

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ЧОРНОМОРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ПЕТРА МОГИЛИ**

Факультет фізичного виховання і спорту
Кафедра медико-біологічних основ спорту та фізичної реабілітації

**ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ АДАПТАЦІЇ ОРГАНІЗМУ
АКРОБАТОК РІЗНИХ ВІКОВО-КВАЛІФІКАЦІЙНИХ ГРУП ДО
ІНТЕНСИВНИХ ШВИДКІСНО-СИЛОВИХ НАВАНТАЖЕНЬ**

Дипломна робота

Студента 685 групи
Моторного В.О.
Науковий керівник
д.б.н., професор
Козій М.С.

Миколаїв – 2023

ЗГІДНО РІШЕННЯ КАФЕДРИ МЕДИКО-БІОЛОГІЧНИХ ОСНОВ СПОРТУ
ТА ФІЗИЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ РОБОТУ РОЗГЛЯНУТО ТА РЕКОМЕНДОВАНО
ДО ЗАХИСТУ

Протокол № 6 від 24 січня 2023 року

дипломну роботу магістра Моторного Віктора Олеговича

на тему: «Особливості адаптації організму акробаток різних віково-
кваліфікаційних груп до інтенсивних швидкісно-силових навантажень».

Завідувач кафедри

Гетманцев Сергій Васильович

Декан факультету

Тупєєв Юлай Вільович

ЗМІСТ

СПИСОК СКОРОЧЕНЬ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	11
1.1 Загальнотеоретичні основи адаптації організму спортсмена	11
1.2 Поняття про адаптацію спортсмена	12
1.3 Процеси адаптації організму спортсмена до м'язової роботи	16
1.4 Гормональні механізми адаптації та спортивні тренування.....	22
1.5 Адаптація серцево-судинної системи до інтенсивної м'язової діяльності спортсменів	26
1.6 Морфофункціональні особливості спортсменок, які займаються швидкісно-силовими видами спорту	28
1.7 Характеристика проявів швидкісно-силових якостей у спортивній акробатиці	33
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1	38
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	40
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2	46
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ	47
3.1 Морфофункціональна характеристика акробаток збірної команди України та їх резерву	47
3.2 Картина артеріальної крові акробаток високої кваліфікації у передзмагальний період	54
3.3 Співвідношення білкових фракцій сироватки крові висококваліфікованих акробаток.....	57
3.4 Показники лейкоцитарної формули спортсменок високої кваліфікації при швидкісно-силовій діяльності.....	61
3.5 Особливості гормонального статусу дівчат високої кваліфікації у період інтенсивного тренування.....	64
3.6 Вікова динаміка гематологічних та імунологічних параметрів організму акробаток.....	67

3.6.2 Зміни показників білої крові спортсменок у передзмагальний період з урахуванням віку та кваліфікації.....	70
3.6.3 Вікові особливості взаємозв'язків гематологічних та імунологічних параметрів спортсменок	75
3.6.4 Вікові особливості міжсистемних кореляційних взаємозв'язків у контексті адаптаційного потенціалу серцево-судинної системи, гематологічних та імунологічних показників акробаток	80
3.7 Роль застосування прополісу у регуляції адаптаційних реакцій спортсменок на передзмагальному періоді спортивної підготовки	84
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3	89
ВИСНОВОК.....	93
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	95

СПИСОК СКОРОЧЕНЬ

ІАД – артеріальний тиск;

АКТГ – адренкортикотронний гормон;

АП ССС - адаптаційний потенціал серцево-судинної системи з Р.М. Баєвського;

АФНф – фагоцитарна активність нейтрофілів;

БФ – базофіли;

В – вік;

ГВМС – група вищої спортивної майстерності;

ГСС – група спортивного вдосконалення;

ДАТ – діастолічний артеріальний тиск;

ІТ - індекс огрядності;

КГ – контрольна група;

ЛГ - лютеїнізуючий гормон;

ЛФ – лімфоцити.

Лц – лейкоцити;

Мн – моноцити;

МПК – максимальне споживання кисню;

МС – майстер спорту;

МТ – маса тіла;

ОМЦ – оваріально-менструальний цикл;

ОФП – загальна фізична підготовка;

Кат. Нф - паличкоядерні нейтрофіли;

Р – зростання;

САД – систолічний артеріальний тиск;

Сегм. Нф - сегментоядерні нейтрофіли;

ШОЕ - швидкість осідання еритроцитів;

ССС – серцево-судинна система;

ВСТУП

Актуальність дослідження. Сучасний спорт є однією з небагатьох природних моделей діяльності людини, при якій функціонування систем органів здорової людини протікає в зоні видових граничних напруг, що дозволяє досліднику проникнути в закономірності адаптації організму до екстремальних умов рухової діяльності [60].

Стрімке зростання вищих спортивних досягнень, наближення рекордів до фізіологічних меж людських можливостей, необхідність адаптуватися до інтенсивних тренувальних та змагальних навантажень ставлять у низку найбільш актуальних проблем фізіології спорту проблему резервів людського організму, які могли б бути мобілізовані в результаті спортивного тренування. У зв'язку з цим, на сьогоднішній день характерними рисами сучасного спорту є значне його омолодження та неухильне зростання спортивного досягнення. Це, у свою чергу, веде до збільшення обсягу та інтенсивності тренувальних навантажень. Проте справжні резерви сучасного спорту полягають у підвищенні внутрішніх резервів організму спортсменів, що потребує постійного вивчення рівня адаптації спортсменів під час навчально-тренувального процесу [21, 59, 122, 168].

На сучасному розвитку жіночої спортивної акробатики значне місце мають нові методики тренування з посиленням застосуванням швидко-силових складно-координаційних вправ. Відомо, що великі за обсягом та інтенсивністю фізичні навантаження з скоротно-силової спрямованості призводять до зменшення функціональних резервів, зміни показників резистентності та гормонального статусу організму спортсменів [5, 9, 148]. У цьому виникає необхідність створення умов підвищення адаптивних і відновлювальних процесів організму спортсменок.

Незважаючи на значні наявні резерви медико-біологічні аспекти спортивної підготовки акробаток залишаються на сьогоднішній день недостатньо розробленими, тому потребують подальшого обґрунтування та дослідження адаптаційних можливостей їх організму до граничних фізичних напруг, що і стало основною причиною вибору теми даної роботи.

Як відомо, в адаптації організму спортсменок до систематичної м'язової діяльності бере безпосередню участь імунологічна та неспецифічна резистентність організму з узгодженою діяльністю нервової та ендокринної систем. Доведено, що роль імунної системи організму у формуванні успішної діяльності змагань жінок-спортсменок неоціненна і пов'язана з розкриттям механізмів адаптації до стресових швидко-силових навантажень [75, 130]. Тому без систематичного комплексного контролю з боку тренерів та фахівців медицини, що дозволяє підтвердити раціональність побудови тренувальних навантажень та можливість їх коригування, не можна будувати програму спортивної підготовки.

Численний досвід [27, 148, 158] в галузі імунології спорту свідчать про те, що при напруженій м'язовій роботі у спортсменок розвиваються суттєві зрушення у системі імунологічного захисту організму. Ці зрушення можуть бути однією з ранніх ознак, що вказують на дезадаптацію організму.

Для профілактики дезадаптаційних явищ та запобігання негативним реакціям імунної системи організму спортсменів, багатьма авторами [138, 150] застосовувалися біологічно активні сполуки, наприклад різні імуностимулятори. Вони надають активуючий рівень імунних процесів, сприяють підвищенню працездатності спортсменів. У зв'язку з цим можна вважати, що застосування адаптогенних препаратів дозволить знизити згубний вплив наднавантажень сучасного спорту і буде виправданим.

Все вищевикладене і послужило основою проведення справжніх досліджень.

Метою цієї роботи є вивчення фізіологічних особливостей адаптації організму акробаток різних віково-кваліфікаційних груп до інтенсивних швидко-силових навантажень (за показниками серцево-судинної системи та крові).

Для досягнення цієї мети було поставлено такі **завдання**:

1. Визначити особливості імунологічного статусу та гематологічних показників, що характеризують довготривалу адаптацію організму акробаток високої кваліфікації до навантажень швидко-силового характеру.

2. Виявити вікову динаміку гематологічних та імунологічних параметрів крові спортсменок-акробаток.

3. Вивчити адаптаційні властивості серцево-судинної системи організму спортсменок різних віково-кваліфікаційних груп.

4. Обґрунтувати можливість використання препаратів прополісу котрі підвищують адаптаційні можливості організму акробаток в несприятливі періоди розвитку, з прикладу біологічно активної добавки «Терра-плант Прополіс».

Об'єктом дослідження є адаптація організму акробаток різних віково-кваліфікаційних груп.

Предметом дослідження є фізіологічні особливості адаптації організму акробаток різних віково-кваліфікаційних груп до інтенсивних швидко-силових навантажень (за показниками серцево-судинної системи та крові).

Методи дослідження: аналіз наукової літератури, біохімічний- для визначення загальної кількості лейкоцитів, підрахунку лейкоцитарної формули, еритроцитів, гемоглобіну та швидкості осідання еритроцитів (ШОЕ), загальний білок та його фракції, вміст імуноглобулінів (Ig) та рівень фагоцитарної активності нейтрофілів крові (АФПф) та концентрація гормонів у крові: кортизолу, тестостерону, естрадіолу, пролактину, фолікулостимулюючого гормону (ФСГ), лютеуму (ФСГ), методика розрахунку адаптаційного потенціалу за методом Л.Х. Гаркаві, математичне оброблення даних.

Практична значимість дослідження. Отримані дані суттєво доповнюють теоретичні знання щодо впливу багаторічних інтенсивних м'язових навантажень на адаптаційні характеристики різних функціональних систем організму акробаток різних вікових груп, а також складають фізіологічні передумови для усунення їх можливих негативних наслідків.

