швидше результат тренування, ніж біологічного розвитку, оскільки достовірний приріст показника аеробних можливостей організму (МПК) не пов'язаний із збільшенням тотальних розмірів тіла, як це мало місце у акселерованих плавчих.

Збільшення ваги тіла в даний віковий період відбувається за рахунок жирового компоненту, при цьому зміна м'язової і активної маси тіла незначні, що, і не створює морфофункціональних передумов для розвитку анаеробних можливостей (максимальний рівень $ExcCO_2$ практично не змінився).

Значні зміни морфофункціональних показників плавчих – ретарданток спостерігаються з 15 до 16 років. Відбувається збільшення довжини тіла за рахунок видовження тулубу, значне збільшення ширини плеч, обхвату грудної клітки, що сприятливо виявляється на підвищенні аеробних можливостей організму.

В зв'язку з цим, що в плавчинь ретарданток з 15 до 16 років створюються сприятливі морфофункціональні передумови як для розвитку аеробних, так і анаеробних можливостей, досить важливо для них в даний віковий період зробити правильний вибір дистанційної спеціалізації, і в залежності від цього будувати тренувальний процес.

У всіх досліджуваних вікових категоріях дівчата – плавчині, які належать до акселерованого типу статевого дозрівання мають, як правило, більш високі абсолютні значення функціональних показників, ніж їх ровесниці з нормальним типом статевого дозрівання, які, в свою чергу, випереджають за функціональними показниками ретардованих дівчат. Однак ця перевага за абсолютним значенням МПК, легеневої вентиляції, $ExcCO_2$ далеко не завжди виявляється в перевазі за рівнем результатів тестування і спортивних

досягнень. Так, наприклад, результати тестування 14-річних плавчинь – ретарданток і нормотипів вищі, ніж у акселераток, а в 15-річних плавчинь – ретарданток вищі, ніж в акселераток і нормотипів. Відомо, що бурхливе протікання статевого дозрівання у дівчат супроводжується інтенсивним збільшення маси тіла і, перш за все, за рахунок її жирового компоненту. Це, в свою чергу, призводить до деякого погіршення гідродинамічних якостей (збільшення відношення ширини таза до ширини плечей і ваги тіла до довжини тіла). В той же час, плавчині-ретарданти мають значні переваги перед акселерованими і нормально розвинутими ровесницями завдяки більш високим відносним значенням функціональних показників і за рахунок більш високого рівня розвитку показників аеробної ефективності, які у них вносять найбільший вклад в демонстрацію більш високих результатів тестування і спортивних досягнень [29; 41].

Отримані дані говорять про необхідність врахування рівня біологічної зрілості юних плавчих при оцінці їх спортивної перспективності, при рівних функціональних показниках більшого їх приросту і приросту спортивних досягнень слід чекати в тих, хто належить до ретардованого типу статевого дозрівання.

Для плавців юнаків 11-16 років, в яких виявлено відмінність темпів статевого дозрівання, цілеспрямовано розробляти нормативну оцінку їх фізичного і функціонального розвитку для оптимального планування багаторічного спортивного тренування і перенесення навантаження [52]. З ростом спортивної майстерності збільшується кількість плаців 11-16 років, які відносяться до м'язового типу структури тіла, досягаючи в групі МСКМ – 70,6%. Одночасно з цим понижується число спортсменок з торакальним типом структури тіла, які складають в групі МСКМ – 5,9 %. Серед масових розрядів спостерігається зворотна залежність: торакальний соматип – 47,7 %, а мускульний – 19,8 %. В той же час систематичні заняття спортом (плавання, легка атлетика, гімнастика) у віці 11-15 років не лишаються безслідними.

Більше того, це дає можливість ставити питання про вмiле управління фізичним станом тих хто займається в онтогенезі.

Дослідженнями Г. Бойка (2008) представлена анатомічна характеристика руху плавця з описом морфологічних ланок, які забезпечують раціональну побудову техніки спортивних способів плавання. Морфологічні ознаки [6], які в найменшій мірі піддаються зміни на протязі дня, тижня, місяця як генетично обумовлені, можуть також надійно використовуватись при спортивному відборі, як і функціональні. Дослідженнями І. Вербицького (2008) розроблені і засновані прогресивні методи дослідження в спортивній антропології: уточнюються антропометричні і морфофункціональні вимірювання – рухливість в суглобах та ін. [12].

Детально систематизуються і узагальнюються анатомо-фізіологічні особливості дитячого організму, які мають визначне значення для досягнення високих спортивних результатів в відносно ранньому віці. Дослідженнями Д. Качуровського (24) виявлено що різні форми адаптації скелету плавця до фізичного навантаження, яке відбувається за ірраціональним (затримка) і раціональним (відкладання) варіантом утворення кисті (кистеутворення) в значній мірі визначає можливість появи скарг плавця на болі в плечовому і колінному суглобах при спортивному плаванні. Виявлено, що у плавців 11-13 років статеві відмінності морфофункціональних показників майже відсутні, хоча в 14-16 років вони представлені вже слабо. Середня і висока степiнь різниці між чоловіками і жінками все ж значна в показниках, які характеризують силу структури тіла і силову підготовку.

Сприятливий вплив фізичних вправ [40] особливо проявляється з підвищенням еластичності м'язових тканин, які сприяють покращенню рухливості в суглобах і гнучкості. У спортсменів-плавців в віці 14-17 років рухливість в суглобах може визначатись його класифікацією, яка достатньо різко зростає від початківця до майстра спорту. Дослідженнями В. Глухова та ін. (2008) визначено високе сходження (склелистість) стопи у плаців, яка при

фізичному навантаженні змінюється в меншій мірі порівняно зі спортсменами інших видів спорту.

Заняття спортом [35; 52] сприяють робочій гіпертрофії рухового апарату верхньої кінцівки, силовий потенціал якої в плаванні має більш специфічне і інформаційне значення для контролю, ніж орієнтація на показники кистевої динамометрії. В кульшовому суглобі рухливість з 10 до 16 років збільшується на 10^0 , а після 16-17 років збільшується вона зменшується. В навчально – тренувальному процесі зазвичай не приділяють належної уваги розвитку рухливості в суглобах, яка може бути досягнута за рахунок збільшення кількості повторень спеціальних вправ до 14-61 разів, замість 3-4. Серед плавців відмічається менша рухливість кисті в тих, хто плаває способом кроль, в той же час її більші величини характерні для жінок, ніж для чоловіків.

За особливостями розвитку гнучкості в дослідженнях Н. Сімака та ін. (2022) плавці поділяються на три групи: 1) ті хто плаває кролем на спині, на груді, батерфляєм – спостерігається високий рівень згинання – $44-47^0$ – в активному і $50-76^0$ – в пасивному русі; 2) ті хто плаває брасом – з різкою перевагою розгинання – 41^0 в активному і 45^0 – в пасивному русі; 3) представники комплексного, для яких характерні високий рівень згинання і розгинання, при цьому сума активних – $84-64^0$ і пасивних – $101-32^0$ рухів наближається до граничних величин в показниках, що вивчаються. Тому рекомендовані оптимальні засоби збільшення амплітуди рухів – динамічні вправи пружинячого характеру, які виконуються з уступаючою роботою м'язів – антагоністів.

Сприятливий ефект в розвитку рухливості і гнучкості в суглобах дають заняття фізичними вправами, які виконуються систематично. В дослідженнях Ю. Фурмана (2013) помічено, що для їх збереження потрібно менше часу, ніж для розвитку. Експериментально обґрунтована методика використання силових вправ змішаного типу, які сприяють зближенню показників активної і пасивної гнучкості. Їх виконання з граничною амплітудою забезпечує стійкість

збереження активної і особливо пасивної гнучкості на досягнутому рівні в більш довгому проміжку часу, ніж виконання вправ на розтягування [6].

Дослідженнями В Шаповалова (2004) виявлено, що розвиток рухливості в суглобах проходить нерівномірно – гетерохронно і гетеродинамічно в залежності від віку і фізичного тренування: 1) від народження до 12-15 років спостерігається збільшення активної і зменшення пасивної рухливості в суглобах; 2) від 12-15 років і до 14 років відносна стабілізація рухливості в суглобах. Заняття спортом сприяє вираженій зміні рухливості в суглобах, яка залежить від виду спорту, стану занять, способу розв'язання задач, характеру вправ – тотальної чи локальної дії. Це дозволило визначити основні фізіологічні принципи тренування рухливості в суглобах: раннього вікового тренування, індивідуалізації, оптимального навантаження і частоти тренувань, поступового збільшення навантаження, специфіки тренування.

В дослідженнях А. Ляшенка (2014) обґрунтована методика розвитку рухливості в суглобах ніг брасистів з використанням вправ різного характеру: пасивних вправ на розтягування, силових ізометричних вправ. Для досягнення кращих результатів в брасі необхідно прагнути до рухливості у відведення стопи при повному згинанні в колінному суглобі і при згинанні до 90°: розгинання стопи, згинання стопи, згинання гомілки. Гнучкість в суглобах визначає ефективність грибкових рухів і темпу плавання до тих пір поки він знаходиться на оптимальному рівні [40]. Вправи на розтягування у плавців сприяють в основному розвитку пасивної гнучкості, а специфічні силові вправи і вправи мішаного типу формують головним чином, оптимальну структуру рухливості в суглобах.

При розвитку гнучкості В. М. Платонов (2012) рекомендує виділяти: вид і структуру гнучкості, засоби які використовуються для її підвищення, основні положення методики її розвитку, контроль за її станом. Дослідженнями Б. Шияна (2007) пропонується оригінальний спосіб визначення гнучкості людини порівняно із загальноприйнятими методиками: вимірювання ступеня максимального прогинання вперед із основної стійки спиною до гімнастичної

стійки з фіксованим положенням рук в районі 7-го шийного хребця – від стінки до хрестової точки досліджуваного. Індекс гнучкості показує відношення величини прогинання до довжини тіла до 7-го шийного хребця в сантиметрах. Його значення тим краще, чим більша гнучкість. Це дозволяє різко підвищити інформативність і достовірність одержаної інформації про розвиток гнучкості. Засоби соціальної фізичної підготовки розглядаються в якості однієї з ефективних вправ в профілактиці нераціональної адаптації шийного відділу хребта з ціллю укріплення опорно – рухового апарату [1; 10; 68].

Експериментальні дослідження В. Чернова (2007) підтверджують вплив гнучкості і рухливості в суглобах на швидкість плавання в способі батерфляй (як в чоловіків, так і в жінок), яка знаходиться в межах $r = 0,6 - 0,31$, маючи достовірні значення. Однак навіть в групі кваліфікованих батерфляїстів особливо в чоловіків, спостерігається недостатній рівень розвитку гнучкості і рухливості в основних робочих суглобах, що природно виражається в техніці плавання. Тому важливо врахувати ці методичні положення для корекції рухливості в суглобах і гнучкості з допомогою цілеспрямованого виконання спеціальних вправ, які будуть корисні новачкам і ветеранам.

Таким чином, зміни морфофункціональних і гідродинамічних показників плавців характеризують природні біологічні процеси, які відбуваються в організмі дітей, підлітків, молоді і дорослих, із урахуванням спеціальної дії водного середовища. Значення його впливу особливо зростає, якщо це проходить більш триваліший час в плавців, які регулярно тренуються. Тому в практичній діяльності тренера-викладача необхідно цілеспрямовано використовувати наявні задатки морфофункціонального стану плавця і його гідродинамічні якості, які є потенційним резервом в досягненні більш високих спортивних результатів.

Значний інтерес має узагальнення досвіду досліджень у плаванні, що характеризує удосконалювання фізичної підготовленості, анатомо-морфологічних і морфо-функціональних ознак спортсменів, та ін.

За даними Л. Шульги та ін. (2010) найбільше ефективно ведуться дослідження з наукових основ планування і керування підготуванням плавців, педагогічному контролю змагальної діяльності, силової підготовленості і рухливості в суглобах, по антропометрії, медичному контролю, біоенергетичним характеристикам і біохімічному контролю, психологічним дослідженням плавців.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Методи дослідження

Вибір методів дослідження був обумовлений завданнями дослідження. Нами використовувались три групи методів [32; 33; 53; 58]:

- теоретичного рівня (метод аналізу і узагальнення науково-методичної літератури і мережі інтернет);
- методи практичного рівня (метод антропометрії, спірометрії, пневмотахометрії; педагогічне тестування; педагогічний експеримент);
- методи математичної статистики [18].

