

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ ТА СПОРТУ  
КАФЕДРА МЕДИКО-БІОЛОГІЧНИХ ОСНОВ ФІЗИЧНОГО  
ВИХОВАННЯ ТА СПОРТУ**

**ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН КАРДІОРЕСПІРАТОРНОЇ  
СИСТЕМИ ВЕСЛУВАЛЬНИКІВ НА БАЙДАРКАХ І КАНОЕ 16-17  
РОКІВ НА РІЗНИХ ЕТАПАХ ПІДГОТОВКИ**

**Дипломна робота**

**Рівень вищої освіти бакалавр**

Виконав студент 4 курсу  
14-241 групи Спеціальність: 017  
Фізична культура і спорт  
(скорочений термін)  
Освітня програма: Фізична  
культура і спорт.  
Зайцев Олександр  
Керівник: канд. наук фіз. вих. та  
спорту, доцент Возний С.С.  
Рецензент: канд. наук фіз. вих. та  
спорту, доцент Стрикаленко Є.А.

**Херсон 2020**

## ЗМІСТ

ВСТУП .....		4
РОЗДІЛ 1	Анатомо-фізіологічні особливості організму	
	підлітків 15-16 років .....	7
	1.1. Фізіологічні закономірності росту та розвитку	
	організму підлітка.....	7
	1.2. Адаптація серцево-судинної системи підлітків до	
	фізичних навантажень .....	11
	1.3. Адаптація системи зовнішнього дихання підлітків	
	до фізичних навантажень.....	18
	1.4. Особливості перехідного етапу тренування .....	20
	1.5. Особливості підготовчого етапу тренування.....	21
РОЗДІЛ 2	Методи та організація дослідження.....	28
	2.1. Методи дослідження.....	28
	2.1.1 Порівняльний аналіз літературних джерел.....	28
	2.1.2. Методи дослідження функціонального стану	
	серцево-судинної системи юних веслярів.....	28
	2.1.3. Методи дослідження функціонального стану	
	системи зовнішнього дихання юних веслярів.....	33
	2.1.4. Методи математичної статистики.....	36
	2.2. Організація дослідження.....	36
РОЗДІЛ 3	Функціональний стан веслярів 15-16 років на різних	
	етапах тренування.....	38
	3.1. Показники функціонального стану	
	кардіореспіраторної системи веслярів на	
	перехідному етапі.....	38
	3.2. Показники функціонального стану	
	кардіореспіраторної системи веслярів на	

підготовчому етапі.....	41
ВИСНОВКИ .....	45
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	47
ДОДАТКИ.....	52
Додаток А.....	53
Додаток Б.....	55
Додаток В.....	56
Додаток Д.....	58

## ВСТУП

**Актуальність.** Дослідження функціонального стану кардіореспіраторної системи спортсменів 15-16 років, які займаються веслуванням має важливе значення. Оскільки від функціонального стану серцево-судинної системи, яка разом із системами дихання і крові забезпечують енергією працюючі м'язи, залежить рівень працездатності м'язової системи. Інакше кажучи, функціональним станом серцево-судинної системи лімітується робота м'язів. По-друге, серцево-судинна система разом з іншими органами і системами організму забезпечує сталість внутрішнього середовища організму – гомеостаз, без чого неможливе існування організму взагалі. По-третє серцево-судинна система найбільше чуйно реагує на всі зміни як зовнішньої, так і внутрішнього середовища, дуже чутлива до впливу різних як позитивних, так і негативних впливів [8, 40].

Раціонально побудовані заняття фізичними вправами викликають визначені позитивні зміни як у морфології, так і у функції серцево-судинної системи, зв'язані з її пристосуванням до великих фізичних навантажень. Цим обумовлені особливості реакції серцево-судинної системи спортсмена на фізичне навантаження. По характеру цієї реакції можна скласти уявлення про рівень функціонального стану серцево-судинної системи, що є одним з важливих показників стану тренуваності в цілому [37].

Позитивного впливу спортивних тренувань на організм підлітків можна домогтися тільки з урахуванням їх індивідуальних психологічних і анатомо-фізіологічних особливостей. На жаль, часто в гонитві за спортивним результатом тренер зневажає цими правилами. Для правильного керування навчально-тренувальним процесом у даний час, потрібно вже не тільки кількісні показники тренувального процесу

(кількість тренувань, кількість кілометрів, годин тощо), але і якісні медико-біологічні і педагогічні показники, що характеризують ефективність підготовки юних спортсменів [10].

Дослідження серцево-судинної і дихальної системи займають центральне місце у функціональній діагностиці, тому що їх стан відіграє найважливішу роль в адаптації організму до фізичних навантажень, особливо спрямованих на розвиток витривалості [25].

Нераціональне використання методів спортивного тренування може викликати виникнення ряду передатологічних станів і патологічних змін насамперед з боку кардіореспіраторної системи, як самої "завантаженої" системи спортсменів, що займаються веслуванням. Саме тому вивчення функціонального стану кардіореспіраторної системи веслярів на різних етапах підготовки є актуальним.

**Мета дослідження:** визначення впливу фізичних навантажень на кардіореспіраторну систему веслярів 15-16 років, на різних етапах підготовки.

**Об'єкт дослідження:** тренувальний процес веслярів.

**Предмет дослідження:** функціональний стан кардіореспіраторної системи веслярів – 15-16 років на різних етапах річного циклу тренувань.

**Завдання дослідження:**

1. Вивчити анатомо-фізіологічні особливості підліткового віку.
2. Дати характеристику різним етапам тренування.
3. Визначити зміни у функціональному стані кардіореспіраторної системи веслярів на різних етапах тренування.

**Методи дослідження:**

1. порівняльний аналіз літературних джерел;
2. методи дослідження функціонального стану серцево-судинної системи;

3. методи дослідження функціонального стану дихальної системи;

4. метод математичної статистики.

**Практична значущість** роботи полягає в тому, що знання закономірностей впливу тренувальних навантажень на організм підлітків 15-16 років дає можливість тренеру раціонально будувати тренувальний процес і підводити спортсменів до змагального етапу у гарній спортивній формі. Тренер з веслування самостійно може проводити аналогічні дослідження і за допомогою нескладних фізіологічних тестів дослідити вплив фізичних навантажень кардіореспіраторну систему на різних етапах підготовки юних спортсменів.

**Структура роботи.** Випускна робота викладена на 46 сторінках друкованого тексту, складається з трьох розділів, має висновки та додатки. Під час підготовки та написання роботи було використано та вивчено 46 літературних джерел з теорії та методики фізичної культури та спорту, спортивної медицини, фізіології та ін. Для кращої наочності викладеного в роботі матеріалу складено 10 таблиць та два рисунки.

## РОЗДІЛ 1.

### АНАТОМО-ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗМУ ПІДЛІТКІВ 15-16 РОКІВ

#### **1.1. Фізіологічні закономірності росту та розвитку організму підлітка**

У життєвому циклі людини (онтогенезі) виділені окремі вікові етапи, що характеризуються властивими їм морфологічними і функціональними особливостями. На різних етапах розвитку людини постійно змінюється маса і розміри тіла, тобто відбувається ріст організму з одночасною диференціацією структур тканин і удосконалюванням регуляторних функцій [1, 45].

Вираженням активності цих змін є метаболічні процеси, і особливо співвідношення між процесами анаболізму (синтезу речовин, накопичення енергії) і катаболізму (розпаду речовин і витрати енергії).

На різних етапах онтогенезу змінюються співвідношення між двома сторонами обміну речовин і енергії. У дитинстві, у пубертатному періоді, коли процеси асиміляції переважають процеси дисиміляції, відбувається більш швидкий обмін енергії і речовин, утворюється велика кількість органічних сполук. У зрілому віці ці процеси урівноважені, а в літньому віці превалюють процеси розпаду.

У процесі росту і розвитку дитини і підлітка змінюється характер вегетативної регуляції, так на ранніх етапах переважають впливи симпатичного відділу нервової системи, а у більш пізніх – парасимпатичного.

Ріст і розвиток організму генетично детермінований, а вплив спадкоємності визначає лише загальний план розвитку людини. Остаточна реалізація генетичної програми у великій мірі залежить від сили впливів факторів зовнішнього середовища, і в тому числі і від фізичних навантажень [35].

Вплив спадкових і середовищних чинників змінюється з віком. У перші роки життя, а також у період статевого дозрівання підвищується чутливість організму до впливу чинників зовнішнього середовища, у літньому віці ця чутливість значно знижується.

Ефект впливу чинників зовнішнього середовища залежить від їхньої сили. Слабкі впливи не роблять істотного впливу на організм, сильні можуть загальмувати розвиток. Найбільший ефект роблять середні (оптимальні) впливи.

Дія зовнішнього середовища залежить також і від так названої норми реакції організму, що строго індивідуальна і визначається віком, статтю, індивідуальними особливостями, тренуваністю й іншими чинниками [12].

Кожний віковий період життя людини характеризується своїм біологічним станом, врахування якого необхідний для правильної організації занять фізичними вправами.

Для кожного етапу онтогенезу характерні свої специфічні анатомо-фізіологічні особливості. Відмінності між віковими групами визначаються не тільки кількісними, але і якісними особливостями морфологічних структур і функціональних ознак окремих органів, систем і всього організму в цілому. Організм це дуже складна організація функціональних систем, у якому всі численні ланки взаємозалежні одна від одної і знаходяться під впливом нейроендокринної системи. Одна зміна спричиняє безліч інших. От чому розвиток організму не завжди проходить плавно і послідовно але разом з тим він йде безупинно. Чим молодша дитина, тим своєрідніше її



організм, тим у більшому ступені він відрізняється від організму дорослої дитини [19].

Відмінною рисою старшого шкільного чи підліткового віку (від 15 до 17 років) є виражена перебудова ендокринного апарата. Підсилюється гормональна функція гіпоталамуса, гіпофіза, щитовидної залози; виделкова залоза закінчує свою зворотну інволюцію; інтенсивніше стає функція статевих залоз, гормони яких починають поступово придушувати діяльність щитовидної залози; розвивається адреналова система надниркових залоз; підсилюється функція острівкового апарата підшлункової залози. Вирішальним фактором у стимуляції процесу статевого дозрівання є нейроендокринні впливи центрів гіпоталамуса, у спеціалізованих клітках якого виробляються особливі речовини (либерини), які стимулюють синтез і звільнення гонадотропних гормонів [10].

Період статевого дозрівання значно коливається в залежності від статі й індивідуальних особливостей підлітка, він характеризується напругою енергії росту всього організму.

Розвиток грудної клітки і нижніх кінцівок відбувається особливо енергійно. У 15 років довжина тіла хлопчиків вище чим у дівчат, а в 16 років хлопчики обганяють дівчат і по масі тіла і по обсягу грудний клітки, зберігаючи надалі цю перевагу. Річний приріст довжини тіла складає 4,0-7,5 см, маси тіла 3–5 кг. Причому збільшення довжини тіла відбувається в більшому ступені за рахунок нижніх кінцівок і в меншому ступені за рахунок росту хребта. Ріст нижніх і верхніх кінцівок приводить до зміни пропорцій тіла. Значно збільшуються переднє задній і особливо поперечний розміри грудної клітки.