За експериментальними даними розроблені рекомендації щодо підвищення адапто-спроможності спортсменок до тренувального процесу, що дозволяють добиватися високих спортивних результатів без шкоди для їхнього здоров'я.

Особистий внесок автора. Автором проведено аналіз та систематизацію даних джерел літератури за темою дослідження, розроблені напрямки роботи, сформульована мета і задачі дослідження. Автором сумісно з науковим керівником проведено моделювання схеми експерименту. Самостійно виконані всі розділи

дослідження. Автором самостійно проведено аналіз та узагальнення результатів дослідження, написання всіх розділів кваліфікаційної роботи, формулювання висновків та практичних рекомендацій.

Публікації. За результатами дослідження опубліковано 2 наукові праці:

- Моторний В.О. Адаптації організму спортсменів до м'язової роботи / В.О. Моторний // Збірник наукових праць Миколаївського інституту розвитку людини закладу вищої освіти «Відкритий міжнародний університет розвитку людини «Україна». Серія: Фізична терапія, ерготерапія, Випуск VII. Миколаїв: ММІРЛ ЗВО Університету «Україна», 2023. - с.191-198.
- Моторний В.О. Дослідження адаптації спортсменів до фізичних навантажень / В.О. Моторний // Збірник наукових праць Миколаївського інституту розвитку людини закладу вищої освіти «Відкритий міжнародний університет розвитку людини «Україна». Серія: Фізична терапія, ерготерапія, Випуск VII. Миколаїв: ММІРЛ ЗВО Університету «Україна», 2023. - с.198-203.

Структура роботи. Кваліфікаційна робота складається із вступу, огляду літератури, матеріалу та методики дослідження, результатів дослідження та їх обговорення, висновків, практичних рекомендацій, ілюстрована 16 таблицями та 11 малюнками. Список літератури включає 208 найменувань.

РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Загальнотеоретичні основи адаптації організму спортсмена

Визначний радянський фізіолог Л.А. Орбелі у своїх роботах неодноразово підкреслював положення про необмежені можливості організму людини пристосовуватися до незвичайних умов навколишнього середовища, до впливу різних екстремальних факторів. По суті, тренування зводиться до активації механізмів включення фізіологічних резервів, завдяки яким організм спортсмена пристосовується до великих навантажень [60].

Уявлення про функціональні резерви тісно пов'язане з уявленням про адаптаційні можливості організму [37, 118]. М.П. Бресткін (1968), систематично розробляє проблему адаптації організму стосовно м'язової діяльності, вважає, що фізіологічні резерви - це можливості органів прокуратури та їх систем змінювати інтенсивність своїх функцій. Як приклад глибоких та потужних фізіологічних резервів організму слід віднести резистентність його клітин та тканин до різних внутрішніх змін умов їх функціонування [4, 26, 161].

В цілому адаптація спортсмена до інтенсивної тренувальної та спортивної діяльності у фізіологічному відношенні представляє двоєдиний процес. З одного боку, при руховій активності організм пристосовується до утримання життєво важливих констант внутрішнього середовища, що безперервно змінюються фізичною роботою, а з іншого - оскільки запобігти суттєвим зрушенням гомеостазу все одно не вдається, то організм спортсмена пристосовується до виконання спеціалізованої рухової діяльності, в умовах зміненого гомеостазу. З цього випливає, що центральною фізіологічною проблемою адаптації організму до інтенсивної рухової роботи є проблема утримання основних параметрів гомеостазу в межах, в яких ще можлива робота ЦНС, що організує його фізичну активність.

Іншими словами, в процесі адаптивної реакції на м'язову діяльність відбувається активна взаємодія двох функціональних систем: системи, що забезпечує спеціалізовану рухову діяльність шляхом залучення в роботу певного ансамблю рухових одиниць, та системи, що забезпечує підтримку основних

констант внутрішньої середовища в межах, допустимих для функціонування першої зі згаданих [6, 60].

1.2 Поняття про адаптацію спортсмена

Адаптація людського організму здійснюється у два етапи: початковий етап термінової, але не завжди досконалої, адаптації, та наступний етап досконалої, довготривалої адаптації [114, 122, 135].

Терміновий етап адаптації виникає безпосередньо після початку дії подразника на організм і може бути реалізований лише на основі фізіологічних механізмів, що раніше сформувалися. При короткочасних впливах екстремальних чинників на організм людини запускаються всі наявні резервні можливості, створені задля самозбереження, і лише після звільнення організму від екстремального впливу відбувається відновлення гомеостазу [13, 19]. На цьому етапі адаптації функціонування органів прокуратури та систем протікає межі фізіологічних можливостей організму, за майже повної мобілізації всіх резервів, проте, не забезпечуючи найоптимальніший адаптивний ефект. Так, інтенсивні м'язові навантаження спортсменів відбуваються за близьких до максимуму величини хвилинного об'єму серця та легеневої вентиляції, максимальної мобілізації резерву глікогену в печінці. Біохімічні процеси організму, їх швидкість, як би лімітують цю рухову реакцію, вона не може бути досить швидкою, ні досить тривалою.

Довготривала адаптація виникає при регулярному і тривалому впливі стресора на організм умов середовища, що змінилися. Основними умовами довготривалої адаптації є послідовність та безперервність впливу екстремального фактора. По суті, вона розвивається на основі багаторазової реалізації термінової адаптації і характеризується тим, що в результаті постійного кількісного накопичення змін організм набуває нової якості - з неадаптованого перетворюється на адаптований [20].

В.С. Міщенко (1990) вважає, що спортсмен неспроможна протягом тривалого підтримувати однаково високі результати, т.к. спостерігаються періоди їх підвищення та спаду. Відповідно до цього у процесі тренування виділяють три фази:

фаза адаптації (зростання можливостей спортсмена), фаза адаптованості – найвищої спортивної працездатності та її підтримки та фаза дезадаптації – поступової втрати працездатності. Слід зазначити, що у другій фазі можливий зрив адаптації [109, 148].

Як відомо, стрес - це основний біологічний механізм адаптації та підвищення працездатності спортсмена. Термін «стрес» у біологію ввів учений У. Кеннон, який назвав цим терміном діяльність організму щодо компенсування змін, що викликаються надмірними подразниками зовнішнього середовища [46, 60, 122].

Відповідно до теорії Г. Сельє, комплекс реакцій організму на стрес становить загальний адаптаційний синдром або стрес-реакцію. У це поняття входить «сукупність загальних стереотипних захисних реакцій, що виникають в організмі тварин і людини при дії значних за силою та тривалістю зовнішніх та внутрішніх подразників, які сприяють відновленню порушеної рівноваги – гомеостазу». Це неспецифічна реакція адаптації, динаміка виразу стресу в цілому організмі, що складається з трьох стадій: тривоги, резистентності та виснаження [28, 128, 210, 211].

І.А. Аршавський (1976) вважає, що ці три стадії властиві лише «патологічним стресам». Дійсно, перехід у стадію виснаження призводить організм до патологічних наслідків, але це спостерігається не завжди і не обов'язково.

Однак якщо сила впливу перевищує здатність організму до адекватної відповіді або режим тренувань не дозволяє організму відновитися, відбувається гострий зрив адаптації або стрес набуває хронічного характеру. Наслідком є порушення адаптаційних процесів. Найбільш раннім відображенням подібних дисфункцій служить зміна імунітету, що має місце в періоди підвищеного ризику у спорті - при застосуванні великих за обсягом та інтенсивністю фізичних навантажень та участі спортсменів у відповідальних змаганнях [20, 35, 52, 76].

Довгі роки стрес вважали єдиною адаптаційною реакцією і, поруч із його негативними рисами, дослідників дедалі більше цікавило позитивний його вплив - підвищення резистентності.

Н.В. Лазарєв (1974) вважає, що м'якіший шлях підвищення адаптаційних можливостей організму є. За допомогою низки речовин, названих адаптогенами, він викликав стан неспецифічно підвищеної опірності, у якому резистентність організму зростала без елементів ушкодження.

Встановлено [25, 123], як і адаптогени, залежно від дози, можуть викликати й стан неспецифічно підвищеної опірності, та інші комплекси змін, великі дози адаптогенів - навіть стрес. Можна було припустити, що й у еволюції розвинулася загальна неспецифічна адаптаційна реакція на сильний подразник, повинні бути реакції і більш слабкі, фізіологічні подразники.

Л.Х. Гаркаві з співавт. (1977) також підкреслюють важливе значення кількості тивної та якісної міри подразника у розвитку неспецифічної адаптаційної реакції. Так, реакцію на слабкі дії вони називають «реакцією тренування», на дії середньої сили – «реакцією активації», на сильні, надзвичайні дії – «реакцією стресу». При цьому реакцію тренування автори поділяють на три стадії: орієнтування, перебудови та тренуваності, а реакцію активації – на дві стадії: первинної активації та стійкої активації [24, 28, 29, 109, 211, 128].

Вже на стадії первинної активації замість зниження резистентності відбувається її підвищення. Замість зменшення вилочкової залози відбувається її значне збільшення. Гістологічні зміни та вміст білковозв'язаного йоду в крові вказували на посилення функцій щитовидної залози, а також спостерігається підвищення функціональної активності лімфоїдних елементів в ендокринній системі, статевих гормонів та кіркової речовини надниркових залоз в основному за рахунок мінералокортикоїдів, але без зниження рівня глюкокортикоїдів. Це з переважанням у мозку (особливо у гіпоталамусі, де формуються адаптаційні реакції) фізіологічного порушення з хорошою функціональною активністю нейрональних і глиальних елементів [27, 92].