При дослідженні функціонального стану серцево-судинної системи в стані спокою використовувались мікропроцесорна методика «Бар'єр» – діагностична сумка РОК – 1. Ця методика забезпечує автоматичну реєстрацію частоти серцевих скорочень, артеріального тиску (систоличного і діастолічного). По величині останніх розраховувались середній (АТ середн.) і пульсовий (АТ пульс) артеріальний тиск.

Про стан міокардіально-гемодинамічного і енерго-метаболічного гомеостаза з врахуванням віку дозволяє судити показник адаптаційного потенціалу кровообігу (АП), який визначався за формулою:

$$АП = 0,011 \times ЧСС + 0,014 \times АТс + 0,008 \times АТд + 0,014 \times В + 0,009 \times МТ - (0,009 \times Р + 0,27),$$

де АП – адаптаційний потенціал;

В – вік, років;

МТ – маса тіла, кг;

Р – ріст, см; АТс – артеріальний тиск систолічний, мм рт.ст.; АТд – артеріальний тиск діастолічний, мм рт.ст.; ЧСС – частота серцевих скорочень, за 1 хв. (Апанасенко Г.Л., Попова Л.А., 1998). (Рис. 2.1)

Бали	Стан АП
1,60 і нижче	Задовільна адаптація
1,61 - 2,10	Напруження механізмів адаптації
2,11- 2,60	Незадовільна адаптація
2,61 – 3,10	Зрив механізмів адаптації

Рис. 2.1 Границі для оцінки рівня здоров'я школярів за ступенем адаптації

Цінним критерієм енергопотенціалу є стан резервів серцево-судинної системи. Одним із важливих показників цього резерву є «подвійний добуток» (ПД) - індекс Робінсона, який характеризує систолічну роботу серця:

$$\text{ЧСС} \times \text{АТс} / 100,$$

де ЧСС – частота серцевих скорочень за 1 хв; АТс – артеріальний тиск систолічний, мм рт.ст.

Велоергометричний тест PWC₁₇₀

Мета застосування цього тесту – визначення аеробного компоненту фізичної працездатності людей.

Тест виконується на стандартному стаціонарному велоергометрі.

Тест ступінчато зростаючої потужності виконується на стаціонарному велоергометрі; тривалість педалювання – не менше 9 хв. За цей час навантаження тесту зростає двічі (через 3 і 6 хв.). ЧСС вимірюється протягом останніх 15 секунд кожної 3-хвилинної ступені, а збільшення тестового навантаження регулюється так, щоб ЧСС до кінця тесту збільшилась до 170 уд/хв. В такому випадку за допомогою екстраполяції або інтерполяції появляється можливість визначити потужність навантаження, яке відповідає ЧСС = 170 уд/хв. Ця потужність повинна розраховуватись на одиницю маси досліджуваного (Вт/кг).

Початкове навантаження встановлюється так: 1 Вт на 1 кг маси досліджуваного. При цьому враховується степінь ожиріння досліджуваних і рівень їх фізичної працездатності. Наприклад, для добре фізично підготовлених хлопчиків необхідне навантаження 1,25 Вт/кг, а для тих в кого надлишкова вага, або погана підготовка – 0,75 Вт/кг. З таким навантаженням досліджувані

крутять педалі велоергометра протягом перших 3 хвилин (перша ступінь тесту). Протягом 15 с цього ступеня реєструється ЧСС і в залежності від її величини встановлюється потужність другої ступені (Рис. 2.2).

Якщо величина ЧСС в кінці першої стадії тесту (в кінці 3-ї хв.) перевищує 155 уд/хв, тест потрібно зупинити. Повторити його в інший день, при цьому зменшити навантаження першого ступеня тесту.

ЧСС в кінці 3-ої хв тесту уд/хв	на скільки потрібно збільшити навантаження 2-ого ступеня (%)
менше 100	на 70
від 101 до 110	на 60
від 111 до 120	на 50
від 121 до 130	на 40
від 131 до 140	на 30
від 141 до 150	на 20
від 151 до 160	на 10

Рис. 2.2 Розрахунок зростання навантаження з 4-ої по 6-ту хв. в залежності від величини ЧСС в кінці 3-ої хв.

Навантаження третього ступеня підбирається по тому ж самому принципу (рис. 2.3).

ЧСС в кінці 3-ої хв тесту уд/хв	на скільки потрібно збільшити навантаження 2-ого ступеня (%)
менше 130	на 70
від 131 до 140	на 50
від 141 до 150	на 30
від 151 до 165	на 10

Рис. 2.3 Розрахунок зростання навантаження з 7-ої по 9-ту хв. в залежності від величини ЧСС в кінці 6-ої хв.

Розрахунок проводиться за наступною формулою:

$$PWC_{170} = \frac{(W_3 - W_2) \times (170 - ЧСС_3) + W_3}{\frac{ЧСС_3 - ЧСС_2}{масатілакг}}$$

де W_2 і W_3 – навантаження 2-го і 3-го ступеня тесту, $ЧСС_2$ і $ЧСС_3$ – частота серцевих скорочень в кінці 2-го і 3-го ступенів.

Наприклад: хлопчик масою 50 кг в кінці другого навантаження мав ЧСС – 140 уд/хв, а в кінці третього навантаження - 162 уд/хв. Потужність другого навантаження - 66 Вт, третього - 102 Вт.

$$PWC_{170} = \frac{\frac{(102 - 66)}{(162 - 140)} \times (170 - 162) + 102}{50} = 2,3 \text{ Вт / кг}$$

Дослідження функціонального стану системи дихання

Спірометрія це методика вимірювання легеневих об'ємів об'ємів і ємностей. Найчастіше з діагностичною метою визначають життєву ємність легень Життєва ємність легень (ЖЄЛ) - максимальний об'єм повітря який можна вдихнути після спокійного видиху.

Обстежуваний стає прямо перед апаратом. Кінець трубки спірометра знаходиться на рівні губ обстежуваного, щоб тому не було необхідності нахилитись.

Шкалу спірометра встановлюють у вихідне положення. Для цього у водяного спірометра із внутрішнього циліндра виймають пробку і циліндр опускається, а в сухого спірометра повертають вимірювальну шкалу і нульову її позначку встановлюють навпроти стрілки.

Обстежуваний робить максимально глибокий вдих, вставляє мундштук в рот і, не поспішаючи, робить повільний максимально глибокий видих. При цьому потрібно напружити всі дихальні м'язи, включаючи м'язи черевного пресу. При необхідності можна провести тренування з від'єднаним мундштуком. Звичайно роблять два пробних видиху, потім з 15-секундним проміжком 3 вимірювання.

Найчастіше записують найвищий результат. Окремі автори рекомендують користуватись середньою величиною 3-х вимірювань.

Помилки виникають в тих випадках коли:

1) неправильна висота мундштука створює незручну позу для обстежуваного;

2) обстежуваний спішить почати видих, не зробивши максимально глибокого вдиху;

3) видих робиться надто швидко (тоді вимірюється об'єм форсованого видиху, величина якого дещо нижча життєвої ємності легень);

4) неправильне положення мундштука в роті обстежуваного.

Абсолютні значення ЖЄЛ мають незначну інформативну цінність, враховуючи індивідуальні коливання. Для оцінки отриманих фактичних величин у кожної окремої людини використовують показник належної життєвої ємності легень (НЖЄЛ), який можна розрахувати різними способами. Встановлена досить висока кореляційна залежність ЖЄЛ від основних антропометричних показників. Часто користуються емпірично виведеними формулами, по яких на основі величин росту, ваги, основного обміну з врахуванням статі розраховують даний показник. На сьогодні дослідниками запропоновано багато формул для розрахунків НЖЄЛ за різними показниками.

НЖЄЛ можна також розраховувати, помноживши величину основного обміну енергії у джоулях, обчислену за таблицею, на коефіцієнт 2,6 для чоловіків і 2,3 для жінок.

Обчислену належну величину приймають за 100 %, а фактичну, одержану під час дослідження (ФЖЄЛ), виражають у процентах до належної

$$\text{ФЖЄЛ} : \text{НЖЄЛ} \cdot 100$$

Відхилення ФЖЄЛ від НЖЄЛ у здорових людей, як правило, не перевищує $\pm 10-15\%$. У спортсменів ФЖЄЛ більша за належну.

Життєву ємність легень можна оцінювати по життєвому індексу який визначають шляхом ділення ЖЄЛ (мл) на вагу тіла (кг). Середні величини життєвого індексу становлять для чоловіків – 60 мл, для жінок – 50 мл, для спортсменів – 68-70 мл, для спортсменок 57-60 мл.

Пневмотахометрія. За допомогою пневмотахометра вимірюють максимальну об'ємну швидкість повітряного потоку при вдиху і видиху у людини. Потужність дихальних м'язів, а також бронхіальну провідність

оцінюють по максимальній об'ємній швидкості повітряного потоку на вдихові (МОШвд) і видихові (МОШвид) при форсованому «ривком», диханні.

Пневмотахометр являє собою диференціальний манометр на шкалі якого можна визначати швидкість повітряного потоку в л/с. Цей метод застосовують для визначення максимальної швидкості повітряного потоку при форсованому вдиху або видиху. Отримані при пневмотахометрії показники прийнято називати потужністю вдиху або видиху.

Дослідження виконується в положенні стоячи. Досліджуваний щільно обхвачує мундштук пневмотахометра губами і виконує максимально швидкий дихальний маневр (вдих або видих) відповідно до напису на корпусі датчика або дихальної трубки (в залежності від конструкції пневмотахометра). Кожну операцію повторюють 5 разів.

Потужність вдиху і видиху визначають за максимальними показниками пневмотахометра. Якщо вимірювання проводяться з датчиком з діаметром прохідного отвору діафрагми 10 мм (для дітей та підлітків), то показники зчитуються по зовнішній шкалі пневмотахометра; якщо з датчиком з діаметром діафрагми 20 мм - то по внутрішній шкалі.

Кількісні значення цих показників коливаються в широких межах, що залежить від індивідуальних особливостей дихальної системи, так і від типу пневмотахометра, тому їх оцінка при одноразовому дослідженні ускладнена. Цінність цього методу значно підвищується при порівнянні результатів повторних досліджень у одного і того ж обстежуваного.

Отримані фактичні величини максимальної об'ємної швидкості повітряного потоку треба порівнювати з належними, які можна розрахувати за формулами наведеними в таблиці 6.

Затримка дихання. Визначають тривалість затримки дихання при різних пробах:

1) Проба Штанге з максимальною затримкою дихання на вдиху. Після нормального вдиху і видиху зробити глибокий вдих і на висоті його затримати дихання, затуливши собі носа.

2)Проба Генча з максимальною затримкою дихання на видиху. Зробити видих, затримати дихання.

Методики визначення антропометричних показників

Антропометричні вимірювання проводились по Маттіросову Е. Г. (1982).

Для визначення абсолютного вмісту підшкірного жиру (D) індивіда (в кг) використовують вимірювання шкірно-жирових складок.

Як правило, вимірюють товщину жирових складок на задній поверхні плеча і під лопаткою, а іноді жирових складок інших частин тіла. Для визначення абсолютного вмісту жиру високу надійність дає використання формули Matiegka (1921):

$$D=d \cdot S \cdot k,$$

де D – загальна кількість жиру (кг),

d – середня товщини шару підшкірного жиру разом з шкірою (мм),

S – площа поверхні тіла (см²),

k – константа, рівна 0,13, отримана експериментальним шляхом на анатомічному матеріалі.

Поверхня тіла визначається як функція довжини f (L) (додаток А) і маси (додаток Б) тіла за формулою: $S=f(L) \cdot f(P)$

Середня товщина підшкірного жиру визначається таким чином:

$$d=(d_1+d_2+d_3+d_4+d_5+d_6+d_7+d_8):16,$$

де d₁...d₈ – товщина шкірних жирових складок (мм), на плечі (d₁), плечі ззаду (d₂), передпліччі (d₃), спині (d₄), животі (d₅), стегні (d₆), гомілці (d₇), грудях (d₈). Для визначення d у жінок використовують 7 складок, d₈ не вимірюється. Відповідно у знаменнику формули 16 змінюється на 14.

