

4511.143
С-401

ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ІНСТИТУТ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ

СІРЕНКО Романа Романівна

УДК: 796.015.68:612

**МЕХАНІЗМИ ФОРМУВАННЯ ВЗАСМОЗВ'ЯЗКІВ ФІЗИЧНОЇ ТА
РОЗУМОВОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ У ПІДЛІТКІВ ПІД ВПЛИВОМ
М'ЯЗОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

24.00.01 – Олімпійський і професійний спорт

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата наук з фізичного виховання і спорту



Львів – 2001

Дисертацією є рукопис.

Роботу виконано у Львівському державному інституті фізичної культури Державного комітету молодіжної політики, спорту і туризму України.


- Науковий керівник** - доктор медичних наук, професор
САФРОНОВА Галина Борисівна,
Львівський державний інститут
фізичної культури,
професор кафедри фізичної реабілітації.
- Офіційні опоненти** - доктор медичних наук, професор
ПИКАЛЮК Василь Степанович,
Волинський державний університет
імені Лесі Українки,
професор кафедри фізіології людини і тварин;
кандидат педагогічних наук, доцент
ЛИНЕЦЬ Михайло Михайлович,
Львівський державний інститут
фізичної культури,
завідувач кафедри олімпійського і професійного
спорту.
- Провідна установа** - Харківський державний інститут
фізичної культури,
кафедра олімпійського і професійного спорту,
Державний комітет молодіжної політики, спорту
і туризму України, м. Харків.

Захист відбудеться "12" липня 2001 року о 15 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради К.35.829.01 Львівського державного інституту фізичної культури за адресою: 79000, м. Львів, вул. Косцюшка, 11.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Львівського державного інституту фізичної культури (м. Львів, вул. Косцюшка, 11).

Автореферат розіслано "5" червня 2001 року.

Вчений секретар спеціалізованої вченої ради

 О.М.Вацеба

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність. Складні економічні, політичні та соціальні проблеми розбудови України значно впливають на розвиток олімпійського спорту. Основна увага фахівців фізичного виховання і спорту спрямована на оптимізацію спортивного тренування з урахуванням закономірностей розвитку організму підлітків у системі підготовки спортивного резерву. Досконалість рівень спортивних досягнень потребує пошуку нових шляхів формування, корекції й підтримки високої працездатності та мобілізації функціональних можливостей без патологічних зрушень у діяльності основних систем організму юних спортсменів. Тому проблема вивчення динаміки взаємозв'язків фізичної та розумової працездатності й механізмів їх формування є актуальною і соціально важливою.

Питання підготовки юних спортсменів в умовах напруженої м'язової діяльності має декілька розв'язаних аспектів. Так, незважаючи на велику кількість публікацій педагогічного змісту (В.М.Платонов, 1997-1998; К.П.Сахновський, 1988-1990; М.М.Булатова, 1997; Л.В.Волков, 1991-1993; В.П.Філін, 1998; A.Weltman, 1998; P.G.Handel, 1992 та ін.), обґрунтування комплексної методики контролю й корекції функціонального стану організму юних спортсменів ще не завершено. В останні роки інтенсивно вивчаються особливості взаємозв'язків розумової та фізичної працездатності спортсменів стрільців з лука (І.Б.Сафронова, 1997-1997; А.Я.Спаська, 1984-1991; Н.Ю.Кравчук, 1997), гандболістів (С.А.Мельнишкіна, 1982), футболістів (А.М.Зеленцов, 1998-1999; І.Б.Сафронова, П.І.Фалес, 1997-2000), тенісистів (М.С.Довганюк, 1994; W.A.Gilana, 1989), борців (В.С.Син, 1996-1999), а також у студентів (А.В.Магльований, 1995-1999; І.Д.Гадзітатіні, 1997). Ці роботи визначають особливості впливу фізичних навантажень на показники функціонального стану центральної нервової системи та розумову працездатність. Виявлено основні механізми оптимальної, напруженої та неадекватної адаптації до важкої м'язової роботи. У юних спортсменів взаємозв'язки показників фізичної, розумової працездатності та основних систем організму (серцево-судинної, кардіорегуляторної), які забезпечують адаптацію, в такому аспекті вивчені недостатньо.

Тому ми обрали тему, результатом вивчення якої стали рекомендації з корекції функціонального стану організму юних спортсменів, індивідуалізації при плануванні тренувальних навантажень, що скеровані на підвищення фізичної та розумової працездатності.

Зв'язок роботи з науковими планами, програмами, темами. Дисертаційне дослідження виконане за планом науково-дослідної роботи Львівського державного інституту фізичної культури на 1996-2000 роки.

Роль автора полягає в дослідженні функціонального стану серцево-судинної системи юних спортсменів спеціалізації футболу, велоспорту, водного поло; впровадженні результатів дослідження в практику.

Мета дослідження - вивчення механізмів формування взаємозв'язків фізичної та розумової працездатності у підлітків під впливом напруженої

м'язової діяльності).

Відповідно до мети дослідження сформулювати такі **завдання**:

1) вивчити фізичний розвиток і фізичну працездатність підлітків 14-15 років, які займаються та не займаються спортом.

2) оцінити розумову працездатність, умови функціонування і функціональний стан деяких сенсорних систем у підлітків.

3) вивчити динаміку показників серцево-судинної системи протягом річного циклу під впливом напруженої м'язової діяльності.

4) встановити механізми формування внаслідок фізичної та розумової працездатності у підлітків протягом року;

5) визначити шляхи оптимізації тренувального процесу залежно від індивідуальних особливостей адаптації організму юних спортсменів до фізичних навантажень.

Об'єктом дослідження є комплексний контроль фізичної та розумової працездатності підлітків під впливом напруженої м'язової діяльності.

Предметом дослідження є механізми формування внаслідок фізичної та розумової працездатності.

Наукова повина полягає в доповненні наукових даних про стан фізичної та розумової працездатності у юних спортсменів із урахуванням кардіогемодинамічних та центрально-нервних процесів за умов напруженої м'язової діяльності; визначенні особливостей розумової працездатності та її динаміки протягом річного тренувального циклу; визначенні типів кардіогемодинамічного та кардіорегуляторного забезпечення фізичної та розумової працездатності; визначенні медико-біологічних механізмів взаємодії рівнів фізичної та розумової працездатності у підлітків; застосуванні комплексної діагностики для розробки індивідуальних й групових портретів взаємозв'язків фізичної та розумової працездатності юних спортсменів.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що теоретичні та практичні положення й висновки дослідження можуть бути використані спеціалістами в навчально-тренувальному процесі з метою поліпшення фізичної і розумової працездатності та стану здоров'я юних спортсменів, у розробці практичних рекомендацій з корекції відхилень у системах організму підлітків.

Впровадження основних матеріалів дослідження і розроблених рекомендацій підтверджено "Актами впровадження результатів дослідження" в навчально-тренувальний процес Львівського вищого училища фізичної культури та в навчальний процес загальноосвітньої середньої школи № 21 м.Львова (жовтень 1998 – квітень 1999 років).

Особистий внесок автора полягає у формуванні проблеми, мети і завдань теми, що досліджується, в безпосередньому виконанні всіх експериментальних досліджень, аналізі отриманих даних, теоретичному узагальненні отриманого матеріалу, у формуванні висновків і рекомендацій. У публікаціях, виконаних у співавторстві, автору належить розробка стратегії

дослідження, нагромадження фактичного матеріалу, оформлення експериментальних даних та їхній аналіз.