У стадії стійкої активації, що розвивається при систематичному повторенні активаційних впливів, підвищення резистентності набуває стійкого характеру. Функціональна активність ЦНС та ендокринних залоз досить висока, але не надмірна. Такий стан нейроендокринного регулювання має створювати сприятливі

умови для м'язової діяльності. На це вказує також висока рухова активність та потреба у русі, що характеризує реакцію активації та особливо зону підвищеної активації [43].

Реакція тренування отримала свою назву тому, що для тривалої підтримки її в організмі слабкі на початку впливу доводиться систематично, щодня повторювати, поступово підвищуючи навантаження, тобто використовується, загалом, принцип будь-якого тренування. Ця реакція має ознаки схожості з реакцією активації та стресом, проте її характеризує свій комплекс змін. У I стадії реакції тренування - стадії орієнтування - тимус не пригнічений, як із стресі, але збільшений менше, ніж за реакції активації (різниця статистично значуща). Підвищення резистентності у цій стадії відбувається за рахунок зниження чутливості: у мозку переважає охоронне гальмування. Функція статевих органів та щитовидної залози не пригнічена, але активність їх не така висока, як при реакції активації. Секреція глюкокортикоїдів підвищена, але не так різко, як при стресі; секреція мінералокортикоїдів також підвищена, хоч і не так суттєво, як при реакції активації [29, 39,49, 50, 111].

Таким чином, авторами була виявлена кількісно-якісна закономірність розвитку загальних неспецифічних адаптаційних реакцій: залежно від сили, дози, біологічної активності факторів, що діють, зовнішнього та внутрішнього середовища в організмі розвиваються якісно відмінні адаптаційні реакції.

У спортивній практиці досі не розроблено об'єктивних методів вивчення адаптаційних процесів і прийнято вважати основним їх критерієм спортивні досягнення, динаміку рівня цих досягнень і темпи зростання спортивних результатів. Однак адаптація є складним комплексним процесом і включає безліч факторів.

1.3 Процеси адаптації організму спортсмена до м'язової роботи

З практики «великого» спорту відомо, що раціональні фізичні вправи прискорюють перебіг процесу адаптації до екстремальних умов та є ефективним засобом підвищення неспецифічної резистентності, збільшення фізіологічних резервів та профілактики різних захворювань. Надмірні фізичні навантаження,

навпаки, викликають погіршення імунного потенціалу та порушення механізмів неспецифічного та специфічного захисту, що, зрештою, веде до зриву адаптації [134]. Ця фаза стресового впливу інтенсивного фізичного навантаження на організм супроводжується значними витратами: надає інтенсивність імунного захисту, знижуються фагоцитоз, міграція лейкоцитів, зменшується кількість еозинофілів та лімфоцитів у крові [136, 153].

Таким чином, можна вважати, що об'єктивними критеріями готовності спортсменів до впливу інтенсивних фізичних навантажень є показники резистентності як невід'ємної частини адаптаційної реакції їх організму.

Резистентність належить до найважливіших інтегральних функціональних характеристик організму і є показником його стійкості до різних впливів, що сформувалася у процесі еволюції, закріплена природним відбором і зумовлює адаптивну норму реакції тієї чи іншої індивіда [28].

Залежно від дестабілізуючих впливів та розвитку

внаслідок цього реакцій в організмі, прийнято поділ резистентності на специфічну та неспецифічну. Специфічна резистентність або імунітет - стійкість з утворенням антитіл щодо антигену, неспецифічна - спрямована на знищення ня, як біологічного, а й будь-якого чужорідного агента [28, 79, 153, 180, 191].

У механізмах неспецифічної резистентності розрізняють зовнішні та внутрішні захисні чинники. До зовнішніх факторів захисту відносять шкірний покрив та слизові оболонки з їхньою антимікробною стійкістю. Внутрішніми вважаються фагоцитоз та піноцитоз, система комплементу, пропердина, лізоциму, С-реактивний протеїн, природна цитотоксичність, дія інтерферонів, р-лізинів та інших гуморальних факторів захисту. Одні з цих чинників є провідні ланки, інші їх похідні [181].

Головне значення для механізмів адаптації до м'язових навантажень мають лейкоцити, кількість яких у крові залежить як від швидкості утворення, так і від мобілізації їх з кісткового мозку, а також від утилізації та міграції білих кров'яних клітин у тканині, захоплення легеньми, печінкою та селезінкою. На ці процеси, у свою чергу впливає ряд фізіологічних факторів, тому число лейкоцитів у крові

здорових людей піддається коливанням: воно підвищується до кінця дня, при сильних фізичних навантаженнях (міогенний лейкоцитоз), різкій зміні температури навколишнього середовища і т.д. [104,168,171,179,216].

При міогенному лейкоцитозі спостерігаються неоднозначні зміни лейкоцитарної формули, наприклад кількість еозинофілів, зменшується, а нейтрофілів збільшується. А.І. Єгоров (1924) розділив три фази зміни у картині білої крові при м'язовій роботі: лімфоцитарна (лімфоцити збільшуються до 55%), нейтрофільна (нейтрофіли збільшуються до 80%) та інтоксикаційна (нейтрофіли збільшуються до 90%, а лімфоцити знижуються до 55%). Причому при короткочасній інтенсивній м'язовій роботі 4 спостерігається лімфоцитарна фаза, що пов'язано з посиленням струму лімфи. При інших потужностях роботи також спостерігається міогенний лейкоцитоз різного ступеня, який в основному обумовлюється виходом лейкоцитів із місць їх високої концентрації: селезінки, легенів, печінки, внаслідок посилення кровотоку [76, 98, 106, 119].

Поруч авторів [49, 76, 134, 148] встановлено, що зміни лейкограми периферичної крові після великого фізичного навантаження відображають перебудови нейрогуморального статусу і характеризуються не активацією лейкопоезу, а погіршенням імунного потенціалу крові. Інакше висловлюючись, надмірна спортивне тренування, надає специфічне, неблаготворне впливом геть імунну і неспецифічну заштиту організму.

Л.Х. Гаркаві з співавт. (1990) пропонують оцінку адаптаційних реакцій за показниками морфологічного складу білої крові з визначенням індексу напруженості імунітету Л.Х. Гаркаві, який відбиває співвідношення популяції лімфоцитів до популяції сегментоядерних нейтрофілів у крові. На думку авторів, рівень адаптації можна оцінити за п'ятьма категоріями.

які дозволяють визначити так званий профіль здоров'я піддослідних: реакція в зоні підвищеної активації, реакція в зоні спокійної активації, реакція тренування, реакція напруженості або неповноцінності і реакція стресу або переактивації [11, 43, 75, 146].

Зона спокійної активації за своїми характеристиками ближча до реакції тренування, а зона підвищеної активації – до стресу. Авторами визначено параметри змін показників білої крові за двох типів реагування. Наприклад, для зони спокійної активації характерно: лейкоцити – 4-8 $\times 10^9$ (норма); паличко-ядерні нейтрофіли, еозинофіли, моноцити – норма; сегментоядерні нейтрофіли (47-59%); Лімфоцити (28-33%). Тривалий вплив на організм подразників середньої інтенсивності формує реакцію підвищеної активації, однією з ознак якої є лімфоцитоз та нейтропенія. Про це свідчить зниження еозинофілів, що говорить про активацію глюкокортикоїдів. Для зони підвищеної активації: лейкоцити; еозинофіли; паличкоядерні нейтрофіли, моноцити – норма; сегментоядерні нейтрофіли (<47%), лімфоцити (34-45%) [116, 147].

Реакція тренування відповідає середньому рівню адаптації. Для якого характерний спокій, невелика сонливість, іноді легке короткочасне запаморочення та інші несистемні порушення вегетативної нервової системи, гарне загальне самопочуття, сон, апетит. Реакції тренування характерно: лейкоцити – норма; сегментоядерні нейтрофіли – 59-72%; паличкоядерні нейтрофіли, еозинофіли, базофіли та моноцити - норма; лімфоцити – 21-27%.

Наявність ознак напруженості за показниками морфологічного складу крові свідчить про низьку адаптацію організму та характеризується наступним співвідношенням: лейкоцити, ($>4-8 \times 10^9 / \text{л}$); сегментоядерні нейтрофіли ($>47-72\%$ <); паличкоядерні нейтрофіли ($>1-6\%$); еозинофіли ($>1-6\%$ <); базофіли – більше 1%; моноцити ($>4-7\%$ <) та лімфоцити - норма. Самопочуття із стійкими помірними порушеннями

вегетативної нервової системи, підвищеної стомлюваності, порушенням сну, нестійкістю настрою, апетиту [71, 166, 172, 196].

Морфологічні ознаки стресу або переактивації, але показникам білої крові відповідає дуже низькому рівню адаптації, і можуть стати неспецифічною основою патологічних процесів. . Лейкограма під час реакції стресу: лейкоцити - ($>8 \times 10^9 / \text{л}$ <); сегментоядерні нейтрофіли ($>72\%$); паличкоядерні нейтрофіли ($>1-6\%$); еозинофіли ($>1-6\%$ <); моноцити та базофіли - норма; лімфоцити – менше 20%.

Отже, рівень взаємозв'язків показників резистентності динамічний. Він залежить від кваліфікації спортсменів, від їхнього функціонального стану (нетренований, тренований, перетренований).

Відомо, до структур, що виконують основну функцію гуморальної імунної відповіді, відносять антитіла (АТ) або п'ять основних класів імуноглобулінів людини: IgG, IgA, IgM, IgE та IgD [7, 117, 166].

Окрема нагорода в захисних механізмах організму Т- і В-лімфоїдних клітин. Т-лімфоцити – основні ефектори клітинного імунітету. Вони відповідають за імунологічне розпізнавання, трансплантаційний імунітет, гіперчутливість уповільненого типу, резистентність клітин до інфекцій. Різноманітність та складність їх функцій пояснюється гетерохронністю популяцій, що виникає ще в тимусі, та здатністю до рециркуляції. В-лімфоцити грають основну роль гуморальному імунітету, кінцева роль якого - продукція антитіл [19].