Цей спосіб визначення загального жиру може бути використаним для людей різної статі у віці 16 років і старших.

Відносний вміст жиру в процентах до маси тіла визначають за формулою:

$$\text{процентний вміст жиру} = D \cdot 100 : m,$$

де D – весь жир (кг),

m – маса тіла (кг).

Для визначення маси підшкірного жиру користуються наступною формулою Matiegka (1921):

$$D=0,9 \cdot S \cdot d_1,$$

де D – загальна маса підшкірного жиру (кг), S – площа поверхні тіла (см^2), d_1 – середня товщина шару підшкірного жиру без шкіри ($\Sigma 8$ складок (мм):16 – складка шкіри на тильній поверхні кисті (d_9):2), 0,9 - константа для питомої ваги жиру.

Для визначення абсолютної м'язової маси використовують другу формулу Matiegka (1921):

$$M=L \cdot r^2 \cdot k,$$

де M – абсолютна маса м'язової тканини (кг), L - довжина тіла (см), r - середнє значення радіусів плеча (а), передпліччя (б), стегна (в), гомілки (г) в місцях найбільшого розвитку м'язів, без підшкірного жиру і шкіри (см), k - константа дорівнює 6,5.

Радіуси сегментів (r) розраховують за результатами відповідних обхватів з урахуванням середньої товщини підшкірного жиру і шкіри: (сума обхватів а, б, в, г): 25.12 сума товщини жирових складок а – спереду, б, в, г – ззаду: 10.

Для визначення абсолютної кісткової маси використовують третю формулу Matiegka (1921):

$$O=L C^2 k,$$

де O – абсолютна маса кісткової тканини (кг), L – довжина тіла (см), C^2 – квадрат середнього значення діаметрів плеча (а), передпліччя (б), стегна (в), гомілки (г), k – константа дорівнює 1,2.

Для визначення знежиреної маси тіла користуються такими формулами:

1) для чоловіків = 0.676 зріст (см) - 56.6 ± 6.7 кг;

2) для жінок = 0.328 маса тіла (кг) + 21.7 ± 4.2 кг.

Методи визначення фізичної підготовленості

Методи визначення сили м'язів.

Визначення сили м'язів кисті проводили так: обстежуваний, тримаючи динамометр у витягнутій руці (стрілкою до долоні), відводить її в бік від тулуба

і стискає без ривків з усією силою. Вимірювання повторювали по 3 рази для кожної руки. Найкращий результат в кг фіксується.

Тест «Сила кисті».

Призначений для вимірювання статичної сили. Обладнання – кистьовий динамометр.

Інструкція для досліджуваного: «Візьми динамометр в цю руку, яка в тебе сильніша. Максимально зіжми його кистю, рука при цьому повинна бути опущена і трохи віддалена від тулуба. Під час зжимання кистю розмахувати рукою або робити нею які-небудь інші рухи не можна. Нажимай без ривків, рівномірно, протягом приблизно 2 с. Зроби дві спроби, заліковим буде кращий результат».

Вказівки для спеціаліста, який проводить тест:

1) повертайте стрілку динамометра на нуль перед тестуванням кожного досліджуваного і слідкуйте за правильним його положенням: стрілка динамометра повинна знаходитись в полі вашого зору;

2) запитайте у досліджуваного, котра рука в нього сильніша. Покажіть йому, як правильно тримати динамометр;

3) під час зжимання рука не повинна торкатись тіла: вона природньо опущена вздовж тіла;

4) після короткого відпочинку попросіть досліджуваного повторити спробу;

Після першої спроби можна не повертати стрілку динамометра на нуль; запам'ятайте її положення і після другої спроби подивіться, чи підсунулась вона даліше.

Оцінка: кращий результат в кг. Наприклад, результат 24 кг оцінюється як 24.

Визначення сили м'язів розгиначів спини визначали так: обстежуваний стає на опорну площадку, гачок динамометра знаходиться між двома стопами на середині їх довжини (ноги повинні бути випрямлені), згинається, береться прямими руками за ручку, яка повинна знаходитись на рівні підколінної ямки, і

робить спробу випрямитись, тягнучи ручку динамометра. Тягнути слід рівномірно, енергійно, але не ривками. Вимірювання повторюють три рази і записують максимальний результат (кг).

Тест «Стрибок у довжину з місця». Призначений для визначення «вибухової» сили.

Описання тесту: стрибок у довжину з місця з положення стоячи.

Матеріал: килимок або гімнастичні мати з не ковзкою поверхнею. Рулетка, крейда.

Інструкція для досліджуваного: «Встань у вихідне положення: стоячи, ноги на ширині плечей, пальці ніг позаду стартової лінії. Зігни ноги в колінах, змахни руками назад, відштовхнись як можна сильніше і стрибни вперед. Постарайся приземлитись на ноги як можна далі, так як результат буде визначатись по відстані від стартової лінії до точки торкання килимка п'ятками. Тест виконується двічі, оцінюється кращий результат».

Вказівки для спеціаліста, який проводить тест:

- 1) нанесіть на мат паралельні лінії через 10 см, перша лінія - через 1 м від стартової лінії;
- 2) покладіть стрічку рулетки перпендикулярно цим лініям на край мату;
- 3) встаньте збоку і контролюйте дальність стрибка. Вона вимірюється від стартової лінії до місця, розміщеного біля каю п'яток досліджуваного;
- 4) якщо досліджуваний впаде під час тесту, дайте йому додаткову спробу;
- 5) мат повинен бути розміщеним так, щоб місця відштовхування і приземлення знаходились на одному рівні;
- 6) будьте уважні при реєстрації результатів стрибків, так як відмінності між ними можуть бути суттєвими.

Оцінка. Зараховується краща спроба. Результат вимірюється в сантиметрах. Якщо досліджуваний стрибнув на 1 м 56 см, то його оцінка – 156.

Тест «Підйом тулуба з положення лежачи на спині, ноги зігнуті в колінах і опускання його в вихідне положення». Призначений для вимірювання сили і силової витривалості м'язів тулуба.

Описання тесту: протягом 30 с потрібно зробити максимальне число повторень.

Необхідне обладнання – секундомір і гімнастичні мати (або килимок). Крім того, повинен бути помічник, котрий тримає ноги досліджуваного під час тесту. Тест можна виконувати в парах: один досліджуваний буде допомагати іншому.

Інструкція для досліджуваного: «Сядьте на мат, зігніть ноги в колінах на 90° , при цьому стопи повинні повністю впирається в поверхню мату. Кисті рук з'єднайте на потилиці, лікті впираються в коліна. З цього вихідного положення лягайте на спину. Торкнувшись плечами мату, піднімайтесь і повертайтеся у вихідне положення. Положення рук на потилиці під час тесту не міняйте. Починайте виконання завдання після того, як я скажу: «Увага руш». Старайтесь робити опускання і піднімання тулуба як можна швидше. Закінчіть виконання тесту, коли почуєте сигнал «Зупинись!» Цей тест виконується тільки один раз.

Вказівки для спеціаліста, який проводить тест:

1) стоячи збоку від досліджуваного, допоможіть йому зайняти правильну позицію;

2) посадіть помічника. Помічник повинен взятись за стопи досліджуваного і прижати їх до підлоги так, щоб кут в колінах складав 90° , і контролювати це положення протягом всього тесту;

3) дайте досліджуваному можливість один раз лягти - встати, щоб переконатись, що він правильно зрозумів тест;

4) після сигналу «Увага руш!» нажміть кнопку секундоміра і зупиніть його через 30 с;

5) рахуйте число повторень за цей час, контролюючи правильність виконання тесту (в положенні лежачи, кисті рук на потилиці, спина повністю торкається мату, при поверненні у вихідне положення лікті торкаються колін);

6) корегуйте рухи досліджуваного під час тесту, якщо він починає допускати помилки.

Оцінка: число повних циклів (лягти – встати) за 30 с. Наприклад 15 повних циклів оцінюється, як 15.

Тест «Човниковий біг 10х5 м». Призначений для оцінки швидкісних здібностей. Виконується у вигляді ривка на максимальній швидкості з високого старту з поворотом на обмежувальних лініях.

Необхідне обладнання:

- 1) чиста, нековзка підлога (доріжка);
- 2) секундомір;
- 3) рулетка для вимірювання довжини 5-метрового відрізка;
- 4) обмежувальні лінії.

Вказівки для досліджуваних: «Станьте позаду обмежувальної лінії; при цьому одна стопа розміщується біля самої лінії, друга – позаду в зручному для досліджуваного положенні. Після сигналу біжіть як можна швидше до протилежної обмежувальної лінії, переступіть її, розверніться і біжіть до лінії старту. Добігши до неї, точно так само заступіть і після повороту продовжуйте біг в протилежну сторону. Таким чином ви повинні виконати 5 циклів «туди - назад». Тест виконується один раз, тому з самого початку налаштовуйтеся на його виконання з максимальною швидкістю і не знижуйте її на поворотах».

Вказівки для спеціаліста, який проводить тест:

- 1) розмітьте дві паралельні лінії на відстані 5 м одна від другої (крейдою, або білою стрічкою);
- 2) лінії повинні бути довжиною 12 м і обмежуватися конусами (або любими іншими предметами);
- 3) під час тесту слідкуйте, щоб кожен раз поворот для бігу в протилежну сторону виконувався після того, як дві стопи досліджуваного перетнуть обмежувальну лінію;
- 4) інформуйте досліджуваного після кожного циклу, при слові «п'ять» він повинен зупинитись;
- 5) закінченням тесту є постановка досліджуваним однієї ноги в кінці п'ятого циклу за обмежувальну лінію;

б) не можна виконувати тест на ковзкій поверхні. Тест виконується один раз.

Оцінка: час виконання 5 повних циклів (туди і назад) в секундах. Наприклад: час 22,3 с оцінюється, як 223.

Загальні вказівки і послідовність виконання рухових (моторних) тестів.

При проведенні рухових тестів необхідно керуватися наступними загальними вказівками:

- 1) обов'язковий спортивний одяг;
- 2) по можливості виконання в добре провітрюваній кімнаті, на шкільному спортивному майданчику, в шкільному гімнастичному, або спортивному залі. Умови тестування на відкритих спортивних майданчиках повинні бути такими ж, як і в залах: від цього залежать результати вимірювань;
- 3) тести проводяться по круговій схемі, в певному порядку. Кожна тестова станція маркірується своїм номером. Якщо тестування здійснюється в два круги, послідовність виконання визначається загальними рекомендаціями;
- 4) інструкцію по реалізації кожного тесту потрібно ретельно вивчити як вчителю, так і школярам;
- 5) будь-яка попередня розминка з використанням бігу перед тестуванням не проводиться;
- 6) перед кожним тестом досліджуваному рекомендується відпочити;
- 7) досліджуваним не дозволяється робити попередніх спроб в тесті, крім випадку, спеціально зазначеного в інструкції тесту;
- 8) спеціаліст, який проводить тест, повинен словами і жестами схвалити точне, відповідне до інструкції виконання тесту;
- 9) рухові тести, які проводяться в один день з кардіореспіраторними, виконуються першими.

2.2 Організація дослідження

Дослідження проводилося зі школярами загальноосвітніх шкіл Хмельницького, що відвідують заняття з плавання в ДЮСШ № 3.

Було обстежено 124 школярів 12-17 років. Контрольну групу (64) становили школярі, які займаються фізичною культурою за шкільною програмою, за станом здоров'я віднесені до основної медичної групи. Експериментальну групу (60) склали школярі, що займаються плаванням. Фізична працездатність визначалась за показниками субмаксимального тесту PWC_{170} . Досліджувались наступні параметри функціонального стану кардіореспіраторної системи: частота серцевих скорочень (ЧСС), артеріальний тиск (АТ) – систолічний, діастолічний, пульсовий та середній, індекс Робінсона «подвійний добуток» (ПД), адаптаційний потенціал системи кровообігу (АП), життєва ємність легень (ЖЄЛ), життєвий індекс (ЖІ).