Розвиток центральної нервової системи. Морфологічно головний мозок підлітка мало відрізняється від головного мозку дорослої людини, однак функціонально він продовжує удосконалюватися – утворюються нові тимчасові зв'язки, удосконалюється аналітична і синтетична

діяльність, але у вищій нервовій діяльності відзначається перевага процесів збудження над гальмуванням. Сугестивність підлітка стає меншою, а емоційність, неврівноваженість зростають. Звідси і різка зміна настроїв, критичне відношення до навколишнього й особливо до дорослих, бажання нічого не приймати на віру, усе перевіряти й оцінювати самому. Мають місце і виразні зміни збудливості вегетативної нервової системи, що виявляється в коливаннях частоти пульсу, рівня артеріального тиску який може бути підвищеним до 130-140 мм рт. ст. Таке підвищення називається юнацькою гіпертензією і є результатом посилення гормональної функції системи гіпоталамус-гіпофіз-надниркові залози. Раціональні фізичні навантаження сприяють нормалізації підвищеного артеріального тиску, а емоційні і фізичні перенапруги, можуть привести до розвитку захворювання – гіпертонічної хвороби. Підлітки часто скаржаться на підвищену пітливість, болі в області серця і т.д., відзначається недосконалість терморегуляції, підвищена чутливість до температурних коливань. Моторика робиться різноманітнішою, але губиться грація, з'являється незграбність, уповільнення й одночасна вибуховість моторних функцій [19, 33].

Енергетичні процеси йдуть більш напружено в порівнянні з такими в дорослих. В умовах відносного спокою підлітку потрібно кисню на 1 кг маси тіла – 5-6 мл, дорослому – 4-4,5мл, тому киснево-транспортна система (дихальна, система кровообігу, кров) працює більш напружено. Кожні 100 мл кисню дорослий одержує з 2,3-2,6 л повітря, що надходить у легені, а підліток – з 3літрів.

З усіх систем організму під впливом систематичної м'язової діяльності найбільшому навантаженню піддається опорно-руховий апарат. Тому сприятливий і несприятливий вплив занять спортом особливо помітно позначається на опорно-руховому апараті.

Фізичні вправи, заняття спортом впливають на ріст трубчастих кісток до закриття (осифікації) зон росту. Як відомо, зони росту закриваються на плечовій кістці у віці 13-14 років, у ліктьовому суглобі в 15-17 років, у колінному до 20 років, (при цьому бугор великої стегнової кістки осифікується вже до 13-14 років, на стегні до 18 років) [45].

Дотепер ще не доведене збільшення росту тіла людини в зв'язку з заняттями фізичними вправами. Деякі автори вважають, що гімнасти трохи відрізняються від інших спортсменів більш високим ростом. Це, на їхню думку, результат впливу систематичних занять фізичними вправами. Інші не підтверджують ці дані. У той же час необхідно відзначити, що для окремих видів спорту характерними є визначені типи статури і сполучення морфофункціональних особливостей [35].

Фізичні вправи сприяють збільшенню обсягу м'язової маси. Це досягається завдяки стовщенню і зміцненню кожного м'язового волокна. При цьому не відбувається формування нових м'язових волокон і зберігається, у такий спосіб біологічна єдність в організмі.

Інтенсивність кровопостачання м'язів буває більш вираженою в тих м'язах які раніш починають випробувати велике навантаження. Значно нарощується сухожильний компонент м'язів, що підсилює прикріплення м'язів до кісток і підвищує коефіцієнт корисної дії до 14-15 років. Розвиток сухожильно-м'язового і зв'язкового апарата досягає високого рівня. У цей же період відзначається збільшення загальної маси м'язів. До 15 років м'язи по своїх властивостях уже мало відрізняються від м'язів дорослих людей. Унаслідок цього збільшується сила м'язів і здатність їх до тривалої роботи [45].

## **1.2. Адаптація серцево-судинної системи підлітків до фізичних навантажень**

Систематичні заняття спортом сприяють прискоренню формування серця підлітків, скорочують період відставання його росту від темпів фізичного розвитку, ліквідують тим самим дисгармонічність розвитку організму.

Між ступенем навантаження кістякових м'язів і рівнем морфологічних і функціональних можливостей органів кровообігу є прямий зв'язок, зокрема маси серця і його функцій: виявлений зв'язок і між уповільненням частоти серцевих скорочень і ступенем розвитку кістякової мускулатури [35, 36].

Збільшення лінійних розмірів серця виявлено у підлітків які займаються спортом у всіх вікових групах таблиця 1.1.

*Таблиця 1.1*

**Лінійні розміри серця (у см) у юних спортсменів різного віку і їхніх нетренованих однолітків (Крисько Т.Г., 1999)**

Розмір серця (см)	Стать	14 років		15 років		16 років	
		1	2	1	2	1	2
Довжина	х	14,62	14,07	4,98	4,12	15,88	14,64
	д	14,36	-	4,63		15,25	-
Косий діаметр	х	11,27	10,98	1,58	1,13	12,24	11,32
	д	11,05		1,14		11,65	
Поперечник	м	13,32	12,60	3,71	2,86	14,36	12,96
	д	13,02	-	3,23		13,82	-

Примітки: 1 – школярі що займаються різними видами спорту; 2 – школярі що займаються фізкультурою за звичайною програмою.

Як видно з представленої таблиці, усі лінійні розміри серця дівчат – спортсменок більше, ніж у хлопчиків – їхніх однолітків які не займаються спортом.

Найбільш повну і точну уяву про розміри серця і ступінь його збільшення дає визначення його обсягу по знімках отриманим шляхом біпланової телерентгенографії. За даними більшості авторів величина обсягу здорового серця може служити мірою його функціонального резерву. У юних спортсменів у всіх вікових групах обсяг серця більше, ніж у нетренованих однолітків див. табл. 1.2.

Величина обсягу серця у підлітків залежить від рівня фізичної активності, статі, рівня фізичного розвитку і ступеня статевого дозрівання [4].

*Таблиця 1.2*

**Величини абсолютного обсягу серця (мл) юних спортсменів (Поляков С.Д.,1997) і у школярів, які не займаються спортом**

Вік (років)	Стать	Спортсмени	Не спортсмени
15	х	800 ± 16,4	583 ± 12,3
	д	713 ± 33,7	542 ± 10,9
16	х	855 ± 21,5	660 ± 14,7
	д	781 ± 36,2	580 ± 11,2
17	х	914 ± 31,5	710 ± 25,3
	д	760 ± 70,3	615 ± 21,8

У спортсменів хлопчиків у всіх вікових групах обсяг серця більше ніж у однолітків які спортом не займаються, обсяг серця дівчинок – спортсменок 15-17 років не тільки більше чим у їхніх перевесниць, що не займаються спортом, але й однолітків-хлопчиків, що не займаються спортом. Відомо, що обсяг серця залежить не тільки від маси та довжини тіла, але і від спрямованості тренувального процесу. Тому для більшої об'єктивізації величини відносного обсягу серця варто застосовувати розрахунок враховуючий як масу тіла, так і довжину тіла.

При таких визначенні величини відносного обсягу серця у всіх юних спортсменів він з віком помітно збільшується в усіх вікових групах і у хлопчиків він більше, ніж у дівчат.

У зв'язку із залежністю величини обсягу серця у підлітків від цілого ряду різних параметрів тіла частіше використовують на абсолютну величину обсягу серця (АОС), а відносну, найчастіше на 1 кг маси тіла [4, 10]. Величина обсягу серця залежить і від спрямованості тренувального процесу таблиця 1.3.

Таблиця 1.3

**Величини відносного обсягу серця в юних спортсменів, що тренуються у видах спорту на витривалість і у представників швидкісно-силових видів спорту (Поляков С.Д.,1995)**

Вік (років)	Стать	АОС/маса тіла (мл/кг)		АОС <sup>2</sup> /Д В (од.)	
		Швидкісно - силові види спорту	На витривалість	Швидкісно - силові види спорту	На витривалість
15	х	13,0 ± 0,27	14,9 ± 0,24	54,6 ± 2,57	83,1 ± 3,22
	д	12,4 ± 0,59	13,7 ± 0,48	41,5 ± 2,36	65,5 ± 3,81
16	х	12,3 ± 0,19	14,8 ± 0,38	52,3 ± 1,85	85,4 ± 4,10
	д	11,9 ± 0,76	13,9 ± 0,54	45,2 ± 5,75	67,2 ± 5,54
17	х	11,5 ± 0,43	14,8 ± 0,25	53,8 ± 5,81	91,0 ± 4,45
	д	11,6 ± 0,73	14,2 ± 1,14	42,2 ± 4,52	76,9 ± 8,61

Таким чином, як і у дорослих, у юних спортсменів значне збільшення розмірів серця відбувається лише при заняттях видами спорту, що виховують переважно витривалість, які відзначаються великими по обсягу й інтенсивності тренувальними навантаженнями, що пред'являють високі вимоги насамперед до системи кровообігу, що лімітує фактичну працездатність організму.

У збільшенні обсягу серця ведуча роль належить розширенню його порожнин, а не гіпертрофії міокарда [4].

В.Л. Карпман і співавт. (1973) пропонують наступну концепцію фізіологічного збільшення обсягу серця в спортсменів. Під впливом спортивного тренування в зв'язку зі зміною вагосимпатичної рівноваги в умовах спокою знижується діастолічний тонус міокарда, що приводить до більш повної релаксації і збільшення діастолічної ємності шлуночків. Далі до більш повної релаксації приєднується подовження волокон міокарду внаслідок активації білка. Так, у результаті структурно-функціональних (релаксація) і структурних (подовження міокардіальних волокон) перетворень розвивається фізіологічна дилатація серця [37].

Збільшення порожнин серця при фізіологічній дилатації приводить до збільшення резервного обсягу крові, а фізіологічна гіпертрофія – до підвищення скорочувальної здатності міокарда. Це й обумовлює підвищення циркуляторної продуктивності серця. Чим більше величина обсягу здорового серця і, отже, більше резервний обсяг крові, тим більше (при відповідній скорочувальній здатності) може бути серцевий викид під час напруженої тривалої м'язової діяльності. Цим і порозумівається тісний позитивний зв'язок між величиною обсягу серця і результатами видів спорту, у яких переважають вправи на витривалість. Збільшення обсягу серця в юних спортсменів супроводжується відповідними зрушеннями в його діяльності.

Систематичне спортивне тренування підсилює впливи блукаючого нерва на серце, що приводить до виразного зниження частоти серцевих скорочень у порівнянні з однолітками які не займаються спортом. При цьому ріст переваги вагусних впливів на серце більш виражений у дітей і підлітків, що займаються циклічними видами спорту, направленими на розвиток переважно такої фізичної якості як витривалість таблиця 1.4.