Велике значення підтримки гомеостазу мають червоні кров'яні тільця - еритроцити. Вони беруть участь в адсорбції амінокислот, ліпідів, токсинів, переносять гормони, білки, вуглеводи та жири, здійснюють судинно-тромбоцитарний гемостаз, згортання крові, фібриноліз, але головною функцією їх є транспорт O₂ та CO₂ за допомогою гемоглобіну. Завдяки гемоглобіну еритроцити відіграють важливу роль «буфера» у регуляції кислотно-лужної рівноваги організму. Близько 30% буферних властивостей крові, що оберігають від ацидозу, припадає на частку червоних кров'яних клітин, тому зміну їхньої кількості в ході фізичних навантажень слід вважати критерієм стану адаптації [8, 50, 72, 77, 93, 105, 156].

Виявлено, що з м'язової навантаженні відзначається збільшення вмісту еритроцитів, гемоглобіну і гематокриту, тобто. так званої робочої гемоконцентрації. Функція гемоглобіну, як було сказано вище, полягає у перенесенні кисню, отже, його збільшення підвищує кисневі транспортні можливості крові, тобто. забезпечує високу працездатність. В'язкість крові за рахунок цих збільшення те ж підвищується, що негативно впливає на просування крові, а, отже, ускладнює роботу серця [57, 86, 103, 129, 169].

Тут яскраво проявляється боротьба протилежностей: збільшення гематокриту підвищує кисневі транспортні можливості, але негативно впливає на просування крові. Під час м'язової роботи еритроцити можуть змінювати свої розміри, що природно, призводить до зміни гематокриту [87, 119, 137].

Деякі вчені [27, 56, 90, 96], встановлено, що реакція системи червоної крові безпосередньо на силове навантаження може проходити за двома типами.

При першому типі реакції у відповідь на навантаження підвищується вміст еритроцитів та гемоглобіну, мало змінюється кількість ретикулоцитів. Відновлювальний процес після такої роботи протікає кілька годин або одну добу. М'язова робота рефлексорним шляхом викликає вихід у загальний кровотік із «кров'яних депо» крові іншого змісту. Таку реакцію можна як свідчення відповідності навантаження функціональному стану організму. Перерозподіл крові, мабуть, викликається деяким дефіцитом кисню, що виникає при роботі. Еритроцитоз у разі слід розглядати як пристосування організму до нестачі кисню шляхом інтенсифікації діяльності органів, які забезпечують організм киснем.

Другим типом реакції є та, за якої спостерігається збільшення кількості еритроцитів при зменшенні кількості гемоглобіну та явище ретикулоцитозу. Зменшення гемоглобіну є результатом малої

- підготовленості чи нездужання спортсменів. Явища еритроцитозу з гіпохромемією, ймовірно, є причиною інтенсивного розпаду зрілих форм еритроцитів з високим вмістом гемоглобіну, а продукти їхнього розпаду - стимулюють вихід у кров еритроцитів з меншим вмістом гемоглобіну. Підтвердженням останнього є наявність у периферичній крові ретикулоцитів.

Крім того, при гострій гіпоксії, спричиненій значними навантаженнями, в кровотік з депо можуть надходити еритроцити меншого розміру, ніж циркулюючі. Внаслідок цього кількість еритроцитів зростає, а середній вміст гемоглобіну зменшується. Подібну реакцію можна розглядати як «критичну», що межує з декомпенсованими явищами з боку червоної крові [94, 134, 146, 149].

Зіставляючи вивчені дані, можна дійти невтішного висновку, що чинники специфічної і неспецифічної захисту організму спортсмена під впливом великих за

обсягом і інтенсивності фізичних навантажень повалені значним морфологічним, фізіологічним і біохімічним змін, що може призвести до дезадаптації. Все це вказує на необхідність вивчення адаптивних механізмів резистентності організму спортсменів та вдосконалення структури тренувального процесу в мікро- та макроциклах, а також у період відновлення. оновлення з метою наукового підходу до спорту в цілому.

1.4 Гормональні механізми адаптації та спортивні тренування

Фізичні навантаження за їх достатньої інтенсивності, як правило, посилюють адренкортикальну активність. Деякими вченими показано, що на працездатність людини особливо впливають глюкокортикоїди та андрогени [18, 97].

Глюкортикоїди були названі Г. Сельє гормонами адаптації. Вони підвищують рівень глюкози у крові з допомогою вираженого збільшення гліконеогенезу в печінці, гальмують синтез білка, посилюють його розпад, поставляючи амінокислоти для гліконеогенезу. Під їх впливом посилюється ліполіз у жировій тканині, за рахунок чого в крові збільшується вміст гліцерину та вільних жирних кислот [45, 97].

Серед глюкокортикостероїдів найбільш високою фізіологічною активністю володіють кортизол і кортикостерон, які утворюють близько 85% всієї кількості секретованих гормонів. Вони відіграють істотну роль розпаді білків до амінокислот і активації ферментативних систем, які забезпечують перетворення амінокислот в глікоген. Також обидва ці гормони підвищують проникність клітинних мембран по відношенню до іонів калію, сприяють віддачі води з клітин у міжклітинну рідину, посилюють виділення сечі, забезпечують нормальний тонус судин, економізують витрачання кисню та надають протизапальну дію [23, 28].

Так, за даними Hartley та ін (1972) вміст кортизолу в крові при короткочасній роботі (до 10 хв) на рівні 98% від максимального споживання кисню (МПК) збільшується, а при тривалості навантаження 40 хвилин на рівні 75% від МПК – збільшується удвічі та порівняно зі станом спокою. Такі зміни за даними А.А. Віру та П.К. Кирге (1983) спостерігаються і після 7 тижневого етапу тренування. Вже на

перших хвилинах інтенсивної м'язової діяльності виявляється підвищений рівень кортизолу у крові. Градієнт цієї зміни залежить від потужності роботи. Чим вона вища, тим швидше збільшується вміст гормону, і тим раніше досягаються його найвищі величини.

Однак відомо, що глюкокортикоїди, при великій кількості в крові, пригнічують як клітинний, так і гуморальний імунітет, що пов'язано зі зниженням утворення антитіл і процесів фагоцитозу. Виражене збільшення концентрації цього гормону у крові обумовлюється анаеробними вправами, які зв'язні, як відомо, з великими енергетичними витратами [28, 158].

Таким чином, можна вважати, що вміст кортизолу в крові та продуктів його розпаду (17-оксикортикоїдів) у сечі дозволяють оцінювати ступінь навантаження, що діє на організм під час тренувань, т.к. робота підпорогового рівня не активує механізм, що призводить до посилення гіпофізарно-адренкортикальної системи [30, 50].

Активація функції кори надниркових залоз на початку роботи є результатом діяльності нервового регуляторного механізму. Загальна схема гіпофізарно-адренкортикальної активності полягає в тому, що нервові та гуморальні впливи досягають гіпоталамічних нейросекреторних клітин, що продукують кортиколіберин, який через портальну систему судин доходить до гіпофіза та активує продукцію та секрецію кортикотропіну - стимулятора клітин пучкової зони кори.

Гальмування адренкортикальної системи, що виявляється у зниженні рівня кортизолу в крові при інтенсивних м'язових навантаженнях, може бути показником перевтоми. Швидкість наступу цього стану залежить від тренуваності організму - чим вона вища, тим гальмування настає повільніше [178, 211, 214].

Якщо фізичні навантаження стають стресовим характером, то спостерігаються виражені впливи кортикостероїдів на гормональну активність щитовидної залози, яка регулюється гіпоталамічним тиреоліберином. Такі співвідношення в гормональній активності надниркових залоз та щитовидної залози попереджають подвійну мобілізацію адаптивних реакцій на фізичне та психоемоційне

навантаження в умовах змагального та при ударних тренувальних навантаженнях [2, 80].

Важливою ланкою в ціні адаптаційно-трофічних реакцій організму є естрогени, які мають анаболічну дію (це дія, обумовлена підвищенням синтезу білка на рибосомальній РНК, що призводить до затримки азоту) але дещо слабше, ніж андрогени. Секреція

цих гормонів характеризується певною циклічністю, пов'язаною із зміною продукції гіпофізарних гонадотропінів протягом менструального циклу. Естрогени секретуються клітинами фолікула, жовтим тілом та кірковою речовиною надниркових залоз. Основними естрогенами є естрадіол, естрон та естріол. Біологічно найбільш активним є Р-естрадіол [44, 68].

Жіночі статеві гормони відіграють важливу роль у формуванні скелета організму, що росте, за допомогою посилення активності остеобластів, підтримують мінеральний гомеостаз, впливають на водно-електролітний баланс, гальмують функції щитовидної залози, викликають зниження основного обміну. Дослідження деяких авторів показали зв'язок естрогенів із імунною системою. Вважається, що для жіночого організму характерна підвищена активність гуморального імунітету, а чоловічого -клітинного [5, 120, 126, 141, 206].

Активність статевих залоз регулюється двома гонадотропними гормонами - фолікулостимулюючим, лютеїнізуючим і пролактином, що є продуктами аденогіпофізу. Фолікулостимулюючий гормон (ФСГ) активує в яєчниках розвиток та зростання фолікулів та утворення естрогенів, а у чоловіків стимулює сперматогенез у сім'яниках. Під впливом лютеїнізуючого гормону (ЛГ) відбувається розрив стінки фолікула (овуляція) та утворюється жовте тіло. ЛГ діє на яєчка, прискорюючи вироблення тестостерону в інтерстиціальних клітинах – гландулоцитів (клітини Лейдіга). Пролактин або лютеїнотропний гормон стимулює утворення прогестерону в жовтому тілі та лактацію та сприяє пробудженню материнського інстинкту [9, 127, 217].