Все дослідження було розподілено на три етапи. На **першому** етапі було проведено аналіз та узагальнення науково-методичної літератури з проблеми дослідження, обґрунтовано її актуальність, теоретичну та практичну значущість. На **другому** етапі був проведений констатувальний експеримент. Метою констатувального експерименту було порівняти морфо функціональні показники дітей, що займаються плаванням зі школярами, що займаються фізичною культурою за шкільною програмою. У рамках **третього** етапу дослідження було проведено статистичну обробку отриманих результатів дослідження, їх аналіз та узагальнення, здійснено оформлення дипломної роботи.

РОЗДІЛ 3

ДИНАМІКА МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ ЮНИХ ПЛАВЦІВ

3.1 Особливості фізичного розвитку юних плавців

При аналізі показників росту тіла відмічені достовірно більші величини у юних плавців в 12, 13, 15 та 16 років. В 14 років різниця в показниках росту між хлопчиками та юнаками контрольної і експериментальної групи незначна, а в 17 років школярі контрольної групи достовірно переважають юних плавців за показниками росту. З віком суттєві прирости ($p < 0,05$) у юних спортсменів спостерігаються в 13 та 16 років. У їх ровесників, що не займаються спортом достовірні прирости відмічаються в 13, 14 та 16 років. В 15 років у хлопчиків контрольної групи та в 17 років в експериментальній спостерігаються достовірно нижчі показники росту в порівнянні з попереднім віковим періодом. Що можна пояснити неоднорідністю вікових груп за темпами фізичного розвитку при проведенні досліджень поперечного зрізу. Загалом в період з 12 до 17 років показник росту в експериментальній групі зріс на 14,3 см, а в контрольній на 26,4 см. (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 – Вікові особливості розвитку показника довжини тіла у юних плавців

Вік, роки	Група	n	X	Sx	S	V%	t	P	t	P
12	К	256	148,83	7,45	0,47	5,01			5,31	<0,05
	Е	13	156,60	5,00	1,39	3,20				
13	К	130	153,74	9,41	0,83	6,12	5,18	<0,05	4,44	<0,05
	Е	17	163,21	8,11	1,97	4,97	2,75	<0,05		
14	К	102	162,95	9,87	0,98	6,06	7,20	<0,05	0,55	>0,05
	Е	15	164,18	7,87	2,03	4,80	0,34	>0,05		
15	К	142	159,27	7,38	0,62	4,63	-3,18	<0,05	2,54	<0,05
	Е	9	166,38	8,19	2,73	4,92	0,64	>0,05		
16	К	94	173,09	6,87	0,71	3,97	14,69	<0,05	5,50	<0,05
	Е	7	186,17	6,01	2,27	3,23	5,58	<0,05		
17	К	70	175,22	7,24	0,87	4,13	1,90	>0,05	-2,34	<0,05
	Е	11	170,90	5,42	1,63	3,17	-5,46	<0,05		

За показниками маси тіла юні плавці переважають ($p < 0,05$) своїх однолітків із загальноосвітніх класів в 13 та 16 років. В 12, 14, 15 та 17 років ця різниця незначна. З віком маса тіла зростає як в контрольній так і в експериментальній групі. При чому, достовірні прирости відмічаються у юних плавців в 13 та 16 років, а в школярів, що не займаються спортом в 13, 14, 15, 16 та 17 років. З 12 до 17 років маса тіла зростає в контрольній групі на 24, 5 кг, а в експериментальній на 24,4 кг. (табл. 3.2).

Таблиця 3.2 – Вікові особливості розвитку показника маси тіла у юних плавців

Вік, роки	Група	n	X	Sx	S	V%	t	P	t	P
12	К	256	38,00	6,29	0,39	16,55			1,52	>0,05
	Е	13	40,40	5,53	1,53	13,69				
13	К	130	40,86	7,42	0,65	18,16	3,76	<0,05	2,82	<0,05
	Е	17	46,79	8,23	2,00	17,58	2,54	<0,05		
14	К	102	49,13	9,01	0,89	18,34	7,49	<0,05	1,23	>0,05
	Е	15	52,08	8,64	2,23	16,59	1,77	>0,05		
15	К	142	55,82	8,56	0,72	15,34	5,84	<0,05	-0,13	>0,05
	Е	9	55,58	5,15	1,72	9,26	1,24	>0,05		
16	К	94	58,32	7,59	0,78	13,01	2,35	<0,05	2,69	<0,05
	Е	7	69,00	10,32	3,90	14,95	3,15	<0,05		
17	К	70	62,49	7,54	0,90	12,07	3,49	<0,05	0,62	>0,05
	Е	11	64,78	11,89	3,59	18,36	-0,80	>0,05		

За показниками індексу Кетле юні спортсмени переважають своїх ровесників з контрольної групи, при чому в 13 та 14 років ця різниця достовірна. З віком індекс Кетле зростає в обох групах. У юних плавців достовірні прирости відмічаються в 13 та 14 років, а в школярів, що не займаються спортом в 13, 14, 15 та 17 років (табл. 3.3).

Показники обводу грудної клітки достовірно більші у юних плавців в усіх вікових періодах. З віком ОГК зростає як в контрольній так і в експериментальній групі. При чому, у школярів, що не займаються спортом достовірні прирости відмічаються в 13, 14, 15, 16 та 17 років, а у юних спортсменів лише в 16 та 17 років. В період з 12 до 17 років обвід грудної клітки зріс у школярів контрольної групи на 24,5 см, а в експериментальній на

26,1 см. Що можна пояснити специфікою спортивного відбору юних плавців (табл. 3.4).

Таблиця 3.3 – Вікові особливості розвитку показника індексу Кетле у юних плавців

Вік, роки	Група	n	X	Sx	S	V%	t	P	t	P
12	К	256	38,00	6,29	0,39	16,55			1,52	>0,05
	Е	13	40,40	5,53	1,53	13,69				
13	К	130	40,86	7,42	0,65	18,16	3,76	<0,05	2,82	<0,05
	Е	17	46,79	8,23	2,00	17,58	2,54	<0,05		
14	К	102	49,13	9,01	0,89	18,34	7,49	<0,05	1,23	>0,05
	Е	15	52,08	8,64	2,23	16,59	1,77	>0,05		
15	К	142	55,82	8,56	0,72	15,34	5,84	<0,05	-0,13	>0,05
	Е	9	55,58	5,15	1,72	9,26	1,24	>0,05		
16	К	94	58,32	7,59	0,78	13,01	2,35	<0,05	2,69	<0,05
	Е	7	69,00	10,32	3,90	14,95	3,15	<0,05		
17	К	70	62,49	7,54	0,90	12,07	3,49	<0,05	0,62	>0,05
	Е	11	64,78	11,89	3,59	18,36	-0,80	>0,05		

Таблиця 3.4 – Вікові особливості розвитку показника обводу грудної клітки у юних плавців

Вік, роки	Група	n	X	Sx	S	V%	t	P	t	P
12	К	256	38,00	6,29	0,39	16,55			26,98	<0,05
	Е	13	70,50	4,11	1,14	5,82				
13	К	130	40,86	7,42	0,65	18,16	3,76	<0,05	18,85	<0,05
	Е	17	74,43	6,84	1,66	9,18	1,95	>0,05		
14	К	102	49,13	9,01	0,89	18,34	7,49	<0,05	15,20	<0,05
	Е	15	78,38	6,60	1,71	8,43	1,66	>0,05		
15	К	142	55,82	8,56	0,72	15,34	5,84	<0,05	17,15	<0,05
	Е	9	80,50	3,74	1,25	4,65	1,01	>0,05		
16	К	94	58,32	7,59	0,78	13,01	2,35	<0,05	9,16	<0,05
	Е	7	87,33	8,12	3,07	9,29	2,06	<0,05		
17	К	70	62,49	7,54	0,90	12,07	3,49	<0,05	22,98	<0,05
	Е	11	96,63	3,92	1,18	4,05	2,83	<0,05		

За показниками розвитку жирового компоненту маси тіла школярі з контрольної групи значно ($p < 0,05$) переважають своїх ровесників юних плавців в 12 та 13 і дещо в 17 років. В 14 та 15 років ця відмінність незначна, а в 16 років жирова маса достовірно більша у плавців. З віком суттєві прирости

спостерігаються у школярів контрольної групи в 15 років, а в юних спортсменів в 14 років і в 17 років достовірне зниження. З 12 до 17 років жирова маса зростає в контрольній групі на 1,2 кг, а в експериментальній на 2,4 кг. (табл. 3.5).

Таблиця 3.5 – Вікові особливості розвитку жирового компоненту маси тіла у юних плавців

Вік, роки	Група	n	X	Sx	S	V%	t	P	t	P
12	К	256	5,22	2,72	0,17	52,11			-9,20	<0,05
	Е	13	3,37	0,39	0,11	11,58				
13	К	130	5,46	2,20	0,19	40,29	0,93	>0,05	-4,04	<0,05
	Е	17	3,93	1,34	0,33	34,10	1,65	>0,05		
14	К	102	5,75	2,09	0,21	36,35	1,02	>0,05	0,98	>0,05
	Е	15	6,54	3,00	0,78	45,98	3,10	<0,05		
15	К	142	6,43	2,27	0,19	35,30	2,42	<0,05	-0,24	>0,05
	Е	9	6,12	3,87	1,29	63,30	-0,28	>0,05		
16	К	94	5,99	1,34	0,14	22,37	-1,87	>0,05	2,15	<0,05
	Е	7	7,57	1,90	0,72	25,17	0,98	>0,05		
17	К	70	6,39	1,72	0,21	26,92	1,61	>0,05	-1,38	>0,05
	Е	11	5,73	1,42	0,43	24,75	-2,19	<0,05		

За величиною м'язового компоненту юні плавці переважають своїх ровесників з контрольної групи в усіх вікових періодах, при чому в 13, 16 та 17 років ця відмінність достовірна. З віком м'язовий компонент маси тіла зростає в обох групах. В контрольній достовірні прирости відмічаються в 13, 14, 15, 16 та 17 років зростаючи на 10,2 кг, тоді як в експериментальній в 13 та 16 років, зростаючи на 16,4 кг. (табл. 3.6).

Таким чином, за рядом параметрів фізичного розвитку: ріст, маса тіла, індекс Кетле, обвід грудної клітки, жировий та м'язовий компоненти складу тіла, юні плавці переважають своїх однолітків, що не займаються спортом. При чому у школярів контрольної групи вікові прирости більш рівномірні – поступове зростання показника у всіх вікових періодах. Тоді як в експериментальній групі спостерігається більш суттєвіше їх підвищення, але в кількох вікових періодах (ріст, маса тіла та її м'язовий компонент в 13 і 16 років, індекс Кетле в 13 і 14 років, обвід грудної клітки в 16 та 17 років). Це, очевидно, може пояснюватись не лише особливостями спортивного відбору та орієнтації на різних їх етапах

але й специфічним впливом занять плаванням на фізичний розвиток школярів 12-17 років.

Таблиця 3.6 – Вікові особливості розвитку м'язового компоненту маси тіла у юних плавців

Вік, роки	Група	n	X	Sx	S	V%	t	P	t	P
12	К	256	17,04	2,82	0,18	16,55			0,81	>0,05
	Е	13	17,92	3,86	1,07	21,52				
13	К	130	18,47	3,97	0,35	21,49	3,66	<0,05	2,77	<0,05
	Е	17	21,93	4,96	1,20	22,62	2,50	<0,05		
14	К	102	21,32	4,38	0,43	20,54	5,12	<0,05	1,01	>0,05
	Е	15	22,95	6,04	1,56	26,31	0,52	>0,05		
15	К	142	23,32	3,18	0,27	13,64	3,93	<0,05	1,87	>0,05
	Е	9	25,13	2,78	0,93	11,07	1,20	>0,05		
16	К	94	25,02	4,38	0,45	17,51	3,24	<0,05	2,77	<0,05
	Е	7	32,08	6,63	2,51	20,67	2,60	<0,05		
17	К	70	27,24	5,01	0,60	18,39	2,96	<0,05	5,55	<0,05
	Е	11	34,31	3,73	1,12	10,86	0,81	>0,05		

3.2 Фізична працездатність та функціональний стан кардіореспіраторної системи юних плавців

Фізична працездатність являється інтегративним вираженням можливостей людини, входить в поняття її здоров'я і характеризується рядом об'єктивних факторів: будова тіла та антропометричні показники; потужність, ємність і ефективність механізмів енергопродукції аеробним і анаеробним шляхами; сила і витривалість м'язів, нейром'язова координація; стан опорно-рухового апарату; нейроендокринна регуляція як процесів енергоутворення, так і використання наявних в організмі енергоресурсів; психічний стан.