Л.І. Строганова із співавт. (1999) спостерігали у підлітків які займаються циклічними видами спорту, уповільнення пульсу до 40 ударів у 1 хвилину [45]. Систолічний обсяг крові (СОК) у спортсменів значно перевищує величини, отримані в однолітків які не займаються спортом.

Інші автори знайшли зменшення СОК у стані спокою в юних спортсменів у порівнянні з їхніми нетренованими однолітками і розцінили це поряд з уповільненням серцевих скорочень як показник економізуючого впливу тренування [10].

*Таблиця 1.4*

**Частота серцевих скорочень в юнаків у залежності від віку і спрямованості тренувань**

Вік (років)	Нетреновані	Швидкісно-силові види спорту	Види спорту на витривалість
15	72,1 ± 2,2	71,3 ± 1,8	65,4 ± 1,5
16	70,4 ± 2,1	65,8 ± 2,0	61,2 ± 1,6
17	68,1 ± 1,9	64,1 ± 2,1	58,7 ± 1,4

За даними Н.С. Кончица (1996), величина СОК у спортсменів – біатлоністів у всіх вікових групах практично однакова із СОК їхніх однолітків, що не займаються спортом.

Дослідження, що стосуються впливу м'язової роботи на систолічний і хвилинний обсяг крові показують, що хвилинний обсяг крові (ХОК), збільшується пропорційно тривалості й інтенсивності навантаження. СОК при невеликих навантаженнях підвищується в підлітків чітко, при подальшому підвищенні потужності навантаження збільшення СОК виражені незначно. Збільшення ХОК при фізичному навантаженні відбувається при участі декількох факторів: збільшенні симпатичної стимуляції, збільшення частоти серцевих скорочень,



посиленні механізмів інотропізму і Франка-Старлінга, що приводять до збільшення викиду крові [4].

Найкращим варіантом зміни ХОК у відповідь на фізичне навантаження є варіант зі збільшенням ХОК при помірному зростанні ЧСС, що відповідає ізотонічному типу гіперфункції серця по Ф.З.Меєрсону (1995) і розглядається як одна з найважливіших ознак економізації серцевої діяльності при фізичних навантаженнях. Збільшення СОК при фізичних навантаженнях залежить від віку і тренуваності. Так, максимальне збільшення його стосовно показників спокою в дітей і підлітків можливо в 2 рази, а в дорослих 3 рази [45].

Думки про вплив тренуваності на величину ХОК при стандартній фізичній роботі суперечливі. За даними Н.С. Кончица (1977), у відповідь на однакову по потужності роботу (на 1 кг маси тіла) збільшення СОК і ХОК у юних біатлоністів виражено менше, ніж у їхніх нетренованих однолітків, що свідчить про меншу в них напруженість системи кровообігу при виконанні стандартної роботи. Максимальні величини ХОК у спортсменів вище, ніж у нетренованих підлітків. Чим більше вихідна величина обсягу серця у спортсменів, тим вище у них можливість до збільшення СОК і ХОК при напруженій м'язовій роботі, тобто вище і максимальна продуктивність серця [28].

Артеріальний тиск (АТ). Дотепер немає єдиної думки у відношенні впливу спорту на рівень артеріального тиску й оцінки гіпотонії як показника тренуваності. Ряд дослідників (Мотилянська Р. Е., 1997, і ін.) відзначають зниження рівня систолічного тиску в юних спортсменів, інші (Бутченко Л.А., 1954; Коновалов К.В., 1982) не спостерігали спортивної гіпотонії [37].

За даними Н.С. Кончица (1997), у юних спортсменів з віком (10-18) років підвищується максимальний і мінімальний артеріальний тиск. У кожній віковій групі величини АТ знаходяться в межах фізіологічних норм і практично не відрізняються від величин їхніх здорових

однолітків, що не займаються спортом. Однак, якщо максимальне АТ з віком збільшується в більшому ступені в юних спортсменів, то мінімальний артеріальний тиск, навпаки, у нетренованих. Це приводить до більш вираженого збільшення пульсового тиску в юних спортсменів у порівнянні з їхніми однолітками, що не займаються спортом.

Вважаючи зниження АТ у спортсменів як одну з діагностично вірогідних ознак адаптації організму до адекватних фізичних навантажень, А.Г. Дембо, Ю. А. Чиж (1989) дійшли висновку, що не всяке зниження артеріального тиску у спортсменів є ознакою високої тренуваності організму. На їх думку у спортсменів можуть бути й інші форми гіпотонії, наприклад при перетренованості, нейроциркуляторна дистонія за гіпотонічним типом, гіпотонічна хвороба, гіпотонія у наслідок наявних осередків хронічної інтоксикації тощо), через несприятливий вплив чинників зовнішнього і внутрішнього середовища на нервову та гуморальну регуляцію центру судинного тону у спортсменів.

Як відомо, реакція артеріального тиску на фізичне навантаження залежить, від ступеня тренуваності, інтенсивності і спрямованості тренувального процесу, віку і типу нервової діяльності. У зв'язку з цим у оцінці функціонального стану системи кровообігу велике значення має здатність підтримки паралелізму в наростанні ЧСС і максимального артеріального тиску у міру зростання навантаження. Тому застосовують показники ефективності кровообігу, що представляють собою частку від розподілу систолічного тиску на частоту серцевих скорочень. З віком у відповідь на однакове по потужності (на 1 кг маси тіла) навантаження показник ефективності збільшується. При цьому у юних спортсменів у всіх вікових групах цей показник вище ніж у їх нетренованих однолітків, і з наростанням тренуваності перших, підвищується [1, 10, 20].

### **1.3. Адаптація системи зовнішнього дихання підлітків до фізичних навантажень**

Апарат зовнішнього дихання підлітків має ряд морфологічних відмінностей. Так, у підлітків під час видиху спостерігається підвищений бронхіальний опір у зв'язку з відносно меншим діаметром бронхів, у яких опір повітряному потоку зворотно пропорційний 4-й ступені діаметра, але прямо пропорційно квадрату швидкості повітряного потоку. Отже, для здійснення вентиляції дітям у порівнянні з дорослими потрібно більше зусиль на подолання опору в дихальних шляхах, незважаючи на більш низьку швидкість повітряного потоку, що збільшує загальну роботу дихальних м'язів.

У стані спокою дихання відбувається з частотою 10-20 разів у 1 хвилину. ЖЄЛ підвищується з 2200 до 3200 мл. При фізичному навантаженні невеликої інтенсивності спочатку збільшується глибина дихання. Вона може досягати 50% від життєвої ємності легень при навантаженнях великої інтенсивності. Зростає також і частота дихання.

Під впливом систематичних спортивних тренувань, в юних спортсменів у порівнянні з однолітками не спортсменами, відбувається як у спокої, так і при стандартних навантаженнях, виразне зменшення частоти дихання і відзначаються відносно менші величини легеневої вентиляції.

Хвилинний обсяг дихання навіть при найважчому навантаженні ніколи не перевищує 70-80% від рівня максимальної вентиляції. Це значить, що легенева вентиляція сама по собі в звичайних умовах не може бути чинником що лімітує фізичну працездатність [7, 10, 20].

У стані спокою кількість енергії, споживаної на роботу дихальної мускулатури невелика і складає тільки 0,5-1,0 мл  $O_2$  на кожен літр вентиляції. Якщо остання дорівнює 6 л/хв, "вартість" дихання складає 3-6 мл  $O_2$  /хв, тобто усього лише 1-2% від загального хвилинного споживання (250-300 мл/хв) в умовах основного обміну. При фізичному

навантаженні "вартість" дихання значно зростає, сягаючи 10-20% від величини хвилинного споживання  $O_2$  ( $V_2$ ). Верхньою границею "економічного" дихання вважають 140 л/хв. Якщо швидкість дихання вище, приріст споживання кисню дихальними м'язами більше, ніж у працюючій мускулатурі. У порівнянні з диханням через рот, при носовому диханні опір потоку повітря зростає в 3-4 рази. Це обумовлено відносною вузькістю носових ходів. Тому під час великих навантажень з високою вентиляцією легень дихання через рот розглядається як нормальне явище [10].

Під впливом систематичних фізичних навантажень у юних спортсменів збільшуються резервні можливості дихання; зростають ЖЄЛ і хвилинна вентиляція легенів (ХВЛ), більша кількість кисню використовується з одного літру вентиляваного повітря, зростає киснево-транспортна функція кровообігу, росте киснева ємність крові, удосконалюються механізми тканинного дихання, зростає здатність протистояти гіпоксимічним станам, про що може говорити збільшення часу затримки дихання під час проведення проби Штанге та Генче.

У процесі систематичних фізичних навантажень у юних спортсменів відбувається узгодження роботи дихання з іншими функціональними системами організму, відбувається економізація роботи дихальної системи як в умовах спокою, і при виконанні стандартного фізичного навантаження.

Подібна адаптація дихальної системи свідчить про розширення функціональних можливостей організму спортсмена і дозволяє об'єктивно оцінити його готовність до виконання фізичних значних навантажень [1, 10, 41, 43].

#### **1.4. Особливості перехідного етапу тренування**

Перехідний період завершує цілорічний тренувальний цикл. У цьому періоді вирішуються наступні задачі: поступове зниження

тренувального навантаження; вдосконалювання техніки веслування; активний відпочинок; поглиблений медичний огляд.

Тривалість періоду – приблизно 1-1,5 місяця. Його можна підрозділити на два етапи: поступового зниження тренувального навантаження й активного відпочинку. Перший етап триває доти, поки продовжуються заняття на воді, другий – до початку наступного річного тренувального циклу.

На першому етапі веслярі продовжують регулярно тренуватися на воді, використовуючи в заняттях веслування середньої інтенсивності з перемінною швидкістю. Основна увага приділяється удосконалюванню техніки греблі, розвитку спеціальної сили і витривалості.

Протягом перехідного періоду поступово змінюється співвідношення між засобами спеціальної і загальної фізичної підготовки – питома вага ЗФП систематично зростає. Це досягається в результаті поступового збільшення часу виконання вправ на березі на початку і наприкінці занять і проведення окремих занять по загальній фізичній підготовці. Коли припиняються заняття на воді, засоби ЗФП займають приблизно 50% загального часу тренувального навантаження.

На початку першого етапу перехідного періоду кількість тренувальних занять у тиждень дорівнює 3-4, а перед припиненням занять на воді – 2-3.

Основні засоби тренування в цей час: веслування в човнах різних класів, біг середньої інтенсивності з перемінною швидкістю, загальнорозвиваючи фізичні і спеціальні вправи, спортивні ігри і т.д.

На цьому етапі веслярі активно відпочивають і проходять поглиблений медичний огляд. Такий відпочинок необхідний, тому що інакше неможливе нове підвищення навантажень у наступному річному тренувальному циклі [2, 16, 17].