Велику роль ефекті тренування грають андрогенні гормони (тестостерон, андростендион), які у жіночому організмі виробляються надниркових залозах,

яєчниках і шкірі. Андрогени беруть участь у специфічних репродуктивних процесах, проліферації та анаболізмі, а також у продукції білків плазми крові, що зв'язують інші гормони, у конкуренції за специфічні зв'язувальні місця цитоплазматичних рецепторів низки гормонів.

Тестостерон у скелетних м'язах здатний без попередніх перетворень підвищувати синтез білка. Проникаючи в цитоплазму органу-мішені, він зв'язується з цитозольним рецептором, змінюючи конфігурацію його молекули відповідно до ядерного акцептора. Вони також підвищують бійкість, тобто агресивність спортсменів у боротьбі за високі спортивні результати [12, 183, 187, 188, 207]. Однак надмірне збільшення вмісту даного гормону в крові та підтримання його рівня тривалий час веде до пригнічення функцій жіночих статевих залоз та негативно впливає на психологічний стан.

Таким чином, управління механізмом загальної адаптації організму до інтенсивної м'язової діяльності здійснюється взаємодією нервової, імунної та ендокринної систем. Гормони, впливаючи на обмінні процеси, забезпечують в організмі граничну мобілізацію всіх можливостей в умовах змагання та керують відновлювальними процесами після навантажень, забезпечують розвиток енергетичних, структурних та функціональних основ спортивної працездатності.

1.5 Адаптація серцево-судинної системи до інтенсивної м'язової діяльності спортсменів

Снетифіка адаптаційних реакцій кардіореспіраторної системи спортсменів при виконанні тренувальних або змагальних навантажень, характеризується великою і максимальною потужністю (інтенсивністю), коли ЧСС дуже швидко наростає і досягає близькограничної, а в ряді випадків і граничних величин [31, 193, 192, 8]. Тому високі фізичні навантаження виконуються на тлі інтенсивних біоенергетичних та психофізіологічних процесів та пов'язаного з ними високого рівня порога анаеробного обміну та ЧСС.

Система кровообігу першою відгукується вплив фізичних і психоемоційних навантажень. Феноменологічна картина змін функціонального стану серця при

адаптації до фізичного навантаження є досить демонстративною: навіть незначні м'язові зусилля викликають збільшення ЧСС та об'єму циркулюючої крові [174, 205].

М'язова робота вимагає підвищеного припливу кисню та субстратів до м'язів. Це забезпечується збільшеним обсягом кровотоку через працюючі м'язи. Тому збільшення хвилиного об'єму кровотоку при роботі – один із найбільш надійних механізмів адаптації до фізичних навантажень. Але він реалізується по-різному: або за рахунок збільшення ЧСС або за рахунок ударного об'єму серця. Але мірою зростання тренуваності розширюється діапазон ЧСС, у якого ударний обсяг крові триває збільшуватися. У висококваліфікованих спортсменів він продовжує наростати і за ЧСС, що дорівнює 150-160 уд/хв. [177, 213].

Під час тренувального заняття гемодинаміка характеризується великими перепадами артеріального тиску в короткі часи. Залежно від характеру навантаження знижується або підвищується максимальний та мінімальний тиск. Наприклад, при виконанні силових або швидко-силових вправ, пов'язаних з напруженням, яке порушує: приплив крові до серця і знижує серцевий викид, різко дає систолічний і підвищується діастолічний артеріальний тиск. Відразу після закінчення вправи в результаті масивного кровонаповнення шлуночків максимальний артеріальний тиск зростає до 180 мм. рт. ст., а мінімальне падає, іноді до нуля [110, 204].

Дослідження показали, що при виконанні тренувального вправи швидко-силового характеру розміри серця не тільки не збільшуються, а й зменшуються майже на 50% внаслідок обмеження венозного припливу та вигнання залишкової крові з його порожнин [198]. Але за сучасними уявленнями про механізми адаптації кровообігу до м'язових навантажень в результаті переповнення кров'ю спочатку правого, а потім і лівого шлуночка, яке настає після закінчення фізично. го вправи, розвивається гіпертрофія міокарда [175, 201, 203].

Отже, адаптивні реакції кардіореспіраторної системи при інтенсивних фізичних навантаженнях проявляються у зміні її функцій тією чи іншою мірою [175, 189]. Внаслідок цього, вважаємо, що зміни у серцево-судинній системі мають

контролюватись у сучасній системі навчально-тренувального процесу, що дозволить зберегти здоров'я та спортивне довголіття спортсменів. Для цього контролю застосовуються численні методи лікарських досліджень, куди обов'язково входять різні функціональні проби.

Один із таких методів використаний у роботах Н.Я. Прокоп'єва із співавт. (2003) для вивчення адаптаційних реакцій студентів під час екзаменаційної сесії, де були застосовані наступні параметри: вік, систолічний та діастолічний артеріальний тиск, частота пульсу, маса тіла та зростання. Ця формула для визначення адаптаційних можливостей організму є досить простий, у зв'язку з чим її можна застосовувати в спортивній практиці з метою оцінки функціонального стану ССС спортсменів усіх кваліфікацій в різні періоди тренувального циклу [121].

1.6 Морфофункціональні особливості спортсменок, які займаються швидко-силовими видами спорту

Жіночий організм відрізняється від чоловічого не тільки за статурою, але меншими розмірами серця, а значить меншими його систолічним та хвилиним обсягами. У жінок більш високий кров'яний тиск, менша життєва ємність легень, більша частота пульсу та дихання, а також частіше спостерігається грудний або змішаний тип дихання, тоді як у чоловіків переважає діафрагмальний. Все перераховане створює менш сприятливі умови для тривалої та напруженої фізичної роботи, а також для швидшого відновлення вихідного стану після великого фізичного навантаження [15, 62, 186].

Висока чутливість рухової та вестибулярної сенсорних систем, тонкі диференціювання м'язового почуття сприяють розвитку доброї координації рухів, їх плавності та чіткості. Стійкість вестибулярного апарату особливо зростає у віці від 8 до 13-14 років. У цей період швидко удосконалюється рухова сенсорна система, зростає здатність диференціювати амплітуду рухів, тому важливо використовувати його для вдосконалення координації рухів, оволодіння статичною та динамічною рівновагою, формування складних рухових навичок [15, 36, 66, 67, 142, 4.

Потовщення стінок кісток та підвищення їхньої механічної міцності йде до 6-7 років. У 7-8 річному віці спостерігається незакінчене окостеніння та зрощення кістяка. Ці дані необхідно враховувати у педагогічному процесі [55].

Інтенсивне зростання м'язових волокон спостерігається до 7 років та в пубертатному віці. До 9 років інтегральний показник відносної сили восьми основних м'язових груп у юних спортсменок досягає приблизно 80% можливого збільшення. Особливо інтенсивно розвиваються групи, що забезпечують вертикальне положення та ходьбу [54, 143, 144, 188].

Подібний розвиток м'язової системи є гарною передумовою для оволодіння складними гімнастичними рухами. Однак потрібно мати на увазі, що нервово-м'язовий апарат дівчаток віком 7-9 років ще недосконалий. Починаючи з 14-15 років мікроструктура м'язової тканини практично не відрізняється від дорослого [131, 133].

Абсолютна м'язова сила в жінок менше, ніж чоловіки, т.к. у них тонші м'язові волокна і менше м'язова маса (приблизно 30-35% ваги тіла, коли у чоловіків – близько 40-45%). Однак, незважаючи на менші значення абсолютної сили, відносна сила жінок завдяки меншому зростанню і вазі тіла майже досягає чоловічих показників, а для м'язів стегна навіть перевершує їх. Максимальна довільна сила м'язів у період статевого дозрівання дівчат і хлопчиків у середньому однакова (до 12-14 років). Загальна м'язова сила у жінок становить приблизно 2/3 цього чоловіка. Вони мають відносно слабкі м'язи рук та тулуба – 40-70% від показників чоловіків. Але особливості будови тіла зумовлюють нижче загальне становище центру мас, що сприяє кращому збереженню рівноваги і під час різних вправ [74, 184].

У результаті індивідуального розвитку приріст абсолютної сили в дівчат підлітків перестав бути постійної величиною: 7-8 років- період прискорення силового розвитку; 9-12 років – період акселераційного розвитку сили; 13-16 років - період максимуму вікового розвитку сили та 19-20 років - період регресивних змін. Отже, максимальні показники сили досягаються у дівчат до 15-16 років (у чоловіків 18-20 років) [51, 62].

Вікові зміни м'язової сили дівчаток та дівчат мають свої особливості. Так, з 9 до 10 років спостерігається суттєвий приріст сили м'язів кисті та спини, 10 до 11 років – усіх груп м'язів, з 11 до 12 років – сили м'язів спини та ніг, з 13 років – сили м'язів кисті та спини.

Однією з важливих характеристик при швидкісно-силовій підготовці є вибухова сила. Це здатність проявити максимальну силу за мінімальний проміжок часу. У дівчаток цей показник безперервно розвивається до 12-14 років, потім слідує стабілізація та зниження. У хлопчиків середньорічні показники вибухової сили з віком підвищуються, досягаючи свого максимуму в 15-17 років [10, 53, 83].

Ж.Є. Фірілеєва (1978) у своїх дослідженнях вікового формування швидкості рухів у гімнасток показала, що основне зростання спостерігається в молодшому шкільному віці та в 15-16 років. Від 7 до 16 років рухи збільшуються в 1,5 рази. Найбільш значне збільшення притаманно 7-9 років.