Основними показниками центральної гемодинаміки, що визначають стан системи кровообігу, являються частота серцевих скорочень, артеріальний тиск, серцевий викид, периферичний опір. В процесі росту та розвитку людини показники центральної гемодинаміки змінюються, причому в період статевого дозрівання можливі відхилення від оптимального співвідношення між ними.

При систематичному м'язовому тренуванні в організмі виникають спочатку компенсаторні, а потім адаптаційні зміни. Компенсаторні механізми пов'язані з мобілізацією наявних резервних можливостей організму. При

тривалих і систематичних тренуваннях, які в більшості випадків супроводжуються дефіцитом кисню, спостерігається збільшення резервних можливостей організму. Цікавим є питання про те, як і за рахунок яких механізмів мобілізуються резерви дихальної системи при адаптації до фізичних навантажень (25; 26).

В наших дослідженнях частота серцевих скорочень нижча у юних плавців у порівнянні з контрольною групою. При чому в 13, 14 та 17 років ця відмінність достовірна. В 12 та 16 років – незначна, і в 15 років ЧСС дещо нижча у школярів контрольної групи. З віком спостерігається певна гетерохронність розвитку показника в обох групах. В контрольній групі в 13, 14 та 15 років ЧСС знижується, а в 16 та 17 років зростає. В експериментальній групі в 13 та 16 років ЧСС знижується, а в 14, 15 та 17 років зростає. Загалом в період з 12 до 17 років у юних плавців ЧСС знизилась на 9 уд/хв, а у школярів, що не займаються спортом на 2 уд/хв. (табл. 3.7).

Таблиця 3.7 – Вікові особливості розвитку показника частоти серцевих скорочень у юних плавців

Вік, роки	Група	n	X	Sx	S	V%	t	P	t	P
12	К	256	83,28	14,04	0,88	16,86			-0,55	>0,05
	Е	13	82,50	4,04	1,12	4,89				
13	К	130	82,98	11,91	1,04	14,35	-0,22	>0,05	-6,47	<0,05
	Е	17	68,71	8,01	1,94	11,66	-6,15	<0,05		
14	К	102	81,29	12,63	1,25	15,54	-1,04	>0,05	-2,65	<0,05
	Е	15	76,00	6,03	1,56	7,93	2,93	<0,05		
15	К	142	76,82	12,03	1,01	15,66	-2,78	<0,05	0,38	>0,05
	Е	9	78,50	12,95	4,32	16,50	0,54	>0,05		
16	К	94	79,25	14,82	1,53	18,70	1,33	>0,05	-1,30	>0,05
	Е	7	70,67	17,00	6,43	24,06	-1,01	>0,05		
17	К	70	81,74	14,81	1,77	18,12	1,06	>0,05	-2,59	<0,05
	Е	11	73,80	8,28	2,50	11,22	0,45	>0,05		

Цінним критерієм енергопотенціалу являється стан резервів серцево-судинної системи. Одним із важливих показників цього резерву є «подвійний добуток» (ПД) – індекс Робінсона, який характеризує систолічну роботу серця.

Показники індексу Робінсона нижчі у школярів, що займаються плаванням, в 14 років ця різниця достовірна, що підтверджує відому закономірність формування “економізації функцій” при зростанні максимальної аеробної спроможності. З віком лише у юних плавців показник достовірно знижується в 13 років, в 16 та 17 років незначно. В інші вікові періоди, а у школярів, що не займаються плаванням в усіх вікових періодах показник зростає (табл. 3.8).

Про стан міокардіально-гемодинамічного і енерго-метаболічного гомеостаза з врахуванням віку дозволяє судити показник адаптаційного потенціалу кровообігу (АП). В міру зниження адаптаційних можливостей організму величина АП зростає. Факт підвищення АП з віком відображає зміни нейро-ендокринних і енерго-метаболічних процесів, характерних для різних етапів онтогенезу.

Таблиця 3.8 – Вікові особливості розвитку показника індексу Робінсона у юних плавців

Вік, роки	Група	n	X	Sx	S	V%	t	P	t	P
12	К	256	84,54	18,64	1,17	22,05			0,02	>0,05
	Е	13	84,58	3,44	0,95	4,06				
13	К	130	84,62	17,17	1,51	20,29	0,04	>0,05	-1,88	>0,05
	Е	17	78,70	11,44	2,77	14,54	-2,00	<0,05		
14	К	102	87,20	19,89	1,97	22,81	1,04	>0,05	-2,90	<0,05
	Е	15	79,17	7,54	1,95	9,53	0,14	>0,05		
15	К	142	87,19	15,94	1,34	18,28	0,00	>0,05	0,91	>0,05
	Е	9	97,46	33,79	11,26	34,67	1,60	>0,05		
16	К	94	89,83	19,63	2,02	21,85	1,09	>0,05	-0,19	>0,05
	Е	7	87,57	30,87	11,67	35,25	-0,61	>0,05		
17	К	70	95,02	18,48	2,21	19,45	1,73	>0,05	-1,15	>0,05
	Е	11	86,45	23,62	7,12	27,32	-0,08	>0,05		

В наших дослідженнях величини адаптаційного потенціалу кровообігу у юних плавців менші в усіх вікових періодах, при чому в 14, 15, 16 та 17 років ця відмінність достовірна. Спостерігається певна гетерохронність розвитку показника у віковому діапазоні в обох групах, однак у юних плавців вона менш виражена. З віком у школярів контрольної групи показник адаптаційного

потенціалу кровообігу зростає: дещо знижуючись в 13 років, в 14, 15, 16 та 17 років він зростає (в 14, 15 та 17 років достовірно). У школярів, що займаються плаванням з віком адаптаційний потенціал системи кровообігу знижується, в 13 років достовірно (табл. 3.9).

Життєва ємність легень більша у юних плавців в усіх вікових періодах. В 12, 13 та 16 років ця відмінність достовірна. З віком ЖЄЛ зростає в обох групах. При чому в контрольній групі це зростання більш рівномірне: достовірні прирости відмічаються в 13, 14, 15, 16 та 17 років, тоді як в експериментальній групі лише в 13 та 16 років, а в 17 річних юних плавців відмічені достовірно менші величини життєвої ємності легень у порівнянні з 16 річними. В цілому ЖЄЛ в період з 12 до 17 років в контрольній та експериментальній групі зростає на 1,9 л. (табл. 3.10).

Таблиця 3.9 – Вікові особливості розвитку адаптаційного потенціалу системи кровообігу у юних плавців

Вік, роки	Група	n	X	Sx	S	V%	t	P	t	P
12	К	256	1,79	0,27	0,02	15,08			-0,46	>0,05
	Е	13	1,78	0,05	0,01	2,81				
13	К	130	1,73	0,30	0,03	17,34	-1,92	>0,05	-0,82	>0,05
	Е	17	1,69	0,17	0,04	10,06	-2,07	<0,05		
14	К	102	1,82	0,30	0,03	16,48	2,27	<0,05	-2,35	<0,05
	Е	15	1,68	0,20	0,05	11,90	-0,15	>0,05		
15	К	142	1,91	0,26	0,02	13,61	2,44	<0,05	-2,23	<0,05
	Е	9	1,66	0,33	0,11	19,88	-0,16	>0,05		
16	К	94	1,94	0,29	0,03	14,95	0,81	>0,05	-2,30	<0,05
	Е	7	1,67	0,30	0,11	17,96	0,06	>0,05		
17	К	70	2,07	0,26	0,03	12,56	3,01	<0,05	-2,78	<0,05
	Е	11	1,70	0,43	0,13	25,29	0,17	>0,05		

За відносними показниками життєвої ємності легень школярі, що займаються плаванням переважають своїх однолітків не спортсменів; в 12 та 16 років ця відмінність достовірна. Хоча з віком відносний показник життєвої ємності легень знижується в більшій мірі у юних плавців і в 17 років мало відрізняється від величини 12 років – за рахунок достовірного зниження в 17 років. Тоді як в 16 років як в контрольній так і в експериментальній групі

відмічені достовірні прирости показника i у юних плавців він достовірно більший. При чому у школярів експериментальної групи цей показник більший на фоні як більшої їх маси тіла так і більшої життєвої ємності легень (табл. 3.11).

Фізична працездатність є інтегральним вираженням можливостей людини входить в поняття її здоров'я і характеризується рядом об'єктивних факторів. До них відносяться: соматотип і антропометричні показники; потужність, ємність і ефективність механізмів енергопродукції аеробним і анаеробним шляхами; сила і витривалість м'язів, нейром'язова координація; стан опорно-рухового апарату; нейроендокринна регуляція як процесів енергоутворення, так і використання наявних в організмі енергоресурсів; психічний стан (И.В.Аулик, 1990; С.В.Тихвинський, Я.М.Бобко, 1991).

Таблиця 3.10 – Вікові особливості розвитку показника життєвої ємності легень у юних плавців

Вік, роки	Група	n	X	Sx	S	V%	t	P	t	P
12	К	256	2,38	0,46	0,03	19,33			2,71	<0,05
	Е	13	2,75	0,48	0,13	17,49				
13	К	130	2,63	0,52	0,05	19,77	4,64	<0,05	3,43	<0,05
	Е	17	3,16	0,60	0,15	19,15	2,05	<0,05		
14	К	102	3,23	0,71	0,07	21,98	7,16	<0,05	0,79	>0,05
	Е	15	3,36	0,57	0,15	16,91	0,97	>0,05		
15	К	142	3,57	0,73	0,06	20,45	3,65	<0,05	0,11	>0,05
	Е	9	3,63	1,44	0,48	39,59	0,53	>0,05		
16	К	94	4,01	0,84	0,09	20,95	4,15	<0,05	4,98	<0,05
	Е	7	5,63	0,83	0,31	14,75	3,51	<0,05		
17	К	70	4,27	0,63	0,08	14,75	2,27	<0,05	1,12	>0,05
	Е	11	4,60	0,95	0,29	20,60	-2,43	<0,05		

Фізична працездатність за показниками тесту PWC_{170} вища у юних плавців, в 13, 16 та 17 років ця відмінність достовірна. Лише в 12 років фізична працездатність достовірно вища, а в 15 років незначно у школярів контрольної групи. З віком працездатність зростає в обох групах – в контрольній на 67,7 %, а в експериментальній на 111,6 %. Достовірні прирости відмічені у школярів, що не займаються спортом в 13, 14, 15 та 16 років, у юних спортсменів в 13 та

16 років. В 17 років в обох групах спостерігається деяке зниження фізичної працездатності.