Апробація результатів дисертації здійснювалась публікуванням науково-методичних статей, тез. За матеріалами дослідження підготовлено доповіді на таких конференціях: регіональна науково-практична конференція "Проблеми активізації рекреаційно-оздоровчої діяльності населення" (Львів, 1998); II, III і IV Всеукраїнські наукові конференції "Молода спортивна наука України" (Львів, 1998, 1999, 2000); регіональна науково-практична конференція "Актуальні проблеми розвитку фізичної культури і спорту у ВІВ Україні" (Львів, 1998); Всеукраїнська міжвузівська науково-практична конференція "Медичні проблеми фізичної культури і спорту: досвід, сучасні напрямки та перспективи" (Дніпропетровськ, 1999); Міжнародна наукова конференція "Фізическая культура, спорт, туризм в странах с переходной экономикой СНГ" (Мінськ, 1999); IV Всеукраїнська науково-практична конференція в прив'язці до 60-річчю кафедри фізичного виховання Львівського державного медичного університету "Роль фізичної культури і спорту в оздоровчому процесі життя" (Львів, 1999).

Матеріали дисертації обговорювались на засіданнях кафедри фізичної реабілітації Львівського інституту фізичної культури (1997-2000 рр.) на педагогічній та тренерській радах Львівського училища фізичної культури (1998-2000 рр.).

Публікації. Основні результати дисертації розкладаються у 12 публікаціях, з них: 7 статей у фахових виданнях, 5 – у матеріалах і тезах конференцій.

Структура і обсяг роботи. Дисертація складається зі вступу, 6 розділів, висновків, практичних рекомендацій, списку використаних джерел та додатків. Роботу викладено на 198 сторінках машинописного тексту, що містить: 35 таблиць, 34 рисунки, 4 додатки. У роботі використано 216 літературних джерел, з яких 169 вітчизняних та 47 іноземних.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** обґрунтовано актуальність проблеми, визначено мету та завдання дослідження, розкрито наукову новизну та практичне значення роботи, особистий внесок автора, розглядається сфера апробації результатів дослідження.

У першому розділі дисертації **"Фізична та розумова праездатність підлітків, які займаються напруженою м'язовою діяльністю"** проаналізовано та узагальнено наукові дані, які стосуються кінтани дослідження, динаміки фізичної та розумової праездатності в ринному циклі, кардіогеодинамічного забезпечення фізичної праездатності, та функціональних блоків, що гальмують її зростання, а також дані про розумову праездатність підлітків та її зв'язок з фізичною праездатністю у виковому аспекті. Дослідження літератури з означеної проблеми свідчать про недостатність вивчення механізмів спільного забезпечення фізичної та розумової праездатності з боку серцево-судинної системи, їхньої динаміки

протягом річного тренувального циклу заплановано для реабілітації й оздоровлення піддітків.

У другому розділі дисертації **“Організація та методи дослідження”** описано організацію дослідження, обґрунтовано методичку та систему вимог до допоміжних методів дослідження, подано загальні відомості про концепції обмежених витратів.

Для вивчення зформу повільних змінних використовували такі методи дослідження: теоретичний аналіз та застосування інтерв'юваних джерел, бесіда, педагогічне спостереження, методика біобіологічного та дослідження розумової працездатності, методи математичної статистики. Організували матеріал опрацьовано пакетами прикладних програм “Statistica 8.0” та “Statgraph”. Для статистичної перевірки гіпотези про достовірність різниць використовували t-критерій Стьюдента для пов'язаних і непов'язаних вибірок.

Оцінка фізичної працездатності проводилася за допомогою велоергометричної проби PWC₁₇₀ з двоетапним навантаженням по 5 хвилин у серії та відпочинком між ними 3 хвилини. Працездатність розраховували за методикою В.Л.Карпмана (1974) й рекомендаціями С.Б.Тихвінського, С.В. Хрущева (1990). Показник максимального поглинання кисню визначено за рівнем регресії, що входить до тесту.

Розумову працездатність визначали низкою інформативних нескладних тестів: на швидкість переробки зорової інформації за методикою М.Б.Зикова (1975), теплінг-тестом, тестом на короткотермінову пам'ять та абстрактні розумові операції за методиками Е.П.Лавіна (1968) та Н.В.Макаренка (1998). Визначення функціонального стану окремих сенсорних систем проводилося за оцінкою м'язового відчуття та відчуття часу за методикою А.Я.Стьопіної (1982) та Н.В.Макаренка (1998).

Електрокардіограму реєстрували у 12-ти відведеннях на програмованому електрокардіографі ЖКІМІІ ПЗ051 ГУ25 – 75.10.86 9120560 у стані спокою та на 8 хвилин відпочинку. Аналізувалися амплітуда Р, Т, сумарна амплітуда зубців R в I, II і III відведеннях; індекс Сокодова-Лайона $SV_2 + RV_2$; $SV_1 + RV_1$; інтервали P-Q, Q-T; тривалість серцевого циклу (RR); величина систолічного показника (СП). Спостерігались якісні зміни електрокардіограми. Отримані дані порівнювали з показниками за Л.А.Бисловою (1982). Сейсмокардіограму реєстрували сейсмодатчиком SA 2893234 № 902, що фіксувався на середній грудині в положенні лежачи. 100 кардіоциклів сейсмокардіограми статистично проаналізовано з розрахунками: середнього арифметичного, стандартного відхилення середнього арифметичного, похибки середнього арифметичного, коефіцієнту варіації, максимального значення кардіоциклу, мінімального значення кардіоциклу, розкиду кардіоциклів, моди, амплітуди моди, індексу напруження (Р.М.Басевський, 1975; С.Ф.Музикантова, Г.Б.Сафронова, 1984). За допомогою програми “Statistica 5.0” на персональному комп'ютері побудовані графіки варіаційної пульсограми, кореляційної ритмограми й аутокореляційної функції. Оцінка проводилася за методикою Л.А.Бислової, М.В.Панчишиної (1995).

За всіма показниками проведено статистичні розрахунки. Розраховано внутрішньосистемні та міжсистемні коефіцієнти кореляції (П.В.Осіпов, 1986).

Дослідження проводились упродовж 1998-1999 років, в осінньому та весняному періодах року, що відповідає початку підготовчого та змагального періодів річного тренувального циклу. На першому етапі отримано показники фізичної та розумової працездатності, функціонального стану серцево-судинної та окремих сенсорних систем організму підлітків. На другому етапі дослідження тестування проведені за допомогою цієї ж авдиторії підлітків з аналогічною схемою, що дозволило провести порівняльний аналіз.

У процесі дослідження обстежено 102 здорових або практично здорових підлітків (хлопці), віком 14-15 років, учні Львівського училища фізичної культури та загальноосвітньої середньої школи № 21. Підлітки були розділені на 4 групи, з яких I-III групи склали юні спортсмени-учні училища фізичної культури: I група - спеціалізація футбол - 24 особи; II група - спеціалізація веслування - 24 особи; III група - спеціалізація водне поло - 30 осіб; IV група (контрольна) - підлітки, що займаються фізичними вправами за "Програмою для загальноосвітніх навчальних закладів "Фізична культура" I-III класів" - 24 особи. Обстеження відбувалися у науковій лабораторії училища фізичної культури та в медпункті загальноосвітньої середньої школи № 21, після уроків. Особи для дослідження добиралися особом методом випадкової вибірки.

У третьому розділі "**Характеристика фізичної працездатності та серцево-судинної системи юних спортсменів**" подано результати власного дослідження. Встановлено, що підлітки, які займаються напруженою м'язовою діяльністю, мають високі фізичні показники. Вони відрізняються від своїх однокласників більшою масою та поверхнею тіла, ростом, більшим об'ємом грудної клітки та її екскурсією. Найвищі антропометричні показники та їхня динаміка протягом року спостерігалися у II групі підлітків, а найменші - у I групі.