Прихований час рухової реакції в русі кисті вже в 9-11 річному поверненні стає близьким до показників дорослих. До 13-14 років цього рівня досягають показники руху плеча, стегна, гомілки і стопи [16]. Жінки відрізняються меншим розвитком якості швидкості порівняно з чоловіками, але до 10-13 років час рухової реакції скорочується і остаточно формується у 14 років, а статична витривалість у 15-20 років.

Отже, найбільш сприятливий вік у розвиток швидкісно-силових можливостей - до 14 років [95, 163].

У системі крові жінок відзначено вищу кровотворну функцію; при однаковій кількості лейкоцитів та тромбоцитів, жіночому організму властиво знижену кількість еритроцитів, гемоглобіну та міоглобіну, що зумовлює меншу кисневу ємність. Недостатнє кисневе постачання м'язів може призводити, особливо під час роботи у зоні субмаксимальної потужності, до різко вираженого окислення крові. Такі навантаження важко переносяться жіночим організмом, особливо у період статевого дозрівання [3, 22, 54, 141, 199].

Слід зазначити, що з дівчаток частка формених елементів крові нижче, ніж в жінок-спортсменок. Значення кількості еритроцитів у периферичній крові лише до

16-18 років досягає значень характерних для дорослої людини, - 4,5-5-х 10⁹/л. Рівень гемоглобіну у 7 років становить 127 г/л, у 10 років – 130, у 14-17 років, як і у дорослих, – 140-160 г/л [94, 182].

Кількість лейкоцитів у крові дітей 3-10 років – 8-10 x 10⁹/л, до 14-17 років воно становить 5-8x10⁹/л, що відповідає нормі дорослої людини. Лейкоцитарна формула має вікові особливості, пов'язані із вмістом нейтрофілів та лімфоцитів. У новонароджених, як і дорослих, частку нейтрофілів припадає 68%, але в частку лімфоцитів - 25%; на 5-6 день після народження виникає так званий "перший перехрест" -нейтрофілів ставати менше (до 45%), а лімфоцитів більше (до 40%). Таке співвідношення зберігається приблизно до 5-6 років (друге перехрест). Це свідчить про істотне підвищення інтенсивності специфічного імунітету в дітей віком перших 5-6 років. Після 5-6 років поступово до 15 років співвідношення, характерне дорослих, відновлюється.

Що стосується імуноглобулінів, рівень «дорослого» стану досягається по Ig M в 4-5 років, по Ig G - 5-6 років і але Ig A 10-12 років. Швидкість осідання еритроцитів (ШОЕ) як важливий показник гемостазу з віком зменшується; в 7-10 років - 10 мм / год, в 11-15 років - 8 мм / год [157].

Як було зазначено вище, серце має менший обсяг, ніж у чоловіків, та меншу величину серцевого викиду. Це компенсується високою частотою серцевих скорочень (ЧСС) та більшою швидкістю кровотоку [170, 190]. З віком частота пульсу у дівчаток-спортсменок зменшується, але все ж таки, як правило, вище, ніж у хлопчиків. Наприклад, в 8 років - 90 уд/хв, в 10 років - 85 уд/хв і в 12 років - 80 уд/хв. Середній артеріальний тиск у дівчаток з віком збільшується, так у 3-7 років – 10-11, 8-14 років 80-86 мм. рт. ст. Також із віком відбувається збільшення ударного та хвилинного об'єму крові.

Відомо, що вже при народженні дівчинки відрізняються від хлопчиків величиною маси та довжини тіла, але найбільш виражений статевий диморфізм спостерігається в період статевого дозрівання, який завершується у дівчат віком 17-18 років, а у юнаків 20-22 роки. Ці вікові особливості процесів дозрівання необхідно

враховувати під час побудови спортивного тренування, особливо тимчасової структури макроцикла (спортивного онтогенезу) [112, 125].

Дівчатка починають займатися спортивною гімнастикою, акробатикою та атлетикою до періоду статевого дозрівання. У пубертатному віці вони стають вже кваліфікованими спортсменками, а отже, їхній організм переносить високі спортивні навантаження в критичні періоди розвитку.

У статевому дозріванні дівчаток виділяють три основні періоди. Нейтральний період (асексуальний), продовжується перші 5-6 років життя, і статеві гормони надають мінімальний вплив на зростання та розвиток дитини [62, 151].

Препубертатний період триває з 6 д. про 10 років, характеризується посиленням секреції андрогенів наднирниками і зветься фізіологічним адренархом. Саме тоді прискорюється зростання, посилено розвивається скелетна мускулатура.

У характері проходження пубертатного періоду хлопчиками і дівчатками є важливі відмінності: дівчатка мають вищий рівень морфологічної і функціональної зрілості, і навіть ранні вікові зони найбільших темпів приросту та її меншу тривалість. Пубертатний період у дівчаток починається з 11 років і триває до настання повної статевої зрілості. У пубертаті дівчат розвиваються грудні або молочні залози, що пов'язано з впливом гонадотропіну на естрогени. Під їх впливом змінюється архітектоніка тіла, змінюється структура ендотелію слизової оболонки піхви [127, 159, 194].

Фізичні навантаження залежно від їх обсягу та інтенсивності виступають додатковими факторами стимулювання чи стримування пубертатних змін. Так, у міру зростання спортивної майстерності у дівчаток-спортсменок починають виявлятися, здавалося б, властиві чоловікам риси характеру: лідерство, воля до перемоги, агресивність. Ці зміни у статевому поведінці дівчаток пов'язані з порушеннями у процесі диференціації мозку, які викликають маскулінізацію статевого центру.

Гіпотетично можна припустити, що чоловічий соматотип у жінок (незалежно від їх діяльності) також формується за високого змісту чоловічих статевих, причому це можливо вже в пубертатному періоді. Крім того, в ході досліджень виявлено, що

юні спортсменки, народжені матерями із чоловічим соматотипом, мають спадкову чоловічу конституцію. Такі дівчатка спочатку мають більш високі шанси у спортивній діяльності, оскільки у них вищий рівень фізичного розвитку [83, 139, 164].

1.7 Характеристика проявів швидкісно-силових якостей у спортивній акробатиці

Спортивна акробатика є видом спорту, де досягнення спортивної майстерності ґрунтується на високому розвитку всіх фізичних якостей спортсмена. Успіх діяльності спортсмена-акробата не може бути досягнутий на основі переважного розвитку однієї з фізичних якостей, проте вивчення передового досвіду провідних фахівців з акробатики дозволяє поставити на перше місце швидкісно-силові якості складно-координаційної спрямованості. Діяльність акробату пов'язана із строго диференційованими просторовими, тимчасовими та силовими параметрами дій. Абсолютна більшість акробатичних вправ пов'язані з тонкою координацією і дефіцитом часу [70, 89].

У всіх видах акробатики виділяються обертальні, балансові та кидкові (вольтижні) вправи, які по суті вважаються складно-координаційними діями швидкісно-силового характеру [691, 619, 124, 167].

Аналіз техніки цих вправ свідчить про те, що акробаткам необхідно вміти розвивати чималі зусилля в короткі відрізки. і часу, особливо у фазі основних та завершальних дій, щоб забезпечити необхідну швидкість руху [14, 42]. При виконанні акробатичних вправ найчастіше доводиться долати значний опір (вага та інерцію власного тіла), тому в акробатиці загалом немає практично проблеми виховання власне-швидкісних якостей (наприклад, максимальної швидкості руху вільною кінцівкою) [65].

Ця проблема виступає гостро як проблема швидкісно-силової підготовки, оскільки при великих зовнішніх опорах швидкість руху істотно залежить від силових здібностей спортсменки. Особливого значення спеціальні швидкісно-силові вправи набувають при підготовці акробаток у парно-групових та індивідуальних

акробатичних вправах. Тому в системі їх загальної фізичної підготовки повинен переважати швидкісно-силовий режим роботи як найбільш адекватний специфіці більшості вправ [88, 108].

Швидкісно-силові здібності акробаток характеризуються непередбаченими напругами м'язів, які з'являються з необхідною, аж до максимальної потужності в акробатичних вправах, що виконуються зі значною швидкістю. Вони проявляються у рухових діях, у яких поряд із значною силою м'язів потрібна і швидкість рухів. Співвідношення швидкісного і силового компонентів виконуваному русі визначається величиною зовнішнього опору, яке необхідно подолати. Основними видами швидкісно-силових здібностей є швидка сила та вибухова сила [1, 162].

Умови роботи м'язів у спортивній практиці акробаток потребує переважного розвитку сили, що з'являється в режимі від «швидкого до вибухового», тобто швидкісно-силових здібностей [23, 34, 40, 107, 155, 160].

Серед координаційних факторів важливу роль у прояві вибухової сили відіграє характер імпульсації мотонейронів активних м'язів – частота їхньої імпульсації на початку розряду та синхронізації імпульсації різних мотонейронів. Центральна нервова система може варіювати силу напруги м'яза як за допомогою втягнення в роботу різної кількості рухових одиниць, так і за допомогою зміни частоти імпульсів, що посилаються. Чим більша кількість мотонейронів, що іннервують цей м'яз, збуджена, тим більша сумарна величина напруги м'яза. Або що вище початкова частота імпульсації мотонейронів, то швидше наростає м'язова сила [48, 91, 132, 152].

У прояві вибухової сили дуже велику роль грають швидкісні скорочувальні властивості м'язів, які значною мірою залежить від композиції, тобто співвідношення швидких та повільних волокон. Нервові центри, що ведуть у дію то швидкі, то повільні одиниці, можуть варіювати швидкість скорочення. У процесі тренування ці волокна зазнають значної гіпертрофії, ніж повільні. Тому в акробаток швидкі волокна становлять основну масу м'язів (або інакше займають на поперечному зрізі велику площу) порівняно з представницями інших видів спорту, особливо тих, які вимагають прояву витривалості переважно [91, 155].