### **1.5. Особливості підготовчого етапу тренування**

Останнім часом значно зросла напруженість спортивного тренування, продовжуються пошуки нових можливостей вдосконалення системи підготовки юних спортсменів. Науково обґрунтоване і правильно організоване фізичне виховання дітей і підлітків має позитивно впливати на молодий організм: воно повинно сприяти гармонійному фізичному і психічному розвитку; розширювати рухові можливості; підвищувати захисно-приспосувальні реакції і підсилювати стійкість організму до несприятливих впливів зовнішніх факторів; виробляти в дітей і підлітків оптимізм і бадьорість; створювати умови для високопродуктивної праці і навчання [8, 21].

Тренування юних спортсменів які займаються академічним веслуванням проводиться з додержанням усіх дидактичних принципів: всебічності, свідомості, активності, послідовності, наочності, поступовості, систематичності. Вона містить у собі наступні види підготовки: фізичну, (загальну і спеціальну), технічну, тактичну, морально-вольову, теоретичну. Усі вони тісно взаємозалежні і впливають на спортивний результат.

Мета підготовчого періоду полягає в підготовці організму спортсменів до перенесення тих навантажень, які необхідно буде виконувати в основному періоді. Домогтися цього можна тільки шляхом гармонічного розвитку юних спортсменів, забезпечивши їм розвиток фізичних якостей, необхідних для досягнення високих результатів у веслувальному спорті.

У підготовчому періоді вирішуються наступні задачі:

- підвищення загальної і спеціальної фізичної підготовки;
- вивчення й удосконалювання техніки гребка;
- виховання морально-вольових якостей;
- теоретична підготовка.

Правильно побудовані тренування всебічно розвивають юних веслярів, поліпшують їхнє здоров'я, готують до майбутнього трудового і

громадського життя, а також дозволяють досягти високих спортивних результатів.

Підготовчий період поділяється на три етапи: осінньо-зимовий, зимовий і весняний.

Осінньо-зимовий етап (листопад-грудень) характеризується загальною підготовкою організму осіб які тренуються. Тренування полягає в підвищенні загальної працездатності юних спортсменів, розширенні функціональних можливостей їхнього організму. У тренувальній роботі використовується широке коло засобів і методів підготовки: різні вправи з важкої атлетики, спортивних і рухливих ігор, різні гімнастичні й акробатичні вправи.

Робота на цьому етапі характеризується низькою інтенсивністю і великими обсягами застосовуваних навантажень. Кількість занять 5-6 разів у тиждень. Уроки переважно комплексні з великою кількістю розв'язуваних задач [38, 44].

Зимовий етап (січень-лютий) характеризується подальшим підвищенням обсягу загальної фізичної підготовки з більш вираженою спеціальною спрямованістю. Підбираються спеціальні вправи з урахуванням позитивного переносу навичок, що сприяють гармонічному розвитку юних спортсменів.

Весняний етап (березень-квітень) найбільш складний, тому що в цей час переходять до роботи на воді. Основна задача відновлення й удосконалювання техніки веслування і переносу навичок, придбаних за попередній період, на веслування в човнах.

Особливе значення на цьому етапі набуває робота над спеціальною витривалістю. Вирішується ця задача рівномірним веслуванням середньої інтенсивності і великим обсягом роботи. Тривалість занять від 2 до 4 годин. Застосовується також перемінний біг середньої і великої інтенсивності від 1,5 до 2,5 км, вправи зі штангою для розвитку сили, спортивні ігри [5].

У підготовчому періоді головним чином розвиваються фізичні якості, необхідні при веслуванні в човні. До їхнього числа відносяться: сила, швидкість, витривалість, спритність, а також здатність розслаблюватися.

В академічному веслуванні всі ці якості виявляються комплексно й у зв'язку з цим їхній розвиток набуває специфічний характер.

Сила характеризується ступенем напруги, яку м'язи можуть розвивати при скороченні.

У веслувальному спорті час проводки зусилля обчислюються десятими і сотими секунди – часом проводки. Це вимагає розвитку спеціальної сили, що виявляється в потужності проводки і сили тяги весла. Спеціальна сила розвивається тільки на базі загальної сили. Розвивати її можна двома шляхами – приростом м'язової маси (збільшенням поперечника м'язів) і підвищенням швидкості скорочення працюючих м'язів [6, 7, 15].

Вправи в залежності від характеру їхнього виконання поділяються на дві групи – загальнорозвиваючі і спеціальні.

Найбільше часто використовуються наступні методи розвитку сили:

1. «Метод до відмовлення». Служить для збільшення м'язової маси і розвитку силової і швидкісної витривалості. Використовуються наступні варіанти цього методу:

- багаторазове виконання вправи з різним доступним обтяженням до стану вираженого стомлення;
- багаторазове виконання вправи з різним доступним обтяженням з максимальною швидкістю;
- багаторазове виконання вправи з поступовим збільшення ваги, що піднімається.



2. Метод «динамічних зусиль». Від полягає в тім, що весляр прагне переміщати якісь обтяження з найвищої швидкістю. Вправа виконується з повною амплітудою, але не до сильного стомлення.

3. Метод «максимальних зусиль». Спортсмен виконує вправу з максимальною чи близькою до цього вагою [5, 38].

Розвитку швидкості і спритності сприяють загальнорозвиваючі вправи які виконуються у високому темпі, спортивні і рухливі ігри, різні вправи з легкої атлетики, біг на короткі дистанції, біг під гору, різні стрибки.

Швидкість у веслуванні тісно в'язана з рівнем спритності, що виявляється в умінні керувати своїм тілом як при підготовці, так і при провідці.

Витривалість – це здатність людини виконувати роботу заданої інтенсивності протягом тривалого часу.

Витривалість найважливіша фізична якість у веслувальному спорті. Витривалість поділяється на загальну і спеціальну. Розвитку загальної витривалості сприяє тривале виконання вправ помірної інтенсивності (біг у чергуванні з ходьбою), повторне пробігання відрізків різної довжини з заданою швидкістю і з встановленими інтервалами відпочинку, кроси.

Для розвитку спеціальної витривалості застосовується веслування середньої і вище середньої інтенсивності, рівномірне і перемінне.

Витривалість підвищується тільки тоді, коли в процесі тренування спортсмени доходять до необхідного стану стомлення, чому сприяє підвищення щільності уроку. Весляр, мобілізуючи вольові зусилля, прагне продовжувати роботу і цим розвиває витривалість [15 46].

Вибір засобів для розвитку витривалості диктується умовами проведення тренування і підготовленістю осіб які займаються.

Достатній розвиток гнучкості дає можливість виконувати рухи з великою амплітудою і легкістю. Особлива увага у веслуванні надається збільшенню рухливості в плечовому і ліктьовому суглобах, при поворотах тулуба. Для цього застосовують різні вправи в парах, з жердинами і канатами.

Веслування відноситься до числа видів спорту з чітко вираженим ритмом рухів. Тривалий час зберегти працездатність у човні може тільки весляр, що у період підготовки до провідки розслаблюється.

Про удосконалювання уміння розслаблюватися говорить скорочення часу розслаблення без зниження його ефективності.

Розвиваючи фізичні якості, необхідно враховувати вікові особливості юних спортсменів. У віці 15-16 років необхідно розвивати переважно швидкість і силу [6, 18, 39].

З метою перевірки розвитку якостей що тренуються і визначення загальної підготовленості спортсменів, систематично проводяться контрольні заняття і змагання. Зміна функціонального стану різних систем і органів під впливом тренувальних навантажень вивчається за допомогою спеціальних проб і тестів під час лікарсько-педагогічних спостережень. Отримані дані дозволяють оцінити зміни, що відбулися у фізичному розвитку юних веслярів, і визначити стан їх здоров'я [28, 34].

### **Висновки до розділу 1.**

1. Підлітковий вік це період, коли відбуваються інтенсивні перебудови у різних системах і органах дитини, підліток наближається до стану біологічної зрілості і статевого дозрівання, зміни у внутрішньому середовищі організму, посилене функціонування залоз внутрішньої секреції, зміни функціонального стану нервової системи підлітка потребують диференційованого підходу при дозуванні фізичного навантаження.

2. Систематичні заняття спортом сприяють прискоренню формування серця підлітків, скорочують період відставання його росту від темпів фізичного розвитку, ліквідують тим самим дисгармонічність розвитку організму. Між ступенем навантаження кістякових м'язів і рівнем морфологічних і функціональних можливостей органів кровообігу є прямий зв'язок, зокрема маси серця і його функцій.

3. Фізичні навантаження на різних етапах річного циклу тренування веслярів, характеризуються різним обсягом, інтенсивністю та спрямованістю.

## **РОЗДІЛ 2**

### **МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ**

#### **2.1. Методи дослідження**

- порівняльний аналіз літературних джерел;
- методи дослідження функціонального стану серцево-судинної системи;
- методи дослідження функціонального стану дихальної системи;
- метод математичної статистики.

##### **2.1.1. Порівняльний аналіз літературних джерел.**

У опрацьованих нами літературних джерелах багато уваги приділено вивчання впливу фізичних вправ на кардіореспіраторну систему спортсменів різних спортивних спеціалізацій та вікових груп. Але специфіці впливу веслування на організм підлітків 15-16 років приділено небагато уваги.

Дослідження серцево-судинної та дихальної системи мають вирішальне значення для вирішення питання про допуск до занять спортом. Нами вивчалась література яка присвячена не тільки тренуванню веслярів різного віку, а і суміжних спортивних спеціалізацій, теорії та методики спортивного тренування, фізіології людини і фізіології спорту, спортивної морфології та спортивної медицини.

### **2.1.2. Методи дослідження функціонального стану серцево-судинної системи юних веслярів.**

Дослідження серцево-судинної системи юних веслярів, як і будь-якої іншої системи організму починають з загального анамнезу, анамнезу життя та спортивного анамнезу. У першу чергу необхідно звернути увагу на можливі скарги на роботу серцево-судинної системи. З'ясовують, коли з'явилися ті чи інші скарги, чи не зв'язані вони з фізичними навантаженнями, чи не переніс юний спортсмен захворювань, що часто ушкоджують серце, – ангіну, грип, скарлатину, дифтерію, ревматизм.

Об'єктивне дослідження системи кровообігу проводяться звичайними методами – огляду, пальпації, перкусії й аускультації, крім того використовують і інструментальні методи дослідження [24, 37].

При пальпації артеріального пульсу відзначають його характер, частоту і ритмічність. Звичайно пульс визначається на променевій артерії, підраховують за 10,15, 20, 30 секунд. У підлітків 15-17 років частота пульсу в спокої коливається від 60 до 80 ударів у 1 хвилину. Підвищення пульсу вище 90 ударів у 1хвилину називається тахікардією, а уповільнення нижче 60 ударів у 1 хвилину – брадикардією.