Динаміка фізичної працездатності: у юних футболістів в осінньому періоді вона досягала $1381,50 \pm 49,53$ кГ/м³/хв, а у весняному - збільшувалася до $1416,41 \pm 61,04$ кГ/м³/хв. У перерахунку на масу тіла показники фізичної працездатності та максимальне поглинання кисню зменшилися в зв'язку зі збільшенням маси тіла (табл.1).

Найвищі показники фізичної працездатності виявлено у юних веслярів - $1592,52 \pm 56,0$ кГ/м³/хв, у весняному періоді відбулося достовірне зниження показника до $1436,01 \pm 62,2$ кГ/м³/хв ($p < 0,05$) і зниження максимального поглинання кисню та відносних значень покриттів.

У юних ватерполістів спостерігалися найнижчі показники фізичної працездатності в обох періодах року ($1276,81 \pm 72,8$ та $1120,12 \pm 45,9$ кГ/м³/хв, відповідно). Такий низький рівень аеробного забезпечення фізичної працездатності не типовий для цього виду спорту. У підлітків-неспортменів фізична працездатність складала $970,83 \pm 70,21$ кГ/м³/хв, що відповідає ніковим нормам.

Таблиця 1

Динаміка фізичної працездатності підлітків 14-15 років в осінньому та весняному періодах річного циклу ($X \pm m$)

| Група | Період року | Фізична працездатність тестом PWC ₁₇₀₀ | | Максимальне | |
|-------|-------------|---|--------------------------|-------------------------|--------------------------|
| | | к/м/хв | к/м/хв/кг | поглинання л/хв | кисню мл/хв/кг |
| I | осінь | 1381,50±49,53 | 23,90±1,12 | 4,12±0,13 | 71,11±2,60 |
| | весна | 1416,41±61,04 | 22,22±0,69 | 4,14±0,24 | 62,50±1,51 |
| II | осінь | 1592,52±86,01 | 22,91±1,05 | 4,33±0,08 | 67,50±2,21 |
| | весна | 1436,01±62,22 ^{ab} | 20,93±0,71 | 4,20±0,10 | 56,83±2,04 ^{ab} |
| III | осінь | 1276,84±72,82 | 22,01±0,68 | 3,92±0,18 | 67,62±2,60 |
| | весна | 1120,12±45,88 ^{ab} | 17,74±0,62 ^{ab} | 3,30±0,09 ^{ab} | 58,13±1,51 ^{ab} |
| IV | осінь | 970,83±70,21 | 18,52±0,71 | 2,89±0,10 | 55,84±2,43 |
| | весна | 989,23±61,29 | 17,73±0,96 | 2,92±0,30 | 52,23±1,87 |

Примітка: ^{ab} – відмінності достовірні між періодами дослідження при $p < 0,05$; риска знизу – достовірність відмінностей з IV групою при $p < 0,05$.

Аналіз планів тренерської роботи протягом річного циклу дав змогу з'ясувати причини зниження фізичної працездатності: у зимовому періоді знижуються об'єми специфічних засобів, відбувається перехід на роботу іншої спрямованості (перезаїдання ациклічних та інших вправ у залі), канікули у школі. Значну роль відіграють зимовий та весняний авітамінози.

У юних спортсменів, на відміну від їх нетренованих однолітків, частота серцевих скорочень знаходилась на межі брадикардії, що свідчить про підвищення адаптаційних процесів серцево-судинної системи (табл. 2).

У підлітків I-IV груп спостерігався гіпоківезичний тип кровообігу (серцевий індекс менше 3,0 л/хв/м²) за класифікацією А.Г.Дембо (1986 р.). В обстежених підлітків (див. табл. 2) не було виявлено гіпертонічних або гіпотонічних порушень. Показники кардіогеодинаміки за середніми значеннями в усіх групах відповідали віковим нормам. Однак, у весняному періоді у підлітків спостерігався значний відсоток окремих показників системної гемодинаміки (частоти серцевих скорочень, хвилиного об'єму крові, серцевого індексу), недовідновлених до встановленого рівня, що є одним із механізмів зниження фізичної працездатності у цьому періоді.

У юних спортсменів статистичні дані параметрів електрокардіограми не показали помітних змін. Однак, під час аналізу індивідуальних електрокардіограм були виявлені пренатологічні, загалом безкаргові порушення у системі провідності та метаболізму серця. Так, в I групі у 50 % підлітків та в II і III групах – у 25 та 66 %, відповідно, спостерігалася неповна блокада «правої ніжки пучка Гіса у вигляді зазубреності нсхідного коліна зубця R у відведеннях V₁ і V₂. Ці зміни, на думку деяких авторів, є ознакою

Динаміка основних показників функціонального стану серцево-судинної системи підлітків в осінньому та весняному періодах року, $X \pm m$

| Показники | Період | Групи підлітків | | | |
|---------------------------------------|--------|-----------------|-------------|-------------|-------------|
| | | I | II | III | IV |
| ЧСС, уд/хв | осінь | 67,00±0,69 | 67,80±0,54 | 67,11±1,60 | 75,21±0,32 |
| | весна | 59,49±2,39 | 65,45±3,69 | 61,99±2,51 | 74,01±1,19 |
| СОК, мл | осінь | 68,60±1,27 | 65,52±5,71 | 71,31±1,50 | 62,03±1,04 |
| | весна | 72,57±1,81 | 68,00±1,49 | 68,19±1,01 | 61,80±1,12 |
| ХОК, л/хв | осінь | 1,72±0,08 | 1,72±0,10 | 1,43±0,08 | 1,60±0,21 |
| | весна | 1,32±0,30 | 1,37±0,20 | 1,41±0,06 | 1,45±0,09 |
| СІ, л/хв·м | осінь | 2,81±0,11 | 2,65±0,09 | 2,81±0,11 | 2,79±0,08 |
| | весна | 2,50±0,23 | 2,33±0,12 | 2,53±0,09 | 2,61±0,09 |
| УІ, мл/хв·см | осінь | 41,39±1,21 | 40,47±1,38 | 43,02±1,90 | 37,60±1,10 |
| | весна | 41,69±1,58 | 36,12±0,78 | 39,71±1,42 | 36,22±1,18 |
| Q-T, с | осінь | 0,35±0,01 | 0,37±0,01 | 0,37±0,01 | 0,31±0,01 |
| | весна | 0,37±0,01 | 0,38±0,01 | 0,37±0,01 | 0,31±0,01 |
| R ₁ -р, мм | осінь | 31,42±3,31 | 38,90±3,51 | 28,11±2,91 | 33,80±2,15 |
| | весна | 31,71±2,89 | 38,32±1,10 | 29,90±2,96 | 31,80±1,26 |
| SV ₁ -RV ₁ , мв | осінь | 38,30±2,92 | 39,62±2,89 | 34,90±1,36 | 33,30±1,17 |
| | весна | 39,25±2,91 | 38,30±2,11 | 34,77±2,61 | 31,00±1,11 |
| SV ₂ -RV ₂ , мв | осінь | 17,10±0,97 | 17,88±1,18 | 17,97±1,18 | 18,10±0,89 |
| | весна | 14,17±0,98 | 17,71±1,18 | 17,87±0,91 | 19,00±1,01 |
| MxRR, с | осінь | 1,78±0,06 | 1,70±0,01 | 1,71±0,01 | 1,66±0,04 |
| | весна | 1,71±0,01 | 1,70±0,01 | 1,71±0,01 | 1,66±0,03 |
| MnRR, с | осінь | 0,79±0,01 | 0,78±0,01 | 0,77±0,01 | 0,68±0,01 |
| | весна | 0,82±0,01 | 0,80±0,01 | 0,78±0,01 | 0,67±0,01 |
| ПІ, од. | осінь | 22,90±3,31 | 26,06±7,12 | 29,11±7,10 | 31,18±3,11 |
| | весна | 20,93±5,17 | 29,83±24,06 | 22,30±1,12 | 23,12±1,10 |
| hA ₁ , мм | осінь | 7,60±0,71 | 6,08±0,72 | 8,65±1,79 | 11,03±0,22 |
| | весна | 8,28±0,86 | 7,19±0,90 | 5,87±0,69 | 12,12±0,38 |
| hA ₂ , мм | осінь | 5,66±0,80 | 3,88±0,38 | 5,67±0,99 | 7,22±0,60 |
| | весна | 5,63±0,43 | 4,33±0,48 | 4,29±0,62 | 7,61±0,34 |
| IA ₁ , с | осінь | 0,103±0,001 | 0,090±0,005 | 0,105±0,006 | 0,109±0,005 |
| | весна | 0,096±0,004 | 0,103±0,004 | 0,107±0,004 | 0,108±0,004 |
| IA ₂ , с | осінь | 0,075±0,005 | 0,060±0,003 | 0,070±0,003 | 0,060±0,003 |
| | весна | 0,072±0,003 | 0,076±0,007 | 0,075±0,002 | 0,067±0,004 |
| SF ₁ , с | осінь | 0,75±0,08 | 0,56±0,08 | 0,96±0,22 | 1,12±0,31 |
| | весна | 0,78±0,07 | 0,75±0,11 | 0,65±0,09 | 1,31±0,21 |
| SF ₂ , од. | осінь | 0,17±0,08 | 0,26±0,04 | 0,41±0,09 | 0,33±0,08 |
| | весна | 0,33±0,03 | 0,35±0,07 | 0,32±0,05 | 0,47±0,04 |