Швидкість та ступінь розслаблення м'язів-антагоністів може бути важливим фактором, що впливає на швидкість руху. Якщо потрібно збільшити швидкість руху акробатичної вправи, необхідно виконувати в тренувальних заняттях специфічні рухи (такі ж, як у вправі змагання) зі швидкістю, що дорівнює або перевищує ту, яка використовується в тренувальній вправі [17, 33, 47, 85, 86, 91] .

Стрибок є основним елементом у багатьох видах спорту і вважається основним засобом базової підготовки акробатів усіх спеціалізацій. За характером м'язової діяльності акробатичний стрибок відноситься до групи швидко-силових вправ з ациклічною структурою рухів, в якій у головній ланці поштовху розвиваються зусилля максимальної потужності, що має реактивно-вибуховий характер. [58, 152]. Швидко-силові здібності виявляються при різних режимах м'язового скорочення та забезпечують швидке переміщення тіла у просторі. Найбільш поширеним їх виразом є вищезгадана «вибухова» сила, тобто розвиток максимальної напруги в мінімально короткий час - стрибок [1, 124]

Для виконання будь-якого стрибка в акробатиці необхідно мати високорозвинену спритність, яка особливо необхідна в політній опорній фазі стрибка. Наприклад, основу техніки фляка (переворот назад -обертальний рух тіла назад з повним перевертанням через голову з опорою на руки) складають дві його перехідні одна в іншу частини: стрибок з ніг на руки прогинаючись і з рук на ноги згинаючись. При виконанні стрибка з ніг на руки активним рухом плечового пояса вгору-донизу створюється основа для маху руками. До повного розгинання в кульшових суглобах акцент необхідно робити на прискорений рух плечового пояса, а потім на мах руками назад по закругленій до опори траєкторії.

Друга частина фляка - курбет, що є, як правило, елементом входу в різні сальто, має фундаментальне значення для успішного їх у виконання. Виконуючи курбет, необхідно відразу після відштовхування руками швидко почати розгинання в тазостегнових суглобах. Критерієм високої техніки виконання фляка є швидкісний по закругленій траєкторії курбет на напружені ноги з випрямленням тіла в момент торкання ногами опори і відскоком вгору-назад. Фляк є суттєвою ланкою акробатичних комбінацій і має дві основні функції: розгінну та сполучну. Перша

функція найбільш важлива, тому вчити треба такому фляку, який дозволяв би розвивати велику обертальну та поступальну швидкість [41,42].

У парно-групових вправах стійки, підтримки, піраміди та переходи з одного статичного становища до іншого виконуються силою, поштовхом (темпом) чи кидком партнера. Всі ці переміщення лежать також основу швидкісно-силових вправ [61].

Зв'язок між силою і швидкістю у низці акробатичних рухів із різним зовнішнім опором залежатиме від індивідуальних особливостей організму спортсменок. Якщо підвищується рівень максимальної сили, то в зоні великих та зовнішніх опорів, це призводить до зростання швидкості рухів [51, 53].

Домогтися істотного підвищення рівня максимальної швидкості надзвичайно важко, але завдання підвищення силових можливостей можна вирішити. Тому підвищення рівня швидкості необхідно використовувати силові вправи. Їхня ефективність тут тим значніша, чим більший опір доводиться долати під час рухів. Наприклад, показники стрибка у висоту або в довжину з місця безпосередньо залежать від швидкісної відносної сили ніг (а саме ці показники є одними з основних при наборі-відборі дітей групи початкової підготовки в секцію акробатики) [107, 155].

Таким чином, за характером тренувальної діяльності спортивну акробатику можна віднести до категорії швидкісно-силових складно-координаційних режимів роботи.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1

Таким чином, після проведення детального аналізу наукової літератури ми зробили висновки, що в процесі адаптивної реакції на м'язову діяльність відбувається активна взаємодія двох функціональних систем: системи, що забезпечує спеціалізовану рухову діяльність шляхом залучення в роботу певного ансамблю рухових одиниць, та системи, що забезпечує підтримку основних констант внутрішнього середовища в межах, допустимих для функціонування першої зі згаданих.

Була виявлена кількісно-якісна закономірність розвитку загальних неспецифічних адаптаційних реакцій: залежно від сили, дози, біологічної активності факторів, що діють, зовнішнього та внутрішнього середовища в організмі розвиваються якісно відмінні адаптаційні реакції.

Чинники специфічної і неспецифічного захисту організму спортсмена під впливом великих за обсягом і інтенсивності фізичних навантажень повалені значним морфологічним, фізіологічним і біохімічним змін, що може призвести до дезадаптації. Все це вказує на необхідність вивчення адаптивних механізмів резистентності організму спортсменів та вдосконалення структури тренувального процесу в мікро- та макроциклах, а також у період відновлення. оновлення з метою наукового підходу до спорту в цілому.

Управління механізмом загальної адаптації організму до інтенсивної м'язової діяльності здійснюється взаємодією нервової, імунної та ендокринної систем. Гормони, впливаючи на обмінні процеси, забезпечують в організмі граничну мобілізацію всіх можливостей в умовах змагання та керують відновлювальними процесами після навантажень, забезпечують розвиток енергетичних, структурних та функціональних основ спортивної працездатності.

Реакції кардіореспіраторної системи при інтенсивних фізичних навантаженнях проявляються у зміні її функцій тією чи іншою мірою. Внаслідок цього, вважаємо, що зміни у серцево-судинній системі мають контролюватись у сучасній системі навчально-тренувального процесу, що дозволить зберегти здоров'я та спортивне

довголіття спортсменів. Для цього контролю застосовуються численні методи лікарських досліджень, куди обов'язково входять різні функціональні проби.

Чоловічий соматотип у жінок (незалежно від їх діяльності) також формується за високого змісту чоловічих статевих, причому це можливо вже в пубертатному періоді. Крім того, в ході досліджень виявлено, що юні спортсменки, народжені матерями із чоловічим соматотипом, мають спадкову чоловічу конституцію. Такі дівчатка спочатку мають більш високі шанси у спортивній діяльності, оскільки у них вищий рівень фізичного розвитку [83, 139, 164].

Таким чином, за характером тренувальної діяльності спортивну акробатику можна віднести до категорії швидко-силових складно-координаційних режимів роботи.

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

У ході експерименту було обстежено 65 спортсменок-акробаток, які були розділені нами на 5 віково-кваліфікаційних груп:

1 група ($n = 11$) – дівчатка 7-10 років (препубертатний період), що мають III-I юнацькі розряди. Спортсменки займалися за стандартним навчальним планом, де були використані вправи на розвиток усіх основних рухових якостей, з акцентом на швидкісно-силові. У загальну фізичну підготовку (ОФП) включалися стрибки в довжину та висоту, присідання за 20 сек., Човниковий біг з набивним м'ячем, вагою 1 кг, стрибки на скакалці за 20 сек. і т.д. Спеціальна фізична підготовка (СФП) також ґрунтувалася на швидкісно-силових та власно-силових вправах. Заняття проводилися тричі на тиждень по 1 годині 30 хв.

2 група ($n = 16$) – дівчатка 11-14 річного віку (пубертатний період), що мають 3-1 спортивні розряди. У тренувальному процесі цієї групи широко використовувалися кидкові (вольтижні), обертальні, балансові вправи, а також вправи з локальними обтяженнями, які за групою ($n = 10$) – дівчата 15-17 років (постпубертатний період), які є кандидатами у майстри спорту та займаються у групі спортивного вдосконалення (ГСС) Програмування тренувальних навантажень проводилося згідно з сучасними вимогами організації навчально-тренувального процесу, для яких особливо характерний швидкісно-силовий режим роботи. Дівчата тренувалися 6 разів на тиждень по 3 години.

4 група – ($n = 18$) – дівчата віком 18-21 року, які є членами збірної РБ і мають спортивну кваліфікацію майстра спорту. Тренувальний процес у групі вищої спортивної майстерності (ГВМС) проходив на тлі інтенсивного швидкісно-силового навантаження. Заняття проводилися 6 разів на тиждень по 4 години 30 хв.

Дослідження проводилися в передзмагальний період.

5 група ($n = 10$) – жінки 24-25 років, які мають звання матера спорту, які закінчили свою спортивну діяльність 3-5 років тому.

Усі акробатки під час поглибленого медичного обстеження в диспансері було віднесено до I групи здоров'я.

Послідовність проведення досліджень показано на схемі.

Для досліджень використовувалися зразки капілярної та венозної крові. Забір крові здійснювався з ліктьової вени і пальця після сну, вранці, до тренування.

Комплекс лабораторних досліджень, що дозволяє оцінити адаптаційні властивості організму акробаток, на першому етапі включав визначення загальної кількості лейкоцитів, підрахунку лейкоцитарної формули, еритроцитів, гемоглобіну та швидкості осідання еритроцитів (ШОЕ).

У акробаток високої кваліфікації, членів збірної крім перерахованих вище досліджень, також використовувалися біохімічні показники: загальний білок та його фракції, вміст імуноглобулінів (Ig) та рівень фагоцитарної активності нейтрофілів крові (АФПф) та концентрація гормонів у крові: кортизолу, тестостерону, естрадіолу, пролактину, фолікулостимулюючого гормону (ФСГ), лютеуму (ФСГ), лютого.

У процесі обстеження кількість лейкоцитів, співвідношення їх форм.