Під час пальпації серцевої області визначається характер і розподіл поштовху. При перкусії визначаються границі і величина серця. При аускультації досліджують тони серця, їхній ритм, звучність і цілісність, шуми серця – їхнє місце розташування, провідність, характер і т.д. Зі складних інструментальних методів дослідження серцево-судинної системи найбільше практичне значення мають електрокардіографія і ехокардіографія [1, 10, 27]

Обов'язковим є вимір артеріального тиску методом Короткова. Точність виміру тиску залежить від відповідності ширини манжетки окружності плеча. Для виключення впливу емоційного фактора й обстановки медичного огляду на рівень артеріального тиску необхідно у

випадку реєстрації підвищення артеріального тиску не тільки враховувати ці величини, але і вимірювати в окремому приміщенні в горизонтальному положенні. Розрізняють максимальний, мінімальний і пульсовий артеріальний тиск.

Максимальний чи систолічний артеріальний тиск, виникає під час систоли лівого шлуночка серця. Рівень його залежить від сили систоли.

Мінімальний або діастолічний артеріальний тиск, тобто тиск у артеріальній системі під час розслаблення лівого шлуночка, визначається рівнем периферичного опору дрібних артерій і артеріол і залежить від швидкості проходження крові з артеріальної системи до венозної.

Ці два фактори – сила систоли і периферичний опір – є основними чинниками які визначають рівень артеріального тиску. Обсяг і склад крові також впливають, збільшення в'язкості крові трохи підвищує артеріальний тиск [27].

Пульсовий артеріальний тиск являє собою різницю між максимальним артеріальним тиском і мінімальним і побічно свідчить про величину систолічного викиду, тобто про ударний обсяг серця (УОС). Чим вище пульсовий тиск, тим більше ударний обсяг.

Для визначення систолічного (ударного) і хвилинного обсягів крові розрахунковим методом найбільше часто використовують формулу Старра.

$$\text{СОК} = [(40 + 0,5\text{ПТ}) - (0,6\text{ДТ})] - 0,6 \text{ А},$$

де СОК – систолічний обсяг крові; ПТ – пульсовий тиск; ДТ – діастолічний тиск; А – вік обстежуваного в роках.

Хвилинний обсяг крові можна розрахувати за формулою:

$$\text{ХОК} = \text{СОК} \times \text{ЧСС};$$

де – ХОК хвилинний об'єм крові, СОК – систолічний об'єм крові, ЧСС – частота серцевих скорочень [19, 43].

Об'єм серця непрямим шляхом можна розрахувати використовуючи формулу запропоновану Душаніним С.А. (1982) [20].

$$\text{Об'єм серця (см}^3\text{)} = 20 \sqrt{\frac{\text{маса}(g)}{\text{зріст}(см)}};$$

Окрім визначення абсолютної величини об'єму серця (HV) розраховується також його відносна величина (BVC) за формулою:

$$RHV = \frac{HV^2(мл)}{\text{вага (кг)} \times \text{зріст (см)}}$$

Для оцінки функціонального стану серцево-судинної системи використовуються функціональні проби, що обов'язково повинні бути стандартними і суворо дозованими, без чого не можна робити порівняння в динаміці. Нами проводилася одно миттєва проба, яка полягає у 2-хвилинному бігу на місці, із частотою 180 кроків у 1 хвилину.

Перед проведенням проби з фізичним навантаженням ми збирали спортивний анамнез. Після 5 – хвилинного відпочинку в положенні сидячи, в обстежуваного досліджується, за узвичаєною методикою, пульс і артеріальний тиск. Після цього він за командою протягом 2 хв виконував біг на місці з високим підніманням стегна з у темпі 180 кроків за хвилину. Темп устанавлювався за допомогою електронного метронома. Після завершення функціональної проби, у обстежуваного в положенні сидячи, знову вимірювався пульс і артеріальний тиск протягом 4 хвилин. Пульс вимірювали в перші й останні 10 секунд кожної хвилини відновлювального періоду, в інші 40 секунд вимірювався артеріальний тиск. Оцінка реакції серцево-судинної системи на дозоване фізичне навантаження проводилося за узвичаєною методикою.

Можливі п'ять варіантів реакції серцево-судинної системи спортсменів на проведену пробу:

1. Нормотонічна реакція характеризується поміркованим відсотком приросту частоти серцевих скорочень і відповідним йому відсотком приросту пульсового тиску, така реакція оцінюється як сприятлива.

2. Гіпотонічна реакція полягає в значному підвищенні числа серцевих скорочень, при цьому максимальний тиск підвищується незначно або навіть знижується; мінімальний звичайно не змінюється. Така реакція вважається несприятливою. Вона свідчить про те, що пристосування системи кровообігу до фізичного навантаження відбувається не за рахунок збільшення ударного об'єму, а рахунок збільшення частоти серцевих скорочень. Така реакція спостерігається в спортсменів при функціональній неповноцінності серцево-судинної системи, при перевтомі, після перенесеного захворювання тощо.

3. Гіпертонічна реакція характеризується значним підвищенням систолічного артеріального тиску, частоти пульсу і деякого підвищення мінімального артеріального тиску. Гіпертонічна реакція спостерігається у спортсменів при вираженій фізичній перенапрузі або перевтомі.

4. Реакція зі ступеневим підйомом максимального артеріального тиску, виявляється у вираженому підвищенні пульсу, при цьому максимальний артеріальний тиск, виміряний безпосередньо після фізичного навантаження, нижче чим на 2-3 хвилині відновлювального періоду. Така реакція характерна для серця з ослабленою функціональною спроможністю. Ступеневоподібна реакція відзначається в спортсменів при перевтомі і звичайно супроводжується скаргами на біль і важкість в ногах після фізичного навантаження.

5. Дістонічна реакція характеризується тим, що при значному підвищенні пульсу й істотного підвищення максимального артеріального тиску мінімальний тиск доходить до 0. Це значить, що коли стрілка в



манометрі знаходиться на нульовій позначці, на плечовій артерії чітко прослуховуються тони серця. Феномен "безкінечного" тону іноді прослуховується в осіб які перенесли інфекційне захворювання, при стомленні.

При нормотонічній реакції на пробу з 2-хвилинним бігом на місці спостерігається частішання пульсу не більш ніж на 100% від вихідних показників. Максимальний артеріальний тиск не повинно зростати більш ніж на 20-35%, а мінімальний – зменшуватися більш ніж на 10-30%, приріст пульсового тиску звичайно складає 80-100%. У такий спосіб процент збільшення пульсового тиску не повинний значно відставати від процента частішання пульсу [1, 10, 24, 37].

Важливе значення має аналіз відбудовного періоду після функціональної проби. Без нього не можна дати остаточної оцінки функціональному стану серцево-судинної системи. Після функціональної проби з 2-хвилинним бігом на місці час відновлення пульсу і максимального артеріального тиску в нормі складає 4 хвилини.

Чім швидше відновляється до вихідних даних частота серцевих скорочень і рівень артеріального тиску, тим вище функціональний стан серцево-судинної системи. Реакція на функціональну пробу з фізичним навантаженням вважається позитивною, якщо відзначається нормотонічна реакція і нормальна тривалість відновлювального періоду.

Задовільна реакція характеризується тим, що зміни частоти серцевих скорочень і артеріального тиску хоча і перевищують нормативи, але відбуваються паралельно і тривалість періоду відновлення при пробі з 2-хвилинним бігом - не більш 5 хвилин.

До незадовільних реакцій (крім гіпотонічної, дістонічної і ступеневоподібної), можна віднести і нормотонічну реакцію, якщо відновлення частоти пульсу й артеріального тиску відбувається через 5-6 хвилин відновлювального періоду або пізніше [10, 24].

### **2.1.3. Методи дослідження функціонального стану системи зовнішнього дихання юних веслярів**

Функціональна повноцінність дихання визначається тим, наскільки достатньо і своєчасно задовольняється потреба клітин і тканин організму в кисні і виводиться з них вуглекислий газ, що утвориться при процесах обміну речовин.

Функція дихання, у широкому змісті, здійснюється узгодженою роботою трьох систем організму (дихальної, кровообігу і крові), тісно пов'язаних між собою і які мають можливість взаємної компенсації. Узгоджена робота цих трьох систем регулюється нервовою системою.

Розрізняють зовнішнє і внутрішнє дихання.

Зовнішнє дихання являє собою газообмін між зовнішнім середовищем і кров'ю капілярів легенів, тобто малого кола кровообігу. Внутрішнє або тканинне, дихання – газообмін між кров'ю капілярів тканин і клітиною, тобто окисно-відновлювальній процес.

Всебічна характеристика функції системи зовнішнього дихання укладається з анамнезу і визначення різноманітних показників. У спортивній-медичній практиці в роботі тренера і викладача частіше використовуються ті з них, що дозволяють оцінити стан головного процесу функції зовнішнього дихання – вентиляції легенів. До таких показників у першу чергу належить: життєва ємність легенів (ЖЄЛ), динамічна спірометрія і проба Розенталя [43].

Життєва ємність легенів (ЖЄЛ) – це обсяг повітря, отриманий при максимальному видиху, зробленому після максимального вдиху. Вимірюється ЖЄЛ за допомогою сухого або водяного спірометра. Нами для дослідження ЖЄЛ у спортсменів використовувався сухої спірометр (ССП).

Для виміру ЖЄЛ треба повільно зробити максимальний вдих, взяти в рот мундштук приладу, затиснути ніс (носовим затискачем або пальцями) і плавно рівномірно видихнути. Виміри проводять декілька

разів з інтервалом у 30с -1 хвилину, доти поки не будуть отримані два однакових результати. Виміряна в такий спосіб величина ЖЄЛ називається фактичною і виражається у мілілітрах<sup>3</sup> (мл<sup>3</sup>).

Для того щоб дати оцінку фактичної ЖЄЛ і з'ясувати наскільки вона відповідає нормальній величині для спортсмена що обстежується, її порівнюють із належним розміром ЖЄЛ, тобто теоретично розрахованої для даної людини з урахуванням її головних індивідуальних особливостей – статі, віку, росту і ваги. Для виміру належної ЖЄЛ використовуються таблиці для визначення належного основного обміну (НОО) (фактор ваги), (фактор віку та росту).

Належний основний обмін обчислюють по формулі:  $НОО = A + B$ , де НОО – належний основний обмін приводиться в ккал, А – число ккал, яке залежить від ваги, В – число ккал, яке залежить від росту і віку. Знайшовши НОО, розраховують належну ЖЄЛ (НЖЄЛ) за формулою:  $НЖЄЛ = НОО \times 2,3$  для жінок і  $НОО \times 2,6$  для чоловіків.