Примітка. * – відсутність достовірної між періодами різниці при $p < 0,05$; різниця статистично значуща: ** – достовірні в IV групі при $p < 0,05$; *** – достовірні в IV групі при $p < 0,05$; **** – частота серцевих скорочень; СОК – систолічний об'єм крові; ХОК – хвильовий об'єм крові; СІ – серцевий індекс; МІ – ударний індекс; Q-T – привада серцевої системи; R₁-р – сума віддач R₁ – сума віддач серцевої системи; SV₁-RV₁ – різниця між SV₁ і RV₁ – різниця між SV₁ і RV₁; SV₂-RV₂ – різниця між SV₂ і RV₂ – різниця між SV₂ і RV₂; MxRR – середня частота ритму; MnRR – мінімальна частота ритму; ПІ – індекс пружності; hA₁ – амплітуда першого сегментарного комплексу; hA₂ – амплітуда другого сегментарного комплексу; IA₁ – час першого сегментарного комплексу; IA₂ – час другого сегментарного комплексу; SF₁ – сегмента швидкості першого сегментарного комплексу; SF₂ – сегмент швидкості другого сегментарного комплексу.

функціональної блокади і слід вважати фізіологічною особливістю реакції серця у відповідь на інтенсивні фізичні навантаження (В.Л.Кардман, 1978; С.А.Душанін, 1988). Однак, у поєднанні з метаболічними змінами в міокарді вони можуть свідчити про патологічний стан, що вимагає корекції плавачів на комплексний рівень і вищий з наступним електрокардіографічним контролем. В усіх групах спостерігався відсутній зубець Т у V_1 і V_2 - "T-infantile"

У юних спортсменів виявлено методичні зміни міокарду (28%), ритм коронарного судини (7,7%), синдром швидко-реполяризації (17%), порушення внутрішньопередсерпної провідності (5%), Р-реполяризація (7,7%), зміна швидкості ритму (5%). Найбільше подібних відхилень спостерігалося у юних веслярів.

Проведене нами дослідження скоростривісної функції серця мало змогу простежити її динаміку протягом року та виявити основні ознаки розвитку адаптації до фізичних навантажень. Оцінка сейсмокардіографічних комплексів вказує на те, що особливості формування механізму адаптації міокарду проявляється у зниженні амплітуди першого комплексу (див. табл.2). Найнижчі показники амплітуди першого комплексу ($6,08 \pm 0,72$ мм) та його секундної енергії ($0,56 \pm 0,08$ од.) були зафіксовані в II групі з порівняно високою фізичною працездатністю, що можливо відтворює початковий розвиток адаптивної гіподинамії міокарду. Водночас, різке зниження цього показника і його секундної енергії може бути наслідком перегрудованої гіподинамії міокарду або виснаження його енергетичних ресурсів. Такі зміни були зафіксовані нами у підлітків, що займаються водним поло. Це співпадає із зниженням фізичної працездатності навесні і підтверджується даними електрокардіограми. Часові показники (tA_1 ; tA_2 та Kt) були найнижчими в IV групі. У всіх групах вони мало змінювалися після навантаження і відновлювалися краще, ніж енергетичні, що свідчить про стійкішу часову структуру систоли у підлітків.

Загалом, в усіх групах підлітків спостерігалася знижена адаптивна перебудова з посиленням центрального контуру кардіорегуляції, що свідчить про складні фізіологічні зміни в організмі і зниження його пристосувальних механізмів навесні.

Найоптимальніший розвиток адаптації серця до напруженої м'язової діяльності за даними механізмів кардіорегуляції спостерігався в I групі підлітків, у яких переважає вагусний вплив на міокард та повільне відновлення показників через 5 хвилин після велоергометричного навантаження. У II групі спостерігалось підвищення напруження симпатогонічного центрального контуру кардіорегуляції, тобто не було ознак включення адаптивних механізмів забезпечення фізичної працездатності. У III групі найтірше відновлені параметри варіаційної пульсограми в обох періодах року, це підтверджує аналіз варіаційних гістограм, кореляційних ритмограм та аутокореляційних функцій низки кардіоінтервалів. У групі підлітків, що не займаються інтенсивною м'язовою діяльністю, основні показники варіаційної пульсограми нижчі, ніж у школярів, які систематично займаються спортом. Таким чином, заняття напруженою м'язовою діяльністю позитивно впливають

на поліпшення вегетативної регуляції серця, зміщення її в холінергічний бік, що вважається економішним і розвантажує серце. В осінньому періоді річного циклу гістограми розподілу кардіониктів, кореляційні ритмограми та аутокореєлограми юних футболістів свідчать про переважання вагусних впливів на серце. За даними кореляційної ритмограми та аутокореєлограми у них не спостерігалось напруження центрального контуру кардіорегуляції. Кореляційна ритмограма відповідала III типу “пухка хмара розподілу”, аутокореєлограма – II типу і містила дихальні хвилі. У весняному періоді в усіх групах підлітків відбулися зміни у варіаційній пульсограмі, із переважанням холінергічного моноmodalного типу, що свідчить про збільшення вагусних впливів на серце в цьому періоді. Однак, за даними кореляційної ритмограми та аутокореєлограми в цьому періоді спостерігалось напруження вегетативної кардіорегуляції. Про це свідчить ущільнення хмари розподілу кореляційної ритмограми та поява на аутокореєлограмі повільних “регуляторних” хвиль.

У четвертому розділі **“Оцінка розумової працездатності і функціонального стану сенсорних систем підлітків”** проаналізовано динаміку розумової працездатності під впливом м'язової діяльності. У юних спортсменів відбулося зростання розумової працездатності відбулося відразу після фізичного навантаження та поступове її зниження у відновному періоді, однак розумова працездатність була вищою, порівняно до фоновой. Це вказує на оптимізуючий вплив напруженої м'язової діяльності на розумову працездатність. У IV групі після навантаження відбулося зниження розумової працездатності в обох періодах року. Це можна пояснити неадаптивністю підлітків до виконання розумових дій після фізичного навантаження, що проявляється у недостатньому відновленні розумової працездатності після тесту. Протягом річного циклу відбулося підвищення швидкості переробки зорової інформації у весняному періоді (рис. 1).