Таблиця 3.11 – Вікові особливості розвитку показника життєвого індексу у юних плавців

Вік, роки	Група	n	X	Sx	S	V%	t	P	t	P
12	К	256	63,78	10,46	0,65	16,40			4,18	<0,05
	Е	13	70,84	5,62	1,56	7,94				
13	К	130	64,67	6,94	0,61	10,73	1,00	>0,05	1,53	>0,05
	Е	17	67,59	7,46	1,81	11,03	-1,36	>0,05		
14	К	102	65,43	11,48	1,14	17,55	0,59	>0,05	0,00	>0,05
	Е	15	65,42	7,12	1,84	10,88	-0,84	<0,05		
15	К	142	64,35	11,13	0,93	17,30	-0,73	>0,05	0,00	>0,05
	Е	9	64,32	20,68	6,89	32,15	-0,15	<0,05		
16	К	94	68,72	12,46	1,29	18,13	2,75	<0,05	9,24	<0,05
	Е	7	81,68	1,49	0,56	1,83	2,51	<0,05		
17	К	70	67,44	7,30	0,87	10,82	-0,82	>0,05	1,45	>0,05
	Е	11	70,96	7,54	2,27	10,62	-4,58	<0,05		

Таблиця 3.12 – Вікові особливості розвитку абсолютного показника PWC_{170} (кг·м/хв) у юних плавців

Вік, роки	Група	n	X	Sx	S	V%	t	P	t	P
12	К	256	514,85	114,26	7,14	22,19			-2,93	<0,05
	Е	13	475,84	40,49	11,23	8,51				
13	К	130	550,55	153,24	13,44	27,83	2,35	<0,05	4,67	<0,05
	Е	17	703,90	123,39	29,93	17,53	7,14	<0,05		
14	К	102	688,95	162,95	16,13	23,65	6,59	<0,05	0,75	>0,05
	Е	15	726,64	183,16	47,29	25,21	0,41	>0,05		
15	К	142	804,09	177,30	14,88	22,05	5,25	<0,05	-0,65	>0,05
	Е	9	706,24	449,07	149,69	63,59	-0,13	>0,05		
16	К	94	901,04	231,31	23,86	25,67	3,45	<0,05	2,96	<0,05
	Е	7	1251,86	307,61	116,26	24,57	2,88	<0,05		
17	К	70	862,20	202,53	24,21	23,49	-1,14	>0,05	2,10	<0,05
	Е	11	1005,01	210,87	63,58	20,98	-1,86	>0,05		

Таким чином, організм дітей даного періоду онтогенезу вкрай нестійкий і схильний до захворювань та зривів адаптаційних процесів. Тому під час занять фізичною культурою слід здійснювати суворий контроль за об'ємом та інтенсивністю навантажень, з тим щоб не допустити перевтоми і перенапруження організму підлітків. Чутливий, щадний підхід до них необхідний особливо в ті періоди, коли до організму, що росте і формується

пред'являються підвищені вимоги, коли необхідна максимальна мобілізація всіх його функцій (наприклад, під час посиленої розумової роботи, екзаменів, участі в спортивних змаганнях). Разом з тим слід пам'ятати, що раціонально побудований навчально-виховний, навчально-тренувальний процес сприяє подоланню тимчасових суперечностей підліткового віку, а гіпокінезія поглиблює їх.

Накопичені в процесі комплексного дослідження фізіологічні дані свідчать про необхідність дотримання суворої відповідності об'єму фізичного навантаження не тільки віковим але й індивідуальним особливостям пристосувальних реакцій фізіологічних систем дитячого організму. Суттєві відмінності у строках і темпах статевого дозрівання призводять до виникнення значної неоднорідності контингенту учнів однієї віково-статевої групи. В свою чергу, тісний зв'язок статевого дозрівання, фізичного розвитку та працездатності підлітка обумовлює необхідність індивідуального нормування навантажень, особливо для школярів з затримкою або прискоренням статевого дозрівання.

Не знижуючи значення генотипових властивостей в розвитку організму, необхідно підкреслити вирішальне значення систематичних занять спортом у формуванні особливостей фізичного розвитку, в якісній характеристиці та інтенсивності утворення різних пристосувальних реакцій організму що росте.

Регулярні заняття спортом вносять певні зміни в природній хід онтогенетичного розвитку. Показники фізичної працездатності вищі у спортсменів, в порівнянні з не спортсменами.

У школярів які займаються плаванням показники АП нижчі у всіх вікових періодах. Що дозволяє говорити про відносно більшу напруженість механізмів вікової адаптації серцево-судинної системи у школярів, що не займаються спортом, у порівнянні з їх однолітками-спортсменами.

3.3 Фізична підготовленість школярів, що займаються плаванням

Сила правої кисті більша у школярів які займаються плаванням в усіх вікових періодах, в 13, 14,15, 16 та 17 років ця відмінність достовірна. З віком

показники динамометрії правої кисті зростають в обох групах – в контрольній на 94,5 %, а в експериментальній на 128,5 %. При чому в контрольній групі ці прирости відбуваються більш плавно – достовірні прирости відмічаються в контрольній групі в 14, 15, 16 та 17 років, тоді як в школярів, що займаються плаванням лише в 14 та 15 років (табл. 3.13).

Таблиця 3.13 – Вікові особливості розвитку абсолютних показників кистьової динамометрії (пр.) у юних плавців

Вік, роки	Група	n	X	Sx	S	V%	t	P	t	P
12	К	256	18,20	4,05	0,25	22,25			0,27	>0,05
	Е	13	18,58	4,97	1,38	26,75				
13	К	130	17,90	4,60	0,40	25,70	-0,63	>0,05	2,04	<0,05
	Е	17	20,69	5,40	1,31	26,10	1,11	>0,05		
14	К	102	21,30	6,85	0,68	32,16	4,31	<0,05	3,41	<0,05
	Е	15	27,88	7,00	1,81	25,11	3,22	<0,05		
15	К	142	27,40	6,65	0,56	24,27	6,95	<0,05	2,69	<0,05
	Е	9	34,44	7,67	2,56	22,27	2,10	<0,05		
16	К	94	29,80	7,20	0,74	24,16	2,58	<0,05	2,30	<0,05
	Е	7	37,42	8,56	3,24	22,88	0,72	>0,05		
17	К	70	35,40	9,10	1,09	25,71	4,25	<0,05	2,32	<0,05
	Е	11	42,45	9,43	2,84	22,21	1,17	>0,05		

Подібна динаміка спостерігається і в показниках динамометрії лівої кисті: сила лівої кисті більша у юних плавців, в 14, 15, 16 та 17 років відмінність достовірна. З віком сила лівої кисті збільшується в контрольній групі на 71,1 %, а в експериментальній на 125 %. У школярів, що займаються плаванням достовірний приріст спостерігаються лише в 14 років, тоді як у школярів контрольної групи в 14, 15, 16 та 17 років (табл. 3.14).

Децю інша динаміка вибухової сили, за показниками стрибка у довжину з місця, спостерігається у юних плавців у порівнянні з їх однолітками, що не займаються плаванням. В 12, 13 та 14 років школярі експериментальної групи переважають своїх однолітків з контрольної, а в 15, 16 та 17 років показники стрибка у довжину з місця достовірно кращі у школярів із загальноосвітніх класів.

Таблиця 3.14 – Вікові особливості розвитку абсолютних показників кистьової динамометрії (лів.) у юних плавців

Вік, роки	Група	n	X	Sx	S	V%	t	P	t	P
12	К	256	17,10	4,80	0,30	28,07			0,30	>0,05
	Е	13	17,54	5,26	1,46	29,99				
13	К	130	17,90	5,80	0,51	32,40	1,35	>0,05	0,56	>0,05
	Е	17	18,77	6,11	1,48	32,55	0,59	>0,05		
14	К	102	20,10	6,30	0,62	31,34	2,73	<0,05	2,32	<0,05
	Е	15	24,33	6,62	1,71	27,21	2,46	<0,05		
15	К	142	22,00	5,80	0,49	26,36	2,40	<0,05	2,71	<0,05
	Е	9	29,15	7,77	2,59	26,66	1,55	>0,05		
16	К	94	25,30	6,40	0,66	25,30	4,02	<0,05	2,46	<0,05
	Е	7	33,20	8,30	3,14	25,00	1,00	>0,05		
17	К	70	29,60	6,70	0,80	22,64	4,14	<0,05	4,15	<0,05
	Е	11	39,58	7,53	2,27	19,02	1,65	>0,05		

Таблиця 3.15 – Вікові особливості розвитку абсолютних показників станової динамометрії у юних плавців

Вік, роки	Група	n	X	Sx	S	V%	t	P	t	P
12	К	256	58,20	10,30	0,64	17,70			0,17	>0,05
	Е	13	58,73	11,22	3,11	19,10				
13	К	130	62,10	12,40	1,09	19,97	3,09	<0,05	2,01	<0,05
	Е	17	70,05	15,68	3,80	22,38	2,30	<0,05		
14	К	102	75,5	18,2	1,80	24,11	6,37	<0,05	2,34	<0,05
	Е	15	90,14	23,24	6,00	25,78	2,83	<0,05		
15	К	142	81,62	21,4	1,80	26,22	2,41	<0,05	2,59	<0,05
	Е	9	102,49	23,53	7,84	22,96	1,25	>0,05		
16	К	94	94,6	22,5	2,32	23,78	4,42	<0,05	2,75	<0,05
	Е	7	126,8	30,36	11,48	23,94	1,75	>0,05		
17	К	70	115,6	29,4	3,51	25,43	4,99	<0,05	2,48	<0,05
	Е	11	144,19	36,41	10,98	25,25	1,10	>0,05		

З віком спостерігається певна гетерохронність в розвитку даного показника. Так у школярів контрольної групи з 12 до 16 років відмічається статистично значиме зростання, а в 17 років достовірне зниження показника. У юних плавців з 12 до 14 років відмічається деяке зростання, в 15 років деяке спадання, в 16 років достовірне підвищення та в 17 років достовірне зниження показника стрибка у довжину з місця. Загалом, за величиною приросту, в період з 12 до 17 років, стрибка у довжину з місця юні плавці поступаються своїм ровесникам з контрольної групи: 16,7 та 38,4 см відповідно (табл. 3.16).

Таблиця 3.16 – Вікові особливості розвитку стрибка в довжину з місця у юних плавців

Вік, роки	Група	n	X	Sx	S	V%	t	P	t	P
12	К	256	155,61	16,76	1,05	10,77			2,341	<0,05
	Е	13	168,33	19,23	5,33	11,42				
13	К	130	166,00	22,26	1,95	13,41	4,689	<0,05	1,488	>0,05
	Е	17	176,00	26,51	6,43	15,06	0,918	>0,05		
14	К	102	172,38	17,8	1,76	10,33	2,426	<0,05	2,625	<0,05
	Е	15	187,91	21,88	5,65	11,64	1,392	>0,05		
15	К	142	191,42	22,91	1,92	11,97	7,300	<0,05	-	<0,05
	Е	9	177,50	14,43	4,81	8,13	- 1,403	>0,05		
16	К	94	205,81	23,18	2,39	11,26	4,690	<0,05	-	<0,05
	Е	7	193,00	0,00	0,00	0,00	3,222	<0,05		
17	К	70	194,38	14,93	1,78	7,68	- 3,831	<0,05	-	<0,05
	Е	11	185,00	5,77	1,74	3,12	- 4,596	<0,05		

За показниками тесту “підйом тулуба в сід” юні плавці статистично значимо переважають своїх однолітків, що не займаються плаванням, в усіх вікових періодах. При чому, як в контрольній так і в експериментальній групі, у віковій динаміці спостерігається певна гетерохронність. Так у юних плавців достовірні прирости відмічаються в 13 та 16 років, в 17 років несуттєве підвищення, а в 14 ($p<0,05$) та 15 років ($p>0,05$) зниження показника. В контрольній групі кількість підйомів в сід за 30 с достовірно зростає лише в 15 років, в 13 та 16 років ці прирости несуттєві, а в 14 ($p<0,05$) та 17 років ($p>0,05$) відмічається зниження показника (табл. 3.17).

Спритність, за показниками тесту “човниковий біг”, краща ($p<0,05$) у юних плавців в 13, 14 та 16 років. В інші вікові періоди даний показник дещо кращий у школярів контрольної групи ($p>0,05$). З віком спостерігаються періоди спаду та підйому показника в обох групах. Так в контрольній групі час виконання тесту зростає в 13 ($p<0,05$) та 15 ($p>0,05$) років, в 16 років спостерігається його достовірне а в 14 та 17 років незначне покращення. Тоді як у юних плавців достовірно покращення відмічається в 13 та 16 років, а в 14, 15

та 17 років його погіршення, при чому в 15 та 17 років суттєве ($p < 0,05$) (табл. 3.18).