Для оцінки фактичної ЖЄЛ (ФЖЄЛ) треба розрахувати у відсотках відношення ФЖЄЛ і НЖЄЛ, прийнявши останню за 100%.

$$\text{ФЖЄЛ}\% = \frac{\text{ФЖЄЛ}_{\text{мл}}}{\text{НЖЄЛ}_{\text{мл}}} \times 100,$$

Нормальною вважається така фактична ЖЄЛ, яка складає  $100 \pm 15\%$  від належної, тобто від 85 до 115%. Чим більше фактична ЖЄЛ перевищує належну, тим вищі потенційні можливості системи зовнішнього подиху, що забезпечує збільшення обсягу вентиляції легенів, необхідної при виконанні фізичного навантаження.

Динамічна спірометрія полягає у визначення змін ЖЄЛ під впливом дозованого фізичного навантаження. Визначивши вихідний розмір ЖЄЛ, спортсмену який обстежується, пропонують виконати стандартне навантаження, наприклад 2 – хвилинний біг на місці в темпі 180 кроків у 1 хвилину при підйомі стегна під кутом  $70 - 80^\circ$ . Після цього знову вимірюють ЖЄЛ. У залежності від функціонального стану систем

зовнішнього дихання і кровообігу ЖЄЛ або не змінюється, або зменшується, або збільшується. Відповідно результати динамічної спірометрії оцінюються як задовільні, незадовільні або добрі.

Про зміну ЖЄЛ можна говорити тільки у тому випадку, якщо воно перевищить 200 мл<sup>3</sup> [24].

#### **2.1.4. Методи математичної статистики.**

Для визначення середнього значення групи даних обчислюється середнє арифметичне значення за формулою:

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n};$$

де  $\bar{x}$  – середнє арифметичне;  $\sum$  – знак суми;  $x_i$  – отримані під час дослідження значення (варіанти);  $n$  – кількість значень (варіантів).

Середнє квадратичне відхилення розраховується за наступною формулою:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1};$$

де  $\delta^2$  – стандартне відхилення;  $\sum$  – знак суми;  $x_i$  – чисельні значення показнику;  $\bar{x}$  – середнє арифметичне;  $n$  – кількість показників [13].

#### **2.2. Організація дослідження.**

Дослідження проводилося на базі дитяче-юнацької школи м. Херсона ХОО ФСТ «Спартак». Було обстежено 17 спортсменів, юнаків 15-16 років, які займаються веслуванням 2-3 роки.

Для вирішення поставлених нами завдань протягом 2019 –2020 років нами було проведено ряд досліджень. У педагогічному експерименті брало участь 17 юнаків 15-16 років, другого – третього року навчання, які мають 2-3 дорослі спортивні розряди. Дослідження

планувалось проводити на трьох головних етапах підготовки спортсменів: перехідному, підготовчому і змагальному. Однак у зв'язку із запровадженими у країні карантинними заходами на змагальному періоді дослідження не проводилися.

Всі спортсмени заздалегідь були попереджені про мету, день та час дослідження. Для забезпечення коректності отриманих результатів, функціональні показники вимірювалися в ранкові часи на наступний день після дня відпочинку. Методи дослідження, які ми використовували не потребують складної апаратури і додаткових спеціальних знань зі спортивної медицини. Частина досліджень проводилася медичними працівниками обласної залізничної лікарні, де обстежуються спортсмени.

## **РОЗДІЛ 3**

### **ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН ВЕСЛЯРІВ 15-16 РОКІВ НА РІЗНИХ ЕТАПАХ ТРЕНУВАННЯ**

Досягнення високих спортивних результатів у веслувальному спорті неможливе без достатньо високого рівня розвитку м'язової сили, швидкості, силової і загальної витривалості. Розвиток цих якостей у першу чергу пред'являє підвищені вимоги до функціонального стану серцево-судинної і дихальної систем організму осіб які займаються цим видом спорту.

#### **3.1. Показники функціонального стану кардіореспіраторної системи веслярів на перехідному етапі**

Як відзначено вище, перехідної етап тренування веслярів завершує цілорічний тренувальний цикл. У цьому періоді відбувається поступове зниження тренувального навантаження і продовжується удосконалювання техніки веслування. Велика увага надається активному відпочинку у вигляді зміни спортивної діяльності. Проводиться черговий поглиблений медичний огляд.

Тривалість періоду – приблизно 1-1,5 місяця. Його можна підрозділити на два етапи: поступового зниження тренувального навантаження й активного відпочинку. Перший етап триває доти, поки продовжуються заняття на воді, інший – до початку наступного річного тренувального циклу.

Протягом перехідного періоду поступово змінюється співвідношення між засобами спеціальної і загальної фізичної підготовки – питома вага засобів фізичної підготовки систематично

зростає. Це досягається в результаті поступового збільшення часу виконання вправ на березі на початку і наприкінці зайняти і проведення окремих занять по загальній фізичній підготовці. Коли припиняються заняття на воді, засоби ЗФП займають приблизно 50% загального часу тренувального навантаження. На початку першого етапу перехідного періоду кількість тренувальних зайняти в тиждень дорівнює 3-4, а перед припиненням занять на воді – 2-3 раз на тиждень [8, 13, 44].

Отримані нами функціональні показники серцево-судинної системи наведені в таблиці 3.1.

*Таблиця 3.1.*

**Показники функціонального стану серцево-судинної системи веслярів 15-16 років на перехідному етапі підготовки**

ЧСС (уд/хв)	Ат. (мм. рт. ст.)	СОК (мл <sup>3</sup> )	ХОК (мл)	Абсолютни й об'єм серця (см <sup>3</sup> )	Відносний об'єм серця (у/о)
Середні дані $M_x \pm S_{m_x}$ (n=17)					
62,1±1,8	119/72	70,5±3,2	4228±240	797 ± 23	66,8 ± 3,2

Визначені показники функціонального стану серцево-судинної системи веслярів, такі як систолічний та хвилинний об'єм крові коливаються від 67 мл<sup>3</sup> до 80 мл<sup>3</sup>, і 4500 до 3790 мл<sup>3</sup>, абсолютний об'єм серця від 748 мл<sup>3</sup> до 860 мл<sup>3</sup>, відносний від 52 у/о до 74 у/о і знаходяться у межах середніх фізіологічних величин для підлітків. Середня ЧСС склала 60,1 ± 1,8 уд/хв. У 17,2% обстежених виявлено брадикардію (див. додаток А). Деяке підвищення артеріального тиску (130/80 мм. рт. ст) виявлене у 5,8% спортсменів в стані спокою, може бути проявом юнацької гіпертензії, що не пов'язано з заняттям веслуванням. Цей спортсмен потребує додаткової уваги з боку медичних працівників центру здоров'я.

Проведені дослідження показали, що обстежені нами спортсмени мають задовільний функціональний стан серцево-судинної системи, що довела проба з дозованим фізичним навантаженням (дивись рисунок 3.1 та додаток А).

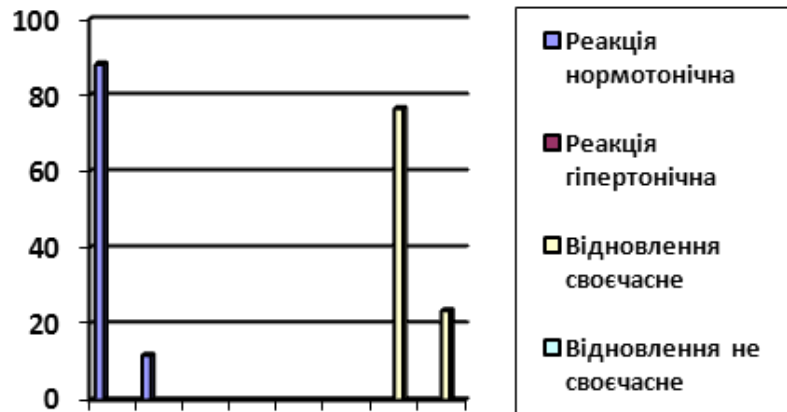


Рис.3.1. Тип реакції серцево-судинної системи на дозоване фізичне навантаження.

Реакція на стандартне навантаження у 15 юнаків, тобто у 88,2% нормотонічна, два, або 11,8% спортсменів мають гіпертонічну реакцію на фізичне навантаження. У 76,5% відновлення показників ССС відбувається своєчасно, а у 23,5% спортсменів відновлення відбувається не своєчасно. Показники функціонального стану системи дихання приведені у таблиці 3.2 та додатку Б.

Таблиця 3.2

**Показники функціонального стану дихальної системи  
веслярів на перехідному періоді підготовки**

Ч/Д (раз/хв)	ФЖЄЛ (мл <sup>3</sup> )	НЖЄЛ (мл <sup>3</sup> )	ФЖЄЛ (%)	Динамічна спірометрія
Середні дані $M_x \pm S_{m_x}$ (n=17)				
14,2±0,5	5060±230	4930±200	102,5±2,3	добре – 41,2% задовільно – 58,8%



У всіх 17 спортсменів або 100% обстежених, показники фактичної життєвої ємності легень відповідають належним. Середня належна життєва ємність легень –  $4930 \pm 200 \text{ мл}^3$ , середня фактична ЖЄЛ –  $5060 \pm 230 \text{ мл}^3$  або  $102,6 \pm 2\%$  від належної.

Частота дихання у стані спокою  $14,2 \pm 0,5$  раз на хвилину, що є фізіологічною нормою. Результати динамічної спірометрії добрі у 41,2% і задовільні у 58,8% юних спортсменів.

### **3.2. Показники функціонального стану кардіореспіраторної системи веслярів на підготовчому етапі**

Однією з головних задач підготовчого періоду є підвищення загальної і спеціальної фізичної підготовки. Тренування на цьому етапі характеризуються низькою інтенсивністю і великими обсягами виконаної роботи. Все це потребує значної мобілізації функціональних можливостей серцево-судинної і дихальної системи. Показники кардіореспіраторної системи отримані нами на цьому етапі підготовки викладені в таблиці 3.3 і 3.4.

*Таблиця 3.3.*

#### **Показники функціонального стану серцево-судинної системи веслярів 15-16 років на підготовчому етапі підготовки**

ЧСС (уд/хв)	Ат. (мм. рт. ст.)	СОК (мл <sup>3</sup> )	ХОК (мл <sup>3</sup> )	Абсолютний об'єм серця (см <sup>3</sup> )	Відносний об'єм серця (у/о)
Середні дані $M_x \pm S_{m_x}$ (n=17)					
59,1±1,6	116/70	73,3±2,7	4305±240	801,4±18,1	68,6±2,9

Середні показники функціонального стану серцево-судинної системи веслярів на підготовчому періоді тренування змінилися, так частота серцевих скорочень зменшилася на 1,7% та склала  $59,1 \pm 1,6$  ударів за 1 хв., артеріальний тиск дорівнює 116/70 мм. рт. ст., пульсовий

тиск – 46 мм. рт. ст., систолічний об'єм серця зріс на 3,9% і становить  $73,3 \pm 2,8$  мл<sup>3</sup>, хвилинний об'єм крові –  $4305 \pm 230$  мл<sup>3</sup>, приріст склав 1,8%, абсолютний об'єм серця – склав  $800,9 \pm 18$  см<sup>3</sup>, або зріс на 0,46% а відносний на 2,7% і склав  $68,6 \pm 2,9$  у/о (див. додаток В).