За даними теплінг-тесту час простої рухової реакції був найкоротшим ($158,20 \pm 5,50$ мс) у юних футболістів. Для оцінювання рівня втоми нами виокремлені та умовно названі 6 типів її розвитку протягом чотирьох 5 секундних спроб теплінг-тесту. До фізичного навантаження в усіх групах підлітків спостерігався третій тип реакції на просту однотипну роботу – “втома без відновлення”. Після навантаження тип змінився на четвертий – з поступовим відновленням до кінця тесту, але в IV групі відновлення не спостерігалось. На 10 хвилині відновлення – показники теплінг-тесту в усіх групах практично не відрізнялися і відновлені до фонових значень. Краще відновлення простих рухових реакцій відбувалося у весняному періоді.

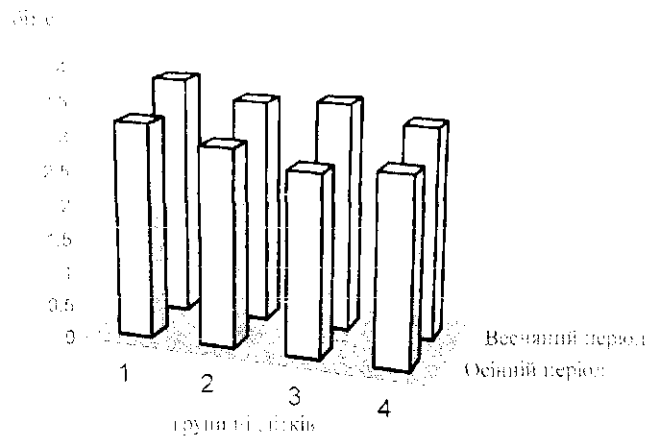


Рис.1 Зміна показників швидкості переробки зорової інформації протягом річного циклу тренувань

Оцінюючи абстрактну розумову діяльність найкоротший час перемноження чисел в осінньому періоді спостерігався в III групі (7,14±0,54 с), однак в ній же був найменший відсоток правильно розв'язаних завдань (48%). Найбільше правильних відповідей на запитання дали підлітки I групи (67%). У весняному періоді в усіх групах зменшився час розв'язання завдань, він був найкоротшим в I групі з 78 % правильних відповідей. У II-IV групах час розв'язання також зменшився, однак відсоток правильних відповідей знизився, особливо в III групі.

Таким чином, оптимальний функціональний етап ЦНС і абстрактної розумової працездатності спостерігався у підлітків, що займаються футболом. Вони швидко й правильно реагували на завдання, особливо у весняному періоді.

Показники короткотермінової пам'яті в усіх групах перебували у нормі для даного віку (6-7 запам'ятованих слів). Упродовж річного циклу не відбулося суттєвих змін короткотермінової пам'яті підлітків, та слід зазначити, що відсоток запам'ятованих слів протягом двох періодів року після напруженої м'язової діяльності та у фазі відновлення був вищим у групах школярів, що систематично займаються спортом.

У п'ятому розділі **“Оцінка взаємозв'язків показників фізичної і розумової працездатності, та серцево-судинної системи у підлітків протягом року”** проаналізовано внутрішньосистемні та міжсистемні взаємозв'язки між показниками фізичної та розумової працездатності й

функціонального стану серця, які дозволяти в окремих тактичних ситуаціях забезпечення фізичної та розумової працездатності:

- гемодинамічний (за показниками артеріального тиску, хвилинного та систолічного об'ємів крові та ін.);
- кардіобіоелектричний (за показниками електрокардіограми);
- кардіорегуляторний (за показниками варіабільної пульсограми);
- кардіодинамічний (за показниками сейсмокардіограми).

Переважаючий тип в механізмах забезпечення фізичної чи розумової працездатності вважався дійсним, якщо з усієї кількості параметрів 50 % мали достовірні коефіцієнти кореляції з низкою показників, що вивчалися (при рівні вірогідності 0,41).

У юних футболістів у річному циклі спостерігався перехід компенсаторних зв'язків кардіобіоелектричного та гемодинамічного типу в адаптивні зв'язки гемодинамічного та кардіорегуляторного типу (рис. 2. А, В). Це пов'язано з тим, що з осені набуває переваги вплив напруженої м'язової діяльності на механізми регуляції серця і серцево-судинної системи.

У юних ватерлістів (рис. 2. С, Д) також спостерігався переважно адаптивний перехід компенсаторних зв'язків у адаптивні зв'язки, однак цей перехід був обумовлений специфікою виду спорту: показники гемодинаміки серця збільшувалися, що пов'язано з зростаючим навантаженням серцево-судинної системи у весняному періоді року.

У юних ватерлістів (рис. 2. Е) в осінньому періоді переважає гемодинамічний, кардіобіоелектричний, кардіорегуляторний типи адаптивного характеру, однак у весняному періоді (рис. 2. Е) ці зв'язки майже зникли, що говорить про послаблення підтримки фізичної працездатності з боку серцево-судинної системи і може бути ознакою різкого зниження, або зриву адаптації, що свідчить про неефективне планування фізичних навантажень протягом року.

У підлітків IV групи в двох періодах річного циклу спостерігався кардіорегуляторні механізми забезпечення фізичної працездатності, однак яскраво виражені адаптації не було.

Аналіз кореляційних портретів розумової працездатності та показників серцево-судинної системи показав, що у підлітків, які займаються футболом в осінньому періоді спостерігався високий достовірний коефіцієнт кореляції, що свідчить про низьку залежність розумової працездатності від функціонального стану діяльності серця. В основному, розумова працездатність була пов'язана з правим індексом Соколова-Лайола та амплітудою другого сейсмокардіографічного комплексу. У весняному періоді в забезпеченні розумової працездатності переважав кардіодинамічний тип адаптивного характеру. У II групі восени спостерігався кардіодинамічний та кардіобіоелектричний тип забезпечення розумової працездатності. Характер цих зв'язків адаптивний: чим менше напруження регуляторних систем серця, тим краща розумова працездатність. Навесні спостерігався кардіорегуляторний механізм забезпечення розумової працездатності в основному компенсаторного