Таблиця 3.17 – Вікові особливості розвитку тест «прес» у юних плавців

Вік, роки	Група	n	X	Sx	S	V%	t	P	t	P	
12	К	256	155,61	16,76	1,05	10,77			2,341	<0,05	
	Е	13	168,33	19,23	5,33	11,42					
13	К	130	166,00	22,26	1,95	13,41	4,689	<0,05	1,488	>0,05	
	Е	17	176,00	26,51	6,43	15,06	0,918	>0,05			
14	К	102	172,38	17,8	1,76	10,33	2,426	<0,05	2,625	<0,05	
	Е	15	187,91	21,88	5,65	11,64	1,392	>0,05			
15	К	142	191,42	22,91	1,92	11,97	7,300	<0,05	-	2,687	<0,05
	Е	9	177,50	14,43	4,81	8,13	-1,403	>0,05			
16	К	94	205,81	23,18	2,39	11,26	4,690	<0,05	-	5,358	<0,05
	Е	7	193,00	0,00	0,00	0,00	3,222	<0,05			
17	К	70	194,38	14,93	1,78	7,68	-3,831	<0,05	-	3,763	<0,05
	Е	11	185,00	5,77	1,74	3,12	-4,596	<0,05			

Таблиця 3.18 – Вікові особливості розвитку тест «човниковий біг» у юних плавців

Вік, роки	Група	n	X	Sx	S	V%	t	P	t	P
12	К	256	19,00	2,19	0,14	11,53			1,07	>0,05
	Е	13	20,15	3,84	1,07	19,06				
13	К	130	19,57	1,54	0,14	7,87	2,96	<0,05	-2,65	<0,05
	Е	17	15,96	5,59	1,36	35,01	-2,43	<0,05		
14	К	102	19,49	1,61	0,16	8,26	-0,38	>0,05	-2,00	<0,05
	Е	15	18,59	1,63	0,42	8,75	1,86	>0,05		
15	К	142	19,87	1,86	0,16	9,36	1,70	>0,05	1,76	>0,05
	Е	9	20,60	1,15	0,38	5,61	3,52	<0,05		
16	К	94	18,88	2,03	0,21	10,75	-3,79	<0,05	-2,45	<0,05
	Е	7	17,37	1,53	0,58	8,81	-4,65	<0,05		
17	К	70	18,84	0,87	0,10	4,62	-0,17	>0,05	0,54	>0,05
	Е	11	19,10	1,55	0,47	8,12	2,33	<0,05		

Отже, за показниками фізичної підготовленості: сила кисті та м'язів-розгиначів спини, силова витривалість м'язів черевного преса та спритність, за показниками тесту «човниковий біг», юні плавці значно переважають своїх

однолітків-не спортсменів в період з 12 до 17 років. У них, також, відмічаються більш суттєві прирости даних показників з віком.

Все це дозволяє говорити про необхідність використання окремих параметрів фізичної підготовленості в процесі спортивного відбору та орієнтації на початкових етапах спортивної підготовки юних плавців.

В свою чергу заняття плаванням є ефективним засобом оптимізації фізичної підготовки школярів 12-17 років.

Таким чином, за рядом параметрів фізичного розвитку: ріст, маса тіла, індекс Кетле, обвід грудної клітки, жировий та м'язовий компоненти складу тіла, юні плавці переважають своїх однолітків, що не займаються спортом. При чому у школярів контрольної групи вікові прирости більш рівномірні – поступове зростання показника у всіх вікових періодах. Тоді як в експериментальній групі спостерігається більш суттєвіше їх підвищення, але в кількох вікових періодах (ріст, маса тіла та її м'язовий компонент в 13 і 16 років, індекс Кетле в 13 і 14 років, обвід грудної клітки в 16 та 17 років). Це, очевидно, може пояснюватись не лише особливостями спортивного відбору та орієнтації на різних їх етапах але й специфічним впливом занять плаванням на фізичний розвиток школярів 12-17 років.

Регулярні заняття спортом вносять певні зміни в природній хід онтогенетичного розвитку. Показники фізичної працездатності вищі у спортсменів, в порівнянні з не спортсменами.

У школярів які займаються плаванням показники АП нижчі у всіх вікових періодах. Що дозволяє говорити про відносно більшу напруженість механізмів вікової адаптації серцево-судинної системи у школярів, що не займаються спортом, у порівнянні з їх однолітками-спортсменами.

За рядом показників фізичної підготовленості: сила кисті та м'язів-розгиначів спини, силова витривалість м'язів черевного преса та спритність, за показниками тесту «човниковий біг», юні плавці значно переважають своїх однолітків-не спортсменів в період з 12 до 17 років. У них, також, відмічаються більш суттєві прирости даних показників з віком.

Все це дозволяє говорити про необхідність використання окремих параметрів фізичної підготовленості в процесі спортивного відбору та орієнтації на початкових етапах спортивної підготовки юних плавців.

В свою чергу заняття плавання є ефективним засобом оптимізації фізичної підготовки школярів 12-17 років.

Накопичені в процесі комплексного дослідження фізіологічні дані свідчать про необхідність дотримання суворої відповідності об'єму фізичного навантаження не тільки віковим але й індивідуальним особливостям пристосувальних реакцій фізіологічних систем дитячого організму. Суттєві відмінності у строках і темпах статевого дозрівання призводять до виникнення значної неоднорідності контингенту учнів однієї віково-статевої групи. В свою чергу, тісний зв'язок статевого дозрівання, фізичного розвитку та працездатності підлітка обумовлює необхідність індивідуального нормування навантажень, особливо для школярів з затримкою або прискоренням статевого дозрівання.

Таким чином, організм дітей даного періоду онтогенезу вкрай нестійкий і схильний до захворювань та зривів адаптаційних процесів. Тому під час занять фізичною культурою слід здійснювати суворий контроль за об'ємом та інтенсивністю навантажень, з тим щоб не допустити перевтоми і перенапруження організму підлітків. Чутливий, щадний підхід до них необхідний особливо в ті періоди, коли до організму, що росте і формується пред'являються підвищені вимоги, коли необхідна максимальна мобілізація всіх його функцій (наприклад, під час посиленої розумової роботи, екзаменів, участі в спортивних змаганнях). Разом з тим слід пам'ятати, що раціонально побудований навчально-виховний, навчально-тренувальний процес сприяє подоланню тимчасових суперечностей підліткового віку, а гіпокінезія поглиблює їх.

Не знижуючи значення генотипових властивостей в розвитку організму, необхідно підкреслити вирішальне значення систематичних занять спортом у

формуванні особливостей фізичного розвитку, в якісній характеристиці та інтенсивності утворення різних пристосувальних реакцій організму що росте.

ВИСНОВКИ

1. Структура тіла плавців в певній мірі визначається топографією м'язів, яких у людини більше 200 і які виконують свої специфічні функції. Тому тим хто займається плаванням слід володіти відомостями про місцезнаходження як окремих м'язів, так і основних м'язових груп. Пропорції тіла плавців характеризуються наступним чином: довгі ноги, короткий тулуб, відносно вузький таз і короткі руки, середньої ширини плечі, циліндрична за формою грудна клітка, прямий м'язистий живіт, м'язи і підшкірно жировий шар розподілені рівномірно, форми тіла обтічні. Близько 75 % плавців мають м'язову форму тіла.

2. Вивчення маси тіла і його складу дозволяє отримати достовірну інформацію про морфофункціональні зміни, які відбуваються в організмі юного плавця в більшій мірі, ніж дані за тотальним розміром тіла. Дослідженнями фахівців визначено, що близько 20 % учнів 5-8 класів відстають за своїм біологічним віком в розвитку на цілий рік, а інші 20 % випереджають на рік той вік, на який розраховане шкільне навантаження в момент дослідження, тобто відносно сприятливо освоюють навантаження близько 60 % школярів. Тому в умовах спеціалізованих спортивних класів загальноосвітньої школи фізичне навантаження для учнів повинно бути оптимальним, із врахуванням їх фізичного стану, так як більша інтенсивність і її об'єм в кінці виявляють негативну дію, про що свідчить втрата ваги у значної частини школярів. Хоча за більшістю параметрів фізичного розвитку школярі-плавці в дійсній мірі відрізняються від своїх одноліток, які не займаються спортом.

3. Процес статевого розвитку дівчаток, які займаються плаванням, охоплює межі пубертатного періоду – 11-15 років і протікає в гармонійному взаємозв'язку з їх фізичним розвитком. Уточнена залежність статевого дозрівання і показника регіонального кровообігу від об'єму їх інтенсивності тренувального процесу, що визначає необхідність координації величини

фізичного навантаження з ознаками статевого дозрівання: при їх затримці в розвитку на 2 роки і більше не рекомендується збільшувати об'єм і інтенсивність тренувального навантаження. У дівчаток підлітків, які регулярно займаються плаванням, необхідно враховувати особливості становлення функцій статевої системи в період з 11-15 років з характером відхилень і індивідуальних відмінностей в навчально-тренувальному процесі.

Необхідно враховувати рівень біологічної зрілості юних плавчинь при оцінці їх спортивної перспективності, при рівних функціональних показниках більшого їх приросту і приросту спортивних досягнень слід чекати в тих, хто належить до ретардованого типу статевого дозрівання.

4. Для плавців юнаків 11-16 років, в яких виявлено відмінність темпів статевого дозрівання, цілеспрямовано розробляти нормативну оцінку їх фізичного і функціонального розвитку для оптимального планування багаторічного спортивного тренування і перенесення навантаження. З ростом спортивної майстерності збільшується кількість плаців 11-16 років, які відносяться до м'язового типу структури тіла.

5. За показниками функціонального стану кардіореспіраторної системи підлітки та юнаки 12-17 років, які займаються плаванням, значно переважають своїх ровесників з загальноосвітніх шкіл.

6. Рівень абсолютної та відносної працездатності за тестом PWC_{170} достовірно вищий у юних плавців у всіх вікових групах.

7. Показники м'язового компоненту маси тіла достовірно вищі у юних плавців, тоді як школярі контрольної групи переважають за показниками жирового компоненту маси тіла у всіх вікових групах.

8. За показниками фізичної підготовленості: сила кисті та м'язів розгиначів спини, силова витривалість м'язів черевного преса юні плавці значно переважають своїх однолітків, що не займаються плаванням.

9. Ефект впливу плавання на організм, тих хто займається, різноманітний і вивчений в основному на контингенті дітей і підлітків: починаючи від впливу, що гартує, гігієнічного ефекту, поліпшення діяльності органів і систем, до

негативного впливу внаслідок специфічних захворювань органів, а також використання його лікувальних властивостей для корекції постави, скривлення хребта, у поліпшенні ряду психогігієнічних процесів. Поряд із цим зведення про вплив водяного середовища на організм школярів в доступній літературі зустрічаються епізодично. Все відзначене вказує на доцільність подальшого накопичення експериментального матеріалу по впливові плавання на організм осіб, що займаються не тільки в навчально-тренувальному процесі, але і при оволодінні професіями, пов'язаними з перебуванням людини на водяних акваторіях.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Авер'янова Н. Інформаційний простір в системі освіти [Текст]. Рідна школа. 2001. № 2. С. 33.
2. Андросова А. П. Етапи навчання учнів плавання в школах спортивного профілю. Вісн. Луган. нац. ун-ту ім. Т. Шевченка. Пед. науки. 2012. № 7, ч. 1. С. 6-12.
3. Безкопильний О. О., Макаренко М. В., Гречуха С. В. Успішність оволодіння навичками спортивного плавання хлопцями 8-9 років з різним станом властивостей основних нервових процесів. Слобожанський науково-спортивний вісник. 2010. № 1. С. 155-158.
4. Білітюк С., Морозюк О. Прогнозування спортивного результату до змагань за показниками тестових програм у спортивному плаванні [Текст]. Спортивний вісник Придніпров'я. 2005. № 3. С. 119-122.
5. Биканов С. Р. Плавання в школі : навчально-методичний посібник для вчителів фіз. культ. загальноосвітн. шкіл. Вінниця : обл. ін-т післядипл. освіти педагогіч. працівників, ВДП, 2001. 102 с.
6. Бойко Г. Дослідження структури мотивації плавців високої кваліфікації різних нозологій [Текст]. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2008. № 1. С. 77-85.
7. Большакова І. Сприятливі вікові межі для демонстрації найвищих результатів серед плавців [Текст]. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2014. № 3. С. 20-24.
8. Будзуляк О. Вікові особливості плавців та їх здатність до фізичних і функціональних навантажень. Фіз. виховання, спорт і культура здоров'я у сучас. сусп-ві. 2012. № 3. С. 316-319.
9. Бужина І. В., Дікалова О. О., Гричик Д. В. Використання ігрового методу при початковому навчанні плаванню. Вісник Чернігівського

національного педагогічного університету. Серія : Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт. 2013. Вип. 112 (3). С. 105-107.