Реакція ССС на дозоване фізичне навантаження наведена на рисунку 3.2.



Рис. 3.2. Типи реакції серцево-судинної системи на дозоване фізичне навантаження

Реакція на дозоване фізичне навантаження, у 94,1% спортсменів нормотонічна, з них відновлення відбувається своєчасно у 93,8%, що вказує на добре пристосування серцево-судинної системи до фізичних навантажень на даному етапі тренування. У одного спортсмена (5,9%) збереглася гіпертонічна реакція на дозоване фізичне навантаження, та дещо сповільнене відновлення показників діяльності ССС.

В таблиці 3.4 наведено функціональні показники системи зовнішнього дихання.

Функціональні показники системи зовнішнього дихання у всіх спортсменів дещо покращилися, так частота дихання зменшилась 5,6%, фактична ЖЄЛ підвищилась на 0,5% і становить 103,3% від належної, показники динамічної спірометрії покращилися у 35,3% спортсменів (див. додаток Д).

Таблиця 3.4

**Показники функціонального стану системи дихання веслярів  
15-16 років на підготовчому етапі підготовки**

Частота дихання (раз/хв)	ФЖЄЛ (мл <sup>3</sup> )	НЖЄЛ (мл <sup>3</sup> )	ФЖЄЛ (%)	Динамічна спірометрія
Середні дані $M_x \pm S_{m_x}$ (n=17)				
13,4±0,4	5090±230	4930±200	103,2±2,2	добре – 76,4% задовільно – 23,6%

Проведені дослідження показали, що 16 учасників експерименту мають хороші функціональні можливості серцево-судинної і дихальної систем на підготовчому етапі тренування і добре переносять підвищення фізичних навантажень. Один спортсмени потребує додаткового обстеження і індивідуального плану тренувальних навантажень.

Таблиця 3.5

**Динаміка показників функціонального стану  
кардіореспіраторної системи веслярів 15-16 років на різних етапах  
підготовки  $M_x \pm S_{m_x}$**

Показники	Перехідний етап	Підготовчий етап
Показник серцево-судинної системи		
ЧСС (уд. хв.)	62,0 ± 1,8	59,1 ± 1,6
АТ (мм.рт.ст.)	119/72	116/70
ПТ(мм.рт.ст.)	47	46
СОК (мл <sup>3</sup> )	70,5 ± 3,2	73,3 ± 2,7
ХОК (мл <sup>3</sup> )	4228 ± 240	4305 ± 230

Абсолютний об'єм серця (см <sup>3</sup> )	797,7 ± 23	801,4 ± 18,1
--	------------	--------------

*продовження таблиці 3.5*

Відносний об'єм серця (у/о)	66,8 ± 3,2	68,6 ± 2,9
Показники дихальної системи		
Частота дихання (раз/хв)	14,2 ± 0,5	13,4 ± 0,4
ФЖЄЛ (мл <sup>3</sup> )	5060 ± 230	5090 ± 230
НЖЄЛ (мл <sup>3</sup> )	4930 ± 200	4950 ± 200
Динамічна спірометрія	добре – 41,2% задовільно – 58,8%	добре – 76,4% задовільно – 23,6%

У 82,4% спортсменів реакція серцево-судинної системи на дозоване фізичне навантаження визначена нормотонічна відновлення своєчасне, у 17,6% реакція гіпертонічна, відновлення не своєчасне.

У показниках функціонального стану системи дихання вірогідних змін зафіксовано не було. Частота дихання зменшилася на 6,4%, фактична життєва ємність легень перевершує належну у середньому на 8,6%. Динамічна спірометрія покращилася визначена як добра у 88,2% обстежених.

## ВИСНОВКИ

Підлітковий вік це період, коли відбуваються інтенсивні перебудови у різних системах і органах дитини, підліток наближається до стану біологічної зрілості і статевого дозрівання, зміни у внутрішньому середовищі організму, посилене функціонування залоз внутрішньої секреції, зміни функціонального стану нервової системи підлітка потребують диференційованого підходу при дозуванні фізичного навантаження. Раціонально побудовані заняття фізичними вправами викликають визначені позитивні зміни як у морфології, так і у функції серцево-судинної системи, зв'язані з її пристосуванням до великих фізичних навантажень.

2. В річному циклі тренування веслярів розрізняють чотири основних етапи: перехідний, підготовчий, передзмагальний і змагальний. Кожний з етапів має свою тривалість та вирішує різні завдання. Тренувальна робота на етапах характеризується різною інтенсивністю і обсягами застосовуваних навантажень, кількістю та тривалістю тренувань, переважною спрямованістю навантажень.

3. У підготовчому періоді функціональний стан серцево-судинної системи дещо змінився у порівнянні з перехідним:

- частота серцевих скорочень у спортсменів зменшилася на 4,8%;
- систолічний об'єм крові зріс на 3,97%;
- хвилинний об'єм крові зріс на 1,8%;
- абсолютний об'єм серця зріс на 4,4 мм<sup>3</sup>
- відносний об'єм серця зріс на 2,69%;
- реакція серцево-судинної системи на дозоване фізичне навантаження у 94,1% спортсменів нормотонічна;

- своєчасне відновлення зафіксовано у 93,8%, що вказує на добре пристосування серцево-судинної системи до фізичних навантажень на даному етапі тренування.

4. Деякі зміни відбулися і у функціональному стані дихальної системи, а саме:

- частота дихання зменшилася на 5,6%;
- фактична життєва ємність легень збільшилася на 0,7%;
- у 35,2% юних веслярів покращилися показники динамічної спірометрії.

## СПИСОК ВИКОРИСТНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Авдеева Т. Г. Детская спортивная медицина / Т.Г. Авдеева И.И. Бахрах. – Ростов н/Д: Феникс, 2007. – 320 с.
2. Андрієнко Г. М. Спрямованість силової підготовки у циклічних видах спорту. / Г.М. Андрієнко, О.С. Улітін // Фізична культура та спорт – важливий фактор виховання особистості та зміцнення здоров'я населення. – Львів, 1993. – С. 39-40.
3. Афанасьев В. П. Специальная силовая подготовка гребцов/ В.П. Афанасьев, В.Ф. Каверин. – М.: Физкультура и спорт, 1998. – 352 с.
4. Борисова Ю. А. Объем сердца у юных спортсменов на ранних этапах адаптации к физической нагрузке / Борисова Ю. А. // Клинико-физиологические характеристики сердечно-сосудистой системы у спортсменов : сб., посвящ. двадцатипятилетию каф. спорт. медицины им. проф. В. Л. Карпмана / РГАФК. – М., 1994. – С. 168-175.
5. Власенко С. О. Адаптація та моделювання, як засіб управління тренувальним процесом / С.О. Власенко, М.О.Носко // Педагогіка. Психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту: Зб. наук. пр. під ред. Єрмакова С. С. – Харків, 2000. – №20. – С.10-13.
6. Волков Л. В. Теория и методика детского и юношеского спорта /Л.В. Волков. – К.: Олимпийская литература, 2002. – 294 с.
7. Волков Л.В. Основы спортивной подготовки детей і підлітків / Л.В. Волков.– К.: Вища школа, 1993. – 152 с.
8. Воронцов Ю.О. Веслування на байдарках і каное та веслувальний слалом: навч. прогр. для ДЮСШ, СДЮШОР з веслування на байдарках і каное / Ю.О.Воронцов, О.О.Чередніченко, Ю.М. Маслачко. – К., 2007.– 104 с.
9. Голяка С. К. Фізіологія фізичних вправ (з основами вікової фізіології) / С.К. Голяка. С.С. Возний. Навчальний посібник для студентів

- факультету фізичного виховання та спорту. – Херсон : Вид-во «ПП ЛТ – Офіс», 2011. – 225 с.
10. Детская спортивна медицина./ Под ред. С.Б. Тихвинского, С.Б. Хрущева. – Руководство для врачей. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Медицина. – 1991. – 560 с.
  11. Дяченко В. Особливості сучасного підходу до оцінки функціональної підготовленості спортсменів /В. Дяченко // Теорія і методика фізичного виховання і спорту, 2000. – №2-3. – С.46-50.
  12. Запорожець О. П. Спортивна морфологія /О.П. Запорожець. – Херсон: Айлант, 2000 – 108 с.
  13. Зацерковний В. І. Методологія наукових досліджень : навч. посіб. / В. І. Зацерковний, І. В. Тішаєв, В. К. Демидов. – Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2017. – 236 с.
  14. Земляков В. Е. Методы тренировки спортсменов гребцов детского и юношеского возраста. Методические рекомендации / В.Е. Земляков. – Херсон: ХГТУ, 2001. – 48 с.
  15. Земляков В. Е. Физические качества и их развитие в гребном спорте (байдарка и каноэ): Методические рекомендации /В.Е. Земляков. – Херсон: ХГТУ, 2001. –35 с.
  16. Земляков В.Е. Особенности подготовки гребцов на байдарках и каноэ. – Херсон: Олди-плюс, 2001. – 149с.
  17. Камаев О. Особенности индивидуализации тренировочного процесса юных спортсменов // Олімпійський спорт і спорт для всіх: IV Міжнар. наук. конгрес. – К., 2000. – 51 с.
  18. Келлер В. С. Теоретико-методичні основи підготовки спортсменів / В.С. Камаев, В.М. Платонов – Львів: Українська Спортивна Асоціація, 1993. – 270с.
  19. Коцан І. Я. Вікова фізіологія: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / І. Я. Коцан, С. Є. Швайко, О. Р. Дмитроца. – Луцьк : Вежа-Друк, 2013. – 376 с.



20. Круцевич Т.Ю. Контроль у фізичному вихованні дітей, підлітків та молоді / Т.Ю. Круцевич, М.І. Воробйов, Г.В. Безвехня. – К.: Олімпійська література, 2011. – 223 с.
21. Матвеев Л. П. Модельно-целевой подход к построению спортивной подготовки / Л.П. Матвеев // Теория и практика физической культуры. – 2000. – № 2. – С. 28-30.
22. Матвеев Л. П. Основы общей теории спорта и системы подготовки спортсменов/ Л.П. Матвеев. – К.: Олимпийская литература, 1999. – 181с.
23. Мищенко В.С. Функциональные возможности спортсменов / В.С. Мищенко. – К.: Здоров'я, 1990. – 200 с.
24. Мурза В. П. Спортивна медицина / В.П. Мурза, О.А. Архипов – К.: Університет "Україна", 2007. – 249 с.
25. Назар П.С. Медико-біологічні основи фізичної культури і спорту / П.С. Назар, О.О. Шевченко, Т.П.Гусев. – К.: Олімпійська література – 2013. – 328 с.
26. Никоноров Д. М. Про систему моделювання в підготовці спортсменів різної кваліфікації/ Д.М. Никоноров, Ю.С. Фомін // Оптимізація процесу фізичного виховання в системі освіти. Матеріали Всеукраїнської наук. конференції. – Київ-Тернопіль, 1997. – С. 283-285.
27. Папуша В. Г. Фізичне виховання школярів: форми, зміст, організація / В.Г. Папуша. – Тернопіль: Збруч. – 2000 – 248 с.
28. Платонов В. М. Фізична підготовка спортсменів: Навчальний посібник /В.М. Платонов, М.М. Булатова. – К.: Олімпійська література, 1995. – 320с.
29. Платонов В. Н. Общая теория подготовки спортсменов в Олимпийском спорте/ В.М. Платонов. – К.: Олимпийская литература, 1997. – 583 с.
30. Платонов В. Н. Теория и методика спортивной тренировки / В.Н. Платонов. – К.: Вища школа, 1984. – 352с.