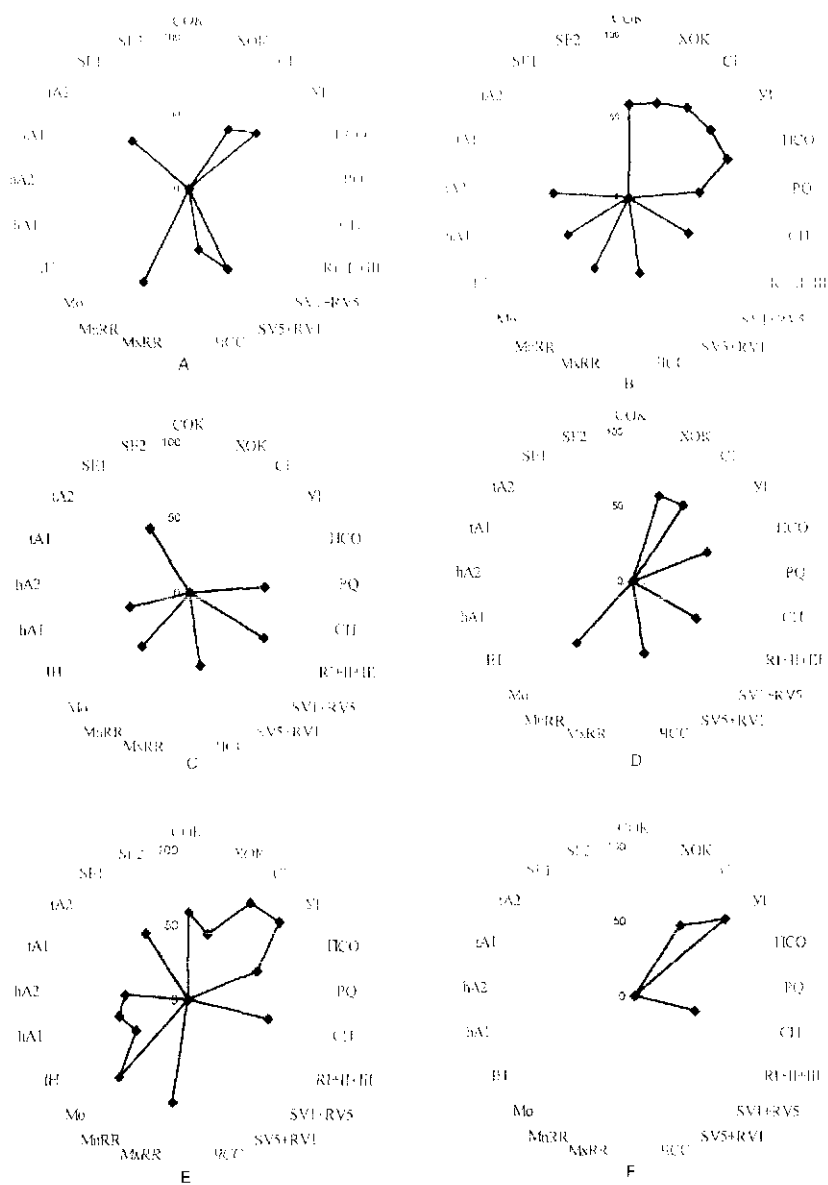


Рис. 2. Кореляційні портрети взамовідношень фізичної працездатності та функціонального стану серцево-судинної системи.
 Примітка: в I групі в осінньому (А) і весняному (В) періодах; в II групі в осінньому (С) і весняному (Д) періодах; в III групі в осінньому (Е) і весняному (Ф) періодах. Умовні позначення, як в табл. 2.

характеру. Подібна динаміка в осінньому періоді відбувається і у III групі. Взаємвідношення розумової працездатності та сейсмокардіограми мають адаптивний зміст (зменшення амплітуди сейсмокардіографічних комплексів спричиняє поліпшення розумової працездатності), а у літньому періоді розумова працездатність не має взаємозв'язків з діяльністю серця, що є негативним явищем.

Порівняльна характеристика забезпечення фізичної та розумової працездатності свідчить про те, що вони мають різні механізми формування з боку серцево-судинної системи. Розумова працездатність підлітків переважно пов'язана з кардіодинамічною функцією серця, а в забезпеченні фізичної працездатності переважають кардіобіоелектричні, гемодинамічні та кардіорегуляторні компоненти діяльності серця. Щодо оцінки взаємозв'язків фізичної та розумової працездатності то відомо, що збільшення достовірних коефіцієнтів кореляції свідчить про оптимізацію управління системою, що вивчається з боку ЦНС. За нашими даними, найбільша кількість достовірних коефіцієнтів кореляції між фізичною та розумовою працездатністю спостерігалася в I групі, а найбільша кількість зв'язків фізичної працездатності та сенсорних систем спостерігалася у II групі, що, можливо, пов'язане з необхідністю відчувати "воду" і "жест" під час адаптивно тренувального процесу у веселуванні. Слід зазначити, що в III групі спостерігалася збільшена кількість коефіцієнтів кореляції, а це, що було, – мали позитивний зміст. У підлітків, що мають швидкий рівень рухової активності зв'язки фізичної працездатності спостерігались в основному з отримом даних повільно зорової інформації. Але ці взаємозв'язки мають загалом компенсаційний характер.

У шостому розділі **"Аналіз та узагальнення результатів дослідження"** всі дані згруповані в три блоки: ті, що підтверджують існуючі положення, ті, що доповнюють чи розширюють розробки інших авторів і абсолютно нові щодо цієї проблеми. Проведене нами дослідження підтверджує, що систематичні заняття напруженою м'язовою діяльністю сприяють збільшенню основних антропометричних показників, зростанню фізичної працездатності, активізації розумової діяльності, формуванню ранніх стадій розвитку спортивного серця та підвищенню опірності організму підлітків несприятливим чинникам довкілля. У результаті проведеного дослідження встановлено особливості змін електрокардіограми, особливості кардіогемодинаміки, кардіорегуляції та скоротливої функції серця, а також відзначено позитивний вплив занять напруженою м'язовою діяльністю на успішність навчання підлітків, що доповнює існуючі наукові розробки. Вперше встановлено механізми зниження фізичної працездатності підлітків у річному циклі, простежено динаміку основних сейсмокардіографічних параметрів, розраховано внутрішньосистемні та міжсистемні взаємозв'язки між показниками фізичної та розумової працездатності та функціональною якість серця, які дозволили виокремити кардіологічні механізми їхнього забезпечення. А також запропоновано новий підхід до комплексної

діагностики фізичної та розумової працездатності й функціонального стану серцево-судинної системи, розроблено індивідуальні та групові "портрети" взаємозв'язків цих параметрів, що сприяли визначенню характеру адаптації до напруженої м'язової діяльності та ефективних способів залобігання порушень у стані здоров'я підлітків.

ВИСНОВКИ

1. Незважаючи на велику кількість педагогічних публікацій, зміст комплексної методики контролю та регуляції юних спортсменів в умовах напруженої м'язової діяльності має досить великі розбіжності. Одним з них – вивчення механізмів впливу напруженої м'язової діяльності на показники фізичної та розумової працездатності за їхніми змінами, що є умовним вибором теми дослідження.

2. Встановлено особливості фізичного розвитку, межі та зміни фізичної працездатності підлітків упродовж року. Рівень фізичної працездатності юних спортсменів перебував у межах 1200-1600 кГм/хв, був найвищим у юних веслярів, найнижчим – у ватерполістів, але вищим, ніж у підлітків-неспортсменів ($p < 0,05$). У річному тренувальному циклі рівень фізичної працездатності юних футболістів не змінився, а у веслярів і ватерполістів достовірно знизився, що не відповідає теоретико-методичним основам планування спортивного тренування і має низку причин.

3. Встановлено, що у підлітків, які займаються спортом, протягом річного циклу показники переробки зорової інформації та абстрактних розумових дій суттєво поліпшились. Натомість в учнів контрольної групи (загальноосвітньої середньої школи № 21, м. Львова) є тенденція до поетапного зниження показників розумової працездатності, які були гіршими, ніж у юних спортсменів ($p < 0,05$). Аналогічна динаміка встановлена і в успішності навчання. У її подовній навчального року успішність юних спортсменів-учнів у шкільній фізичній культурі м. Львова була вищою ($p < 0,05$), ніж у ліквіярів-неспортсменів, що підтверджують інші фахівці (І.А.Болдіна, 1981; Л.В.Работнікова, 1991).

4. Показники кардіогемодинаміки за середніми значеннями в усіх групах відповідали віковим нормам. Однак, у весняному періоді у підлітків спостерігався значний відсоток недовідновлення окремих показників системної гемодинаміки (частоти серцевих скорочень, хвилинного об'єму крові, серцевого індексу), що є одним із механізмів зниження фізичної працездатності у цьому періоді.