10. Булатова М. М., Усачов Ю. О. Сучасні фізкультурно-оздоровчі технології у фізичному вихованні [Текст]. Теорія і методика фізичного виховання. За ред. Т. Ю. Круцевич. К. : Олімпійська література, 2008. Т. 2. С. 320-354.

11. Ведмеденко Б. Ф. Виховання в учнів звички займатися фізкультурою та спортом. Педагогіка і психологія. 1995. № 1. С. 109-113.

12. Вербицький І. LZR : Нове прискорення в плаванні [Текст] : посткриптур. Чемпіонат світу з плавання. Олімпійська Арена. 2008. № 4. С. 30-34.

13. Вікулов А. Д. Плавання : Навчальний посібник для вищих навчальних закладів. К. : «ВЛАДОС-ПРЕСС», 2003. 368 с.

14. Ганчар І. Методика викладання плавання: технологія навчання і вдосконалення. Одеса : Друк, 2006. 696 с.

15. Глазирін І. Д. Плавання : Навч. посібник. К. : Кондор, 2006. 502 с.

16. Глухов В., Шульга Л. Техніка плавання спортсменів олімпійського резерву України [Текст]. Спортивний вісник Придніпров'я. 2009. № 1. С. 66-68.

17. Глухов В., Шульга Л., Подосінова Л. Удосконалення техніки плавання кваліфікованих плавців [Текст]. Спортивний вісник Придніпров'я. 2008. № 3-4. С. 133-135.

18. Денисова Л. В., Хмельницка І. В., Харченко Л. А. Вимірювання і методи математичної статистики у фізичному вихованні і спорті : навч. посібн. для вузів. К. : Олімпійська література, 2008. 127 с.

19. Дикий Б. Дослідження відмінності впливу різних методик загартовування при проведенні занять у групах фізичної культури. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2007. № 3. С. 30-34.

20. Драгунов. Л., Копчикова С. Побудова підготовки спортсменів в олімпійському циклі на етапі збереження вищої спортивної майстерності

[Текст] : на прикладі спортивного плавання. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2012. № 2. С. 3-7.

21. Завадський Р. Л. Загартування організму: методика і технологія. К. : АМН, 2001. 106 с.

22. Звонар В. В., Петрушко М. І., Мордвінцев Г. О. Організаційно-методичні основи проведення занять з плавання : навч. посібн. Ужгород 2021. 88 с.

23. Йосипчук В. В. Наука з початкового навчання плаванню учнів молодших та старших класів. Львів, 2004. 145 с.

24. Качуровський Д. О. Соціально-педагогічні аспекти розвитку сучасного спортивного плавання : автореф. дис. ... канд. наук з фіз. виховання і спорту : 24.00.01. Нац. ун-т фіз. виховання і спорту України. Київ, 2014. 20 с.

25. Качан О. А. Використання інформаційно-комунікативних технологій на уроках фізичної культури [Текст]. Фізичне виховання в сучасній школі. 2013. № 2. С. 21-23.

26. Качан О. А. Упровадження інноваційних технологій у фізкультурно-оздоровчу та спортивну діяльність закладів освіти: навчально-методичний посібник. Слов'янськ : Витоки, 2017. 138 с.

27. Кардаш А., Піскорський Д., Панферов В. Структура силової підготовленості плавців на різних етапах підготовки [Текст]. Спортивний вісник Придніпров'я. 2007. № 1. С. 122-124.

28. Кібальник О.Я. Оздоровчі технології для підвищення рухової активності підлітків [Текст]. Теорія та методика фізичного виховання і спорту. 2007. № 4. С. 63-66.

29. Кізло Н, Павлів І., Кізло Т. Методика початкового навчання плаванню : навч. посіб. Дрогобич : Дрогоб. держ. пед. ун-т, 2013. 98 с.

30. Кондрацька Г. Аналіз розвитку швидкості у юних спортсменів циклічних видів спорту. *Physical Culture and Sport: Scientific Perspective*, 2022. (1), Р. 49-56.

31. Копилов П. І. Аналіз методик здоров'яформувального навчання плавання молодших школярів. Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 15: Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). 2016. №. 10. С. 55-57.

32. Костюкевич В. М. Дипломна робота: структура, зміст, методика написання. В. : ТОВ фірма «Планер», 2005. 213 с.

33. Костюкевич В. М., Шинкарук О. А., Воронова В. І., Борисова О. В. Основи науково-дослідної роботи магістрантів та аспірантів у вищих навчальних закладах (спеціальність: 017 Фізична культура і спорт). Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2016. 554 с.

34. Крук М. З., Биканов С. Р., Крук А. З. Теорія і методика викладання плавання : Навчально-методичні матеріали для студентів факультету фізичного виховання і спорту. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2010. 108 с.

35. Круцевич Т. Ю. Теорія і методика фізичного виховання [Текст] : підруч. для студ. ВНЗ фіз. виховання та спорту: в 2 т. К. : Олімпійська література, 2008. Т. 1: Загальні основи теорії і методики фізичного виховання. 391 с.

36. Литовченко Г. О. Плавання : навч. посібник. Для студентів педагогічних вузів спеціальності 7.010103 фізична культура. Чернігів, 2005. 123 с.

37. Литовченко Г. О., Ткач Н. М., Ткач Е. М. Навчання плаванню : метод посібник. Чернігів : ЧДПУ ім. Т. Шевченка, 2004. 97 с.

38. Ляшенко А. М., Дєлова І. О. До питання про методику навчання плаванню. Теорія та практика фізичного виховання. Науково-методичний журнал. Харків : ТОВ «ОВС», 2004.

39. Ляшенко А. М., Дєлова І. О. Методика навчання плаванню (Засоби навчання, методичні прийоми). Навчально-методичні рекомендації студентам факультету фізичного виховання педагогічних Вузів. Харків. : ХНПУ, 2008. Вип. 2. 58 с.

40. Ляшенко, А. М., Делова, І. О., Поступний, Є. О., Клімакова, С. М. Методика навчання техніці плавання способом «кроль на спині». *Physical Education Theory and Methodology*, 2014. (4), С. 32-36.

41. Ображей О Є, Кольцова О С. *Пляжні пригоди або як граючись навчити плавати: навч. посібн.* Херсон : книжкове видавництво ФОП Вишемирський ВС, 2022. 74 с.

42. Озерова О. А. *Плавання : навч. посіб.* Київ, 2010. 234 с.

43. Олещко Р. О *Основи знань з фізичної культури (молодший шкільний вік).* Житомир : Спалах, 2003. 88 с.

44. Омельченко С. О. Критерії сформованості здорового способу життя учнів загальноосвітніх навчальних закладів [Текст]. *Гуманізація навчально-виховного процесу: зб. наук. пр. (спецвипуск): матеріали наук.-практ. конф. «Валеологічна культура особистості – джерело здоров'я»*, Слов'янськ, 19-21 жовт. 2006 р. За заг. ред. В. І. Сипченка. Слов'янськ : Вид. центр СДПУ, 2006. С. 145-149.

45. Папуша В. Г. *Фізичне виховання школярів : форми, зміст, організація.* Тернопіль : Збруч, 2000. 248 с.

46. Пілярська І. Вплив плавання та фізичних вправ уводі на фізичний розвиток дітей молодшого шкільноговіку. *Фіз. виховання, спорт і культура здоров'я у сучас. сусп-ві.* 2012. № 4. С. 323-325.

47. Пижов В. В. Ігнорування в Україні масового навчання вмінню плавати : причини і наслідки. *Наукові записки [Української академії друкарства].* 2012. № 1. С. 190-193.

48. Підгайна В. О. Використання занять з плавання для зміцнення здоров'я та фізичного розвитку дітей дошкільного віку. *Молодий вчений.* Полтава, 2022. С. 129-132.

49. *Плавання з методикою викладання : навчально-методичний посібник* Укл. : М. Ю. Ячнюк, І. О. Ячнюк, Ю. Б. Ячнюк. Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2020. 216 с.

50. Платонов В. М. *Плавання. К. : Олімпійська література, 2000. 496 с.*

51. Платонов В. М. Спортивне плавання: шлях до успіху. 2-е вид. Київ : Олімпійська література, 2012. 512 с.
52. Платонов В. М. Сучасна система спортивного тренування : К. : Перша друкарня, 2021. 672 с.
53. Прозар М., Алексеев О., Петрова Ю. Метрологічний контроль у фізичній культурі і спорті. Для факультетів фізичної культури закладів вищої освіти. Кам'янець-Подільський : Віта Друк, 2023. 90 с.
54. Полатайко Ю. О. Плавання. Івано-Франківськ : Плай, 2004. 259 с.
55. Савченко М. І. Плавання на відкритих водоймах: навч.-метод. посіб. Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2005. 412 с.
56. Семененко В. Обґрунтування ефективності гартувальних процедур для дітей молодшого шкільного віку з різним рівнем фізичного стану. Початкова школа. 2005. № 7. С. 46-47.
57. Семененко В. Раціональне використання процедур загартовування в залежності від типу статури молодших школярів. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2006. № 8. С. 84-86.
58. Сергієнко Л. П. Спортивна метрологія : теорія і практичні аспекти. К. КНТ, 2010. 773 с.
59. Сімак Н. Д., Одинець Т. Є. Організаційно-методичні особливості навчання плаванню дітей на етапі початкової підготовки. Науковий часопис Національного педагогічного університету ім. М. П. Драгоманова. Серія 15 : Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). 2022. Вип.10. С. 87-92.
60. Степчук Н. В., Мордвінцев Г. О., Сусла В. Я. «Використання сучасних інноваційних методів і технологій при навчанні плаванню дітей дошкільного віку». Науковий вісник Ужгородського університету. Серія : «Педагогіка. Соціальна робота». 2023, С. 206-209.
61. Ткач Е. М. Плавання. Початкове плавання. Навчально-методичний посібник. Чернігів : ЧДПУ ім. Т. Г.Шевченка, 2006. 142 с.

62. Усачов Ю. Фізкультурно-оздоровчий потенціал засобів в аквафітнесу. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2006. № 1. С. 76-78.
63. Фурман Ю., Грузевич І. Вдосконалення функціональної підготовленості плавців 13-14 років на етапі попередньої базової підготовки шляхом застосування методики ендогенно-гіпоксичного дихання та стимуляції анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення [Текст]. Спортивний вісник Придніпров'я. 2013. № 3. С. 121-125.
64. Цьось А. Традиції родинного фізичного виховання в Україні. Рідна школа. 2001. № 7. С. 29-33.
65. Чернов В. М. Основи техніки плавання. Львів: 2007. 183 с.
66. Шаповалов В. П. Плавання. Дніпропетровськ : «Січ», 2004. 400 с.
67. Шейко Л. В. Вплив ігрового методу на якість плавальної підготовленості дітей молодшого шкільного віку, які займаються оздоровчим плаванням. Спортивні ігри. 2021. № 1. С. 84-94.
68. Шиян Б. М. Теорія і методика фізичного виховання школярів. Ч. 2. Тернопіль : Навчальна книга. Богдан, 2001. 248 с.
69. Шоптик О. Валеологія: підручник. К. : Освіта, 2000. 264 с.
70. Шульга Л., Глухов В. Напрями підвищення ефективності техніки плавання [Текст]. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2010. № 3. С. 71-74.
71. Шульга Л. Побудова мікроциклів у тренуванні кваліфікованих спортсменів-плавців [Текст]. Спортивний вісник Придніпров'я. 2008. № 2. С. 13-16.
72. Яримбаш, К. С., Дорофеева О. Є. Структура силової підготовленості плавців на етапі базової підготовки та поглибленої спеціалізації [Текст]. Спортивний вісник Придніпров'я. 2016. № 1. С. 147-151.