31. Платонов В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и её практические приложения / В.Н. Платонов. – К. : Олимпийская литература, 2004. – 808 с.
32. Платонов В.Н. Современная спортивная тренировка/ В.Н. Платонов. – К.: Здоров'я, 1980. – 336 с.
33. Плахтій П.Д. Вікова фізіологія і валеологія / П. Д.Плахтій, С. В.Страшко, В.К.Підгірний. – Кам'янець-Подільський, 2010. – 308 с.
34. Построение спортивной тренировки в циклических видах спорта: Сб. науч. трудов / КГИФК; [Отв.ред. В.Н.Платонов]. – К., 1978. – 161 с.
35. Савка В. Г. Спортивна морфологія /В.Г. Савка. М. М.Радько. – Чернівці : Книги ХХІ, 2007. – 196 с.
36. Сергієнко Л. П. Спортивна морфологія з основами антропогенетики /Л.П.Сергієнко. – К.: Кондор. – 2016. – 480 с.
37. Спортивна медицина / Я.Л. Шахліна, Б.Г. Коган, Т.О. Терещенко. – К.: Олімпійська література , 2018. – 424 с.
38. Стеценко Ю. Підготовка гребців на байдарках / Ю. Стеценко, Н. Никанорова. – К.: Здоров'я, 1985. – 120 с.
39. Теория и методика физического воспитания. В 2-х томах. - Т.1. / Под ред. Т.Ю. Круцевич. – К.: Олимпийская литература, 2003. – 424 с.
40. Теория и методика физического воспитания. В 2-х томах. - Т.2. / Под ред. Т.Ю. Круцевич. – К.: Олимпийская литература, 2003. – 392 с.
41. Уилмор Дж.Х., Костилл Д.Л. Физиология спорта и двигательной активности: Пер. с английского. – К.: Олимпийская литература, 1997. – 502 с.
42. Фізіологічні основи фізичної культури та спорту. / Навчально-методичний посібник / С.К.Голяка, С.С. Возний. – Херсон: ПП. „Вишемирський В.С.”, 2015. – 256 с.
43. Фізіологія людини : навч. посіб. - Вид. 2-ге, доп. / Є. О Яремко, Л.С.Вовканич, Д.І. Бергтраум. – Л. : ЛДУФК, 2013. – 208 с

44. Харченко-Баранецька Л. Л. Підходи щодо формування тактичної майстерності веслярів-байдарочників вищої спортивної кваліфікації / Л. Л. Харченко-Баранецька // Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві. – 2012. – № 3. – С. 387–391.
45. Чижик В. В. Спортивна морфологія / В.В. Чижик, О.П. Запорожець. – Луцьк: ПВД "Твердиня", 2009. – 208 с.
46. Чичкан О. Фізичний розвиток та фізична підготовленість веслувальників академістів на основі використання модельних характеристик / О. Чичкан // Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві / Зб. наук. праць. – Луцьк, 2002. – Том II. – С.142 – 144.

## ДОДАТКИ

## Додаток А

**Показники функціонального стану серцево-судинної системи веслярів 15-16 років на перехідному етапі підготовки**

Ім'я, прізвище	ЧСС (хв)	Ат. (мм. рт. ст.)	СОК (мл)	ХОК (мл)	Абсолютний об'єм серця (см <sup>3</sup> )	Відносний об'єм серця (у/о)	Тип реакції, час відновлення
Сергій А.	66	115/65	72	4450	856	68	нормотонічна, своєчасне
Кирило А	62	125/85	70	4120	778	58	гіпертонічна не своєчасне
Максим В.	66	110/65	74	4310	755	56	нормотонічна, своєчасне
Петро В.	60	115/70	72	4300	820	62	нормотонічна, своєчасне
Артем Д.	60	110/60	76	4260	809	66	нормотонічна, своєчасне
Павло І.	56	120/80	78	4368	760	51	нормотонічна, своєчасне
Станіслав К.	62	100/60	76	4650	748	66	нормотонічна, своєчасне

Микола Н.	60	115/60	80	4000	860	72	нормотонічна, своєчасне
Дмитро О.	58	130/80	67	3980	780	70	гіпертонічна, не своєчасне
Максим О.	68	110/80	58	3950	817	70	нормотонічна, своєчасне
Володимир С.	72	120/70	56	4010	802	68	нормотонічна, своєчасне
Денис Ш.	60	110/70	69	4150	789	67	нормотонічна, не своєчасне
Олександр Щ.	62	110/65	75	4650	813	74	нормотонічна, своєчасне
Володимир Х	54	110/70	68	4620	785	68	нормотонічна, своєчасне
Микола Ф.	58	110/60	70	4250	820	75	нормотонічна, не своєчасне
Леонід Ч.	66	115/65	68	4030	756	71	нормотонічна, своєчасне
Валерій Я.	64	100/65	70	3790	813	74	нормотонічна, своєчасне
Середні дані $M_x \pm S_{m_x}$	$62,0 \pm 1,8$	119/72	$70,5 \pm 3,2$	$4228 \pm 240$	$797,7 \pm 23$	$66,8 \pm 3,2$	

**Показники функціонального стану дихальної системи веслярів на перехідному періоді підготовки**

Ім'я, прізвище	Частота дихання (раз/хв)	ФЖЄЛ (мл)	НЖЄЛ (мл)	ФЖЄЛ %	Динамічна спірометрія
Сергій А.	16	5000	4650	108	добре
Кирило А	14	4350	4300	101	добре
Максим В.	12	4560	4300	105	добре
Петро В.	14	5300	5285	100	задовільно
Артем Д.	16	5600	5400	103	задовільно
Павло І.	12	5700	5380	105	добре
Станіслав К.	14	5600	5330	104	добре
Микола Н.	16	5500	5480	100	задовільно
Дмитро О.	16	5300	5380	98	задовільно
Максим О.	14	5400	5280	102	задовільно
Володимир С.	16	4900	4750	103	задовільно
Денис Ш.	14	5600	5460	102	задовільно
Олександр Щ.	14	4800	4800	100	добре
Володимир Х	14	4450	4500	98	задовільно
Микола Ф.	12	4600	4400	104	добре
Леонід Ч.	14	4800	4700	102	задовільно
Валерій Я.	14	4500	4350	103	задовільно
Середні дані $M_x \pm S_{m_x}$	14,2 $\pm 0,5$	5060 $\pm 230$	4930 $\pm 200$	102,5 $\pm 2,3$	добре – 41,2% задовільно – 58,8%

## Додаток В

**Показники функціонального стану серцево-судинної системи веслярів 15-16 років на підготовчому етапі  
підготовки**

Ім'я, прізвище	ЧСС (хв)	Ат. (мм. рт. ст.)	СОК (мл)	ХОК (мл)	Абсолютний об'єм серця (см <sup>3</sup> )	Відносний об'єм серця (y/o)	Тип реакції, час відновлення
Сергій А.	64	110/65	73	4672	858	70	нормотонічна, своєчасне
Кирило А	60	115/85	71	4260	782	62	нормотонічна не своєчасне
Максим В.	60	110/65	74	4444	758	59	нормотонічна, своєчасне
Петро В.	60	115/70	72	4320	821	64	нормотонічна, своєчасне
Артем Д.	60	110/60	76	4560	811	67	нормотонічна, своєчасне
Павло І.	56	110/80	78	4368	769	54	нормотонічна, своєчасне
Станіслав К.	62	100/60	76	4712	752	67	нормотонічна, своєчасне
Микола Н.	50	115/60	80	4000	861	73	нормотонічна, своєчасне



Дмитро О.	58	125/80	69	4002	796	72	гіпертонічна, не своєчасне
Максим О.	64	110/75	72	4464	819	74	нормотонічна, своєчасне
Володимир С.	68	120/70	58	3944	806	69	нормотонічна, своєчасне
Денис Ш.	60	110/70	70	4200	789	68	нормотонічна, своєчасне
Олександр Щ.	62	110/65	75	4650	815	75	нормотонічна, своєчасне
Володимир Х	54	110/70	78	4212	791	70	нормотонічна, своєчасне
Микола Ф.	58	110/60	74	4292	822	76	нормотонічна, своєчасне
Леонід Ч.	54	115/65	76	4104	758	72	нормотонічна, своєчасне
Валерій Я.	54	100/65	74	3996	815	74	нормотонічна, своєчасне
Середні дані $M_x \pm S_{m_x}$	$59,1 \pm 1,6$	116/70	$73,3 \pm 2,7$	$4305 \pm 240$	$801,4 \pm 18,1$	$68,6 \pm 2,9$	

## Додаток Д

**Показники функціонального стану дихальної системи веслярів 15-16 років на підготовчому періоді  
підготовки**

Ім'я, прізвище	Частота дихання (раз/хв)	ФЖЄЛ (мл)	НЖЄЛ (мл)	ФЖЄЛ %	Динамічна спірометрія
Сергій А.	14	5020	4650	108	добре
Кирило А	14	4400	4300	101	добре
Максим В.	12	4580	4300	105	добре
Петро В.	14	5350	5285	100	задовільно
Артем Д.	14	5630	5400	103	добре
Павло І.	12	5740	5380	105	добре
Станіслав К.	14	5650	5330	104	добре
Микола Н.	12	5550	5480	100	задовільно
Дмитро О.	14	5300	5380	98	задовільно
Максим О.	14	5460	5280	102	добре
Володимир С.	14	4900	4750	103	добре
Денис Ш.	14	5650	5460	102	добре
Олександр Щ.	14	4800	4800	100	добре
Володимир Х	14	4450	4500	98	задовільно
Микола Ф.	12	4660	4400	104	добре
Леонід Ч.	14	4800	4700	102	добре
Валерій Я.	12	4560	4350	103	добре
Середні дані $Mx \pm S_{mx}$	$13,4 \pm 0,4$	$5090 \pm 230$	$4930 \pm 200$	$103,2 \pm 2,2$	добре –76,4% задовільно –23,6%