5. За даними електрокардіограми у юних спортсменів спостерігалася зміна біоелектричних процесів у серці, які вказують на помірний розвиток адаптації міокарду до фізичних навантажень. Індивідуальний аналіз електрокардіограм виявив ознаки неповної блокади правої ніжки пучка Гіса, що є функціональною особливістю серця юних спортсменів, метаболічні зміни міокарду (28 %), ритм коронарного синусу (8 %), синдром ранньої реполяризації (18 %), порушення внутрішньопередсердної провідності (5 %).

Р-ритмоне (8%), міграція водія ритму (5%). Найвище по частоті виступів спостерігалось у юних вестарів. Зміна провідності та метаболізму серця у юних спортсменів вимагають поліпшення лікарського контролю, перегляду обсягу та інтенсивності фізичних навантажень та вчасного використання засобів відновлення.

6. У юних спортсменів у стані спокою на початку підготовчого періоду (весні) виразних ознак адаптації серця до фізичних навантажень не спостерігалось, лише окремі показники кардіорегуляції (максимальне значення та мода кардіоникту) були розташовані в холінергічній зоні. На початку змагального періоду (навесні) посилились ознаки напруження адаптації, а у підлітків, які займаються водним поло, спостерігались ознаки перетурбованої гіподинамії міокарду за даними електрокардіографії та сейсмокардіографії, що може бути наслідком переваження серця на фоні весняного авітамінозу. У підлітків-футболістів за даними кардіорегуляції спостерігалось переважання холінергічна регуляція серця і подіпнення відновлення показників після тестового фізичного навантаження.

7. У юних спортсменів виявлені різні механізми формування взаємозв'язків фізичної і розумової працездатності та їхнього кардіогемодинамічного забезпечення. Виокремлено чотири умовні типи, які визначені залежно від фазового процесу: гемодинамічний, кардіобіоелектричний, кардіорегуляторний, кардіоприваєчний. Вони мають різний зміст: переважно компенсаторний весні та адаптивний навесні. Лише у юних ватерполістів спостерігалось зниження механізмів адаптації у весняному періоді, що означає недостатнє забезпечення фізичної працездатності з боку серцево-судинної системи та може бути пов'язане зі зменшенням фізичних навантажень у цьому періоді. У підлітків IV групи спостерігались взаємозв'язки фізичної і розумової працездатності та функціонального стану серця компенсаторного характеру, що свідчить про неадаптованість організму до напруженої м'язової діяльності.

8. Виявлені окремі негативні компоненти механізму адаптації до фізичних навантажень у вигляді зниження фізичної і розумової працездатності, різноманітних порушень електрокардіограми, перехід адаптивних зв'язків у компенсаторні навесні та зникнення взаємозв'язків працездатності з параметрами функціонального стану серця. Подібних відхилень найбільше спостерігалось у підлітків-ватерполістів, особливо у весняному періоді на фоні зниження фізичної працездатності.

9. За допомогою методики комплексного контролю за кардіогемодинамічним забезпеченням фізичної і розумової працездатності виявлено ранні відхилення в оптимальному розвитку адаптації та стані здоров'я підлітків. Для підвищення фізичної і розумової працездатності та відновлення функцій серця можна рекомендувати застосування даної методики комплексного контролю, відновно-реабілітаційні заходи, а також корекцію фізичних навантажень у тренувальному процесі. Учніам загальноосвітніх шкіл для підвищення фізичної та розумової працездатності слід підвищити рухову

активність за допомогою дозурованих занять в секціях з різних видів спорту, надаючи перевагу футболу, який за нашими даними найкраще оптимізує фізичну та розумову працездатність.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСТРІАЦІЇ

1. Сіренко Р.Р. Характеристика фізичної працездатності та $\dot{V}O_2$ кардіоемодинамічних показників у юних спортсменів у підготовчому періоді // Молода спортивна наука України: Збірник наукових статей аспірантів галузі фізичної культури та спорту. – Львів: ЛДФК, 1999. – Вип. 3. – С. 293-297.
2. Сіренко Р.Р. Особливості адаптації фізичної та розумової працездатності юних футболістів протягом річного тренувального циклу / Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту: Збірник наукових праць за ред. С.С.Єрмакова – Харків, XXIII, 1999. – № 11. – С. 3-5.
3. Сіренко Р.Р. Кардіоемодинамічні механізми фізичної працездатності юних вестувальників у підготовчому періоді // Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві: Збірник наукових праць Волинського держ. університету імені Лесі Українки. – Луцьк: Медіа, 1999. – С. 1077-1081.
4. Сіренко Р.Р. Кардіоемодинамічне забезпечення працездатності юних вестувальників на початку змагального періоду // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту: Збірник наукових праць за ред. С.С.Єрмакова – Харків XXIII, 1999. – № 15. – С. 6-8.
5. Сіренко Р.Р. Кардіоемодинамічне забезпечення фізичної та розумової працездатності підлітків під впливом напруженої м'язової діяльності // Физическое воспитание студентов творческих специальностей: Сборник научных трудов под ред. Ермакова С.С. – Харьков: XXIII, 2000. – № 2. – С. 40-42.
6. Сіренко Р.Р. Критерії та оцінка кардіорегуляції підлітків в процесі адаптації до напруженої м'язової діяльності // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту: Збірник наукових праць за ред. С.С.Єрмакова – Харків: XXIII, 2000. – № 8. – С. 6-9.
7. Сіренко Р.Р. Характеристика змін електрокардіограми у підлітків під впливом напруженої м'язової діяльності // Молода спортивна наука України: Збірник наукових статей аспірантів галузі фізичної культури та спорту. – Львів: ЛДФК, 2000. – Вип. 4. – С. 210-212.
8. Сіренко Р.Р. Оптимізуючий вплив занять напруженою м'язовою діяльністю на розумову працездатність школярів // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту: Збірник наукових праць за ред. С.С.Єрмакова – Харків: XXIII, 2001. – № 2. – С. 12-15.
9. Сіренко Р.Р. Характеристика фізичної та умовної работоспособности юних футболістів в початку підготовчого періоду //

Физическая культура, спорт, туризм – в новых условиях развития стран СНГ. Международный научный конгресс: Материалы в 2 ч. – Минск, 1999. – Ч. 1. – С. 388–391.

10. Сіренко Р.Р. Комплексна оцінка підготовленості футболістів за даними фізичної і розумової працездатності // Медичні проблеми фізичної культури і спорту: досвід, сучасні напрямки та перспективи: Всеукраїнська міжвузівська науково-практична конференція. Тези доповідей. – Дніпропетровськ: ДДМУ, 1999. – Ч. 1. – С. 92.

11. Сіренко Р.Р. Працездатність, як один з аспектів підготовленості юних футболістів // Матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної конференції присвяченої 60-річчю кафедри фіз. виховання ЛДМУ "Роль фізичної культури і спорту в здоровому способі життя". – Львів: ЛДМУ, 1999. – С. 115–116.

12. Білова Т.А., Сіренко Р.Р. Динаміка взаємозв'язків показників кардіорегуляції, гемодинаміки і фізичної працездатності у юних спортсменів в процесі адаптації до тренувальних навантажень // Матеріали регіональної науково-практичної конференції "Проблеми активізації рекреаційно-оздоровчої діяльності населення". – Львів: ЛДДФК, 1998. – С. 45–46.

АНОТАЦІЇ

Сіренко Р.Р. Механізми формування взаємозв'язків фізичної та розумової працездатності у підлітків під впливом м'язової діяльності.

Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата наук з фізичного виховання і спорту за спеціальністю 24.00.01 – Олімпійський і професійний спорт. – Львівський державний інститут фізичної культури. – Львів, 2001 рік.

Узагальнено та проаналізовано досвід теорії і практики юнацького спорту щодо методики комплексного контролю фізичної і розумової працездатності та відновних процесів у підлітків в умовах напруженої м'язової діяльності. Встановлено різницю у фізичному розвитку, фізичній та розумовій працездатності підлітків, що займаються та не займаються спортом ($p < 0,05$), а також простежено динаміку взаємозв'язків фізичної та розумової працездатності впродовж року та їх забезпечення зі сторони серцево-судинної системи. Виявлено негативні компоненти механізму адаптації до фізичних навантажень, які проявляються у зниженні фізичної та розумової працездатності, різноманітних порушеннях на електрокардіограмі, у переході адаптивних взаємозв'язків у компенсаторні у весняний період та зникненні взаємозв'язків. Доведено доцільність використання методики комплексного контролю фізичної та розумової працездатності юних спортсменів з метою корекції тренувального процесу і запобігання негативним впливам напруженої м'язової діяльності на стан їхнього здоров'я.

Ключові слова: юнацький спорт, фізична та розумова працездатність, м'язова діяльність, методика комплексного контролю, адаптація до фізичних навантажень.

Sirenko R.R. Mechanisms of forming interconnections of physical and mental capacities for work in adolescents under the influence of muscular activity. – Manuscript.

Thesis for a candidates degree on physical education and sports, speciality 24.00.01 - Olympic and professional sports. Lviv state institute of physical culture. Lviv, 2001.

The first part of the thesis "Physical and mental capacities of work in adolescents engaged in intense muscular activity" analyses and generalises scientific data about the dynamics of physical and mental capacities of work in the annual cycle of training, cardiohemodynamic provision of physical capacities of work and functional blocks slowing down its growth, as well as the data about the mental capacities of work of adolescents and its connection with the physical capacities for work in age aspect. The investigation of literature on given problem shows the insufficiency of studying the mechanisms of common provision of physical and mental capacities of work by cardio-vascular system, their dynamics during the year and importance for the recovery of young sportsmen, making them healthier.

The second part of the thesis "Organisation and methods of research" describes the experiment organisation, substantiates the system of supplementing methods of research and gives general information about the contingent of adolescents being observed.

The third part "Characteristics of physical capacities for work and cardio-vascular system in adolescents" shows the results of own research. There were established the peculiarities of physical development, the range and changes of physical capacities for work of adolescents during a year. The highest level of physical capacities for work in autumn was observed in young oarsmen – $1592,53 \pm 56,04$ kgm/min, the lowest – in young water-polo players – $1276,80 \pm 72,82$ kgm/min. Physical capacities for work in adolescents non-sportsmen was $970,81 \pm 70,21$ kgm/min, and was considerably lower than that of young sportsmen. The decrease of physical ability to work in young sportsmen in spring is explained by tense adaptation of cardio-vascular system to training loads during this period. In autumn young sportsmen did not show distinct indications of heart adaptation to physical load, only some indices were in holinergetic area and reflected the intensification of the influence of the floating nerve. In general the signs of adaptation intensification were strengthened in spring, and young water-polo players showed the signs of unregulated myocardium hypodynamics, according to ECG and SCG, that can be a result of overloading the heart on the background of avitaminosis. In young sportsmen there was observed in both seasons pre-patologic breach of conductivity and heart metabolism, most frequently the incomplete blocking of right peduncle of the His bundle.

The fourth part "Valuation of mental capacities for work and functional state of sensory systems in adolescents" contains the analysis of the dynamics of mental capacities for work in the process of physical loading. It has been stated that the indices of digesting visual information and abstract mental actions of young

sportsmen were significantly improved during a school year. On the contrary, pupils of Lviv school № 24 have shown the tendency to gradual decrease of indices of mental capacities for work which were considerably worse than those of young sportsmen ($p < 0.05$). Similar dynamics has been stated in learning progress. In the second half of the school year the progress of young sportsmen-pupils of Lviv high school of physical culture was for sure ($p < 0.05$) higher than of schoolchildren of control group.

The fifth part "Valuation of the interconnection of indices of physical and mental capacities for work and cardio-vascular system in adolescents during a year" analyses the inter- and intrasystemic connection between the indices of physical and mental capacities for work and functional heart condition. Different mechanisms and types of ensuring the ability to work were discovered in adolescents by means of these connections. We distinguished four conventional types called in accordance with physiological process: hemodynamic, cardiobioelectric, cardioregulative, cardiodynamic. They are different as to their content: mainly compensatory in autumn and adaptive in spring. Only young water-polo players showed a decrease of adaptation mechanisms in spring meaning insufficient ensuring physical capacities for work by cardio-vascular system or it may be connected with non-adequate loads. There were discovered negative components of the mechanism of adaptation to physical load which can be seen in the decrease of physical and mental capacities for work, different changes on ECG in transition of adaptive interconnection into compensatory ones in spring and in disappearance of interconnections.

In the sixth part "Analysis and generalization of research results" all the data are grouped in three blocks: those confirming existing principles, those supplementing or expanding other authors' information and absolutely new ones on the given problem. Our investigation confirms that going in for sports contributes to the increase of main anthropometric indices, to the growing of physical capacities for work, activation of mental activity, forming early stages in developing a sport heart and to the rise of resistance of teen-agers' organism to unfavourable factors of surroundings. As a result of the investigation we have stated the peculiarities of ECG changes, cardiohemodynamics, cardioregulation and contractive function of the heart, as well as the positive influence of intensive muscle activity on the progress on the teen-agers' learning, all these supplement existing scientific investigations. But for the first time there have been found mechanisms of reducing physical capacities for work in teen-agers in a year's cycle, traced the dynamics of main SCG-parametres, calculated intersystem and intrasystem connections between indices of physical, mental capacities for work and functional heart condition and found mechanisms of their formation. There has also been proposed a new approach to complex diagnostics of physical and mental capacities for work, developed individual and group portraits of interconnections of these parametres which enabled the discovering of the character of adaptation to intense muscle activity and effective means of preventing the breaches in teen-agers' health.

Key words: young sport, physical and mental capacities for work, muscular activity, methods of complex control, adaptation to physical loads.

Сиренко Р.Р. Механизмы формирования взаимосвязей физической и умственной работоспособности у подростков под влиянием мышечной деятельности. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата наук по физическому воспитанию и спорту по специальности 24.00.01 – Олимпийский и профессиональный спорт. Ивановский государственный институт физической культуры и спорта. Иванов, 2001 г. г.

Обобщен и проанализирован опыт теории и практики использования методики комплексного контроля физической и умственной работоспособности в юношеском спорте, а также восстановительных процессов у подростков в условиях напряженной мышечной деятельности. Установлены различия в физическом развитии, физической и умственной работоспособности подростков, которые занимаются и не занимаются спортом ($p < 0,05$). Прослежена динамика взаимосвязей физической и умственной работоспособности в течение года, а также их обеспечение со стороны сердечно-сосудистой системы. Выявлены отрицательные компоненты механизма адаптации к физическим нагрузкам, которые проявляются в снижении физической и умственной работоспособности, разнообразных нарушениях на электрокардиограмме, в переходе адаптивных взаимосвязей в компенсаторные в весеннем периоде и исчезновении взаимосвязей. Доказана эффективность применения методики комплексного контроля физической и умственной работоспособности юных спортсменов с целью коррекции тренировочного процесса и предупреждения отрицательных воздействий напряженной мышечной деятельности на состояние их здоровья.

Ключевые слова: юношеский спорт, физическая и умственная работоспособности, мышечная деятельность, методика комплексного контроля, адаптация к физическим нагрузкам.