Зміст еритроцитів та гемоглобіну підраховувалися у гематологічних проточних лічильниках фірми Abbott (США). Підрахунок частинок крові проводився за принципом електричного імпедансу. Принцип роботи ґрунтувався на реєстрації клітин крові, що проходять через апертуру, біля якої по обидва боки розташовуються електроди з поданим на них напругою, де протікає чистий розчин електроліту. У момент проскакування через отвір частки опір різко підвищувався. Імпульси стрибкоподібної зміни опору реєструвалося та підраховувалося на гематологічному аналізаторі, який має два канали для детекції сигналів: один призначений для еритроцитів та тромбоцитів, другий – для лейкоцитів. У каналі для підрахунку лейкоцитів встановлено кювету для колориметричного визначення гемоглобіну ціанметгемоглобіновим методом. Для визначень використовувалися 3 розчини: дилуент, лізуючий та очищувач. Отримані дані фіксувалися у пам'яті приладу та документувалися роздруком на принтері [84].

Для вимірювання ШОЕ використовувався антикоагулянт гепарин з активністю 1000 ОД на 1мл.

Вміст кортизолу, тестостерону, пролактину, естрадіолу, фолікулостимулюючого та лютеїнізуючого гормону, амінотрансфераз сироватки крові визначали стандартними біохімічними методами з використанням відповідних наборів реактивів виробництва фірми «Уніплан» на імуноферментному аналізаторі. Подані дані щодо вмісту гормонів були отримані у ІІ (постменструальній) фазі, на 6-10 день ЗМЦ.

Зміст загального білка та його фракцій визначали за допомогою стандартного набору реактивів фірми Пітап на аналізаторі Autohumalaser-82.

Фагоцитарну активність лейкоцитів (середній вміст частинок латексу, що знаходяться внутрішньоклітинно, в одному фагоцитуючому нейтрофілі)

Визначення рівня фізіологічних параметрів адаптації спортсменок-акробаток різних віково-кваліфікаційних груп

Розробка рекомендацій щодо підвищення адаптивних можливостей організму акробаток визначали на моделі поглинання частинок монодисперсного полістирольного латексу з діаметром частинок 1,70 мкм. [116].

Концентрацію сироваткових імуноглобулінів класу А, G та М досліджували методом радіальної імунодифузії в гелі за G. Mancini (1965). Принцип методу ґрунтується на взаємодії сироватки з антитілами, отриманими проти них. Після пересування білкових фракцій у гелі агару у вузький жолобок перпендикулярно до фракційних ліній містилася сироватка коня, імунізована білковими компонентами сироватки людини (антисироватка). Антисироватці давали можливість дифундувати в гелі агару. У місці контакту антитіл, що містяться в них, з електрофоретично розділеними білковими фракціями утворювалися преципітаційні дуги, характерні для відповідних фракцій. Метод дозволяє визначити концентрацію імуноглобулінів із точністю до 0,003 г/л.

Для кількісної оцінки індивідуального здоров'я піддослідних використана методика розрахунку адаптаційного потенціалу за методом Л.Х. Гаркаві, за співвідношенням лімфоцитів та нейтрофільних сегментоядерних лейкоцитів (індекс напруженості імунітету та Л.Х. Гаркаві). Збільшення числа лейкоцитів переважно за рахунок зростання сегментоядерних нейтрофілів відповідає реакції тренування -

неспецифічної реакції на слабкі подразники. Значне зростання лімфоцитів за маркерами Гаркаві-Квакіною-Уколовою – це стан напруженої активації стадії, що передуює стресові [43, 75].

Також рівень функціонального стану випробуваних спортсменок вивчали з допомогою адаптаційного потенціалу системи кровообігу за Р.М. Баєвському (АІ ССС), що розраховується в балах за формулою:

$$\text{АП ССС} = 0,011(\text{ЧСС}) + 0,014(\text{САД}) + 0,008(\text{ДАД}) + 0,014(\text{В}) + 0,009(\text{МТ}) - 0,009(\text{Р}) - 0,27,$$

де ЧСС - частота серцевих скорочень (хв),

САД та ДАД - відповідно систолічний та діастолічний артеріальний тиск (в мм 50 рт. ст.),

В - вік, (у роках),

МТ – маса тіла (в кг), Р – зріст (в см) [121].

Артеріальний пульс у спокої сидячи у випробуваних акробаток, виявлявся дотиком на променеву артерію, і підраховувався за 15 сек. у спокої (при множенні на чотири обчислювалася ЧСС за хвилину). Зростання визначали за допомогою ростоміра.

Маса тіла вимірювалася на електронних терезах Korona-Rilana (Німеччина). Для вимірювання артеріального тиску (АТ) плечової артерії застосовували метод Короткова. Обстежуваній накладали на плече порожнисту гумову манжету, яка з'єднана з гумовою грушею, що служить для нагнітання повітря, зі сфігмоманометром Рива-Роччі та стетоскопом. При надуванні манжета здавлювала плече, а манометр показував величину тиску, який створювався вище за рівень нормального систолічного АТ. При поступове випускання повітря з манжети (декомпресія), в момент першого удару, що слухається через стетоскоп, визначався максимальний або систолічний тиск. За подальшого зниження тиску в манжеті наставав момент зникнення звуків, що відповідало величині мінімального, тобто. діастолічного тиску [153]. Для віднесення акробаток до того чи іншого класу функціональних можливостей їхнього організму використовувалася шкала, представлена в таблиці 1:

Шкала оцінки функціонального стану системи кровообігу

Показник АП ССС	Оцінка
<2,1 бала	Задовільна адаптація
2,11-3,2 бали	Напруга механізмів адаптації
3,21-4,3 бали	Незадовільна адаптація
> 4,31	Зрив адаптації

Пульс, ріст, вага та артеріальний тиск вимірювалися в день дослідження після взяття крові у піддослідних.

Рівень фізичного розвитку акробаток всіх віково-кваліфікаційних груп оцінювався за морфометричним індексом огрядності (ІТ):

$$IT = MT(\text{кг})/P^2(\text{м})$$

З метою визначення мотивації та з'ясування впливу багаторічних систематичних занять акробатикою та участі у спортивних змаганнях на морфометричні та морфофункціональні параметри їх організму, а також характер становлення та перебігу менструальної функції дівчат-акробаток, у день обстеження було проведено опитування, яке фіксувалося в індивідуальну анкету спортсмена.

Оскільки в ході експерименту у акробаток пубертатного періоду (n=16) було виявлено зниження адаптаційних можливостей організму, у зв'язку з цим на наступному етапі дослідження спортсменкам, як імуностимулятор, було запропоновано застосування біологічно активної речовини - прополісу. Спортсменки, що погодилися панією даного препарату, склали експериментальну групу (n = 8).

Акробатки експериментальної групи (ЕГ), згідно з інструкцією, щодня перорально приймали біологічно активну добавку Терра-плант Прополіс 1100 мг. Натур Продукт «Європа Б.В., Нідерланди» по 2 таблетки двічі на день протягом 5 днів. До складу даного препарату включено: 40 мг прополісу, 25 мг маткового молочка, 8 мг аскорбінової кислоти та 20 мг цитрусового флавоноїду «Терра-плант». Інші спортсменки (n = 8) були віднесені до контрольної групи (КГ).

На даному етапі експерименту реєструвалися такі показники: індекс напруженості імунного статусу Л.Х. Гаркаві, фагоцитарна активність нейтрофілів та загальний вміст лейкоцитів. Взяття крові здійснювалося протягом 30 днів із періодичністю 5 діб.

Отримані дані експериментів опрацьовано методами непараметричної статистики оцінки ступеня значущості відмінностей та кореляційних взаємин з використанням стандартних прикладних програм Microsoft Excel та Statistica 6.0. [144].

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2

Таким чином у ході експерименту було обстежено 65 спортсменок-акробаток, які були розділені нами на 5 віково-кваліфікаційних груп. Дослідження проводилися в передзмагальний період.

Використовували біохімічний метод- для визначення загальної кількості лейкоцитів, підрахунку лейкоцитарної формули, еритроцитів, гемоглобіну та швидкості осідання еритроцитів (ШОЕ), загальний білок та його фракції, вміст імуноглобулінів (Ig) та рівень фагоцитарної активності нейтрофілів крові (АФПф) та концентрація гормонів у крові: кортизолу, тестостерону, естрадіолу, пролактину, фолікулостимулюючого гормону (ФСГ), лютеуму (ФСГ), методика розрахунку адаптаційного потенціалу за методом Л.Х.

Отримані дані експериментів опрацьовано методами непараметричної статистики оцінки ступеня значущості відмінностей та кореляційних взаємин з використанням стандартних прикладних програм Microsoft Excel та Statistica 6.0.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

3.1 Морфофункціональна характеристика акробаток збірної команди України та їх резерву

Так як до критеріїв ефективності процесу спортивної підготовки можна віднести показники рухової активності, антропометричні показники, морфофункціональні характеристики серцево-судинної систем організму, ми провели порівняльний аналіз ваговоростових показників і морфофункціональних характеристик серцево-судинної системи, а також досліджували характер становлення та перебігу менструальної функції акроба віку.

Всім відомо, що характерною особливістю процесу росту та розвитку організму є його гетерохронність та хвилеподібність [63]. Усі зміни, викликані виконанням спортивних швидко-силових вправ, в м'язовій та кістковій системі з'являються поступово, але вже за рік занять спортом можна спостерігати чітко виражені морфометричні зміни (табл. 2).

Аналіз варостових показників виявив у досліджуваних нами вікових групах переважно середній, що укладається в діапазон вікових норм, морфометричний рівень котрі займаються.

Таблиця 2

Ваговоростові показники акробаток різних віково-кваліфікаційних груп (М+ш)

Акробатки, років	Маса, кг	Зріст, см	ІТ, усл. од.
7-10 (n=11)	22,12+1,37	123,22+2,11	14,65
Норма (7-10 років)	18,0-41,0	116,6-143,8	13,14-19,81
11-14 (n=16)	34,90+2,40	143,10+4,07	17,07
Норма (11-14 років)	23,9-56,8	127,0-168,0	14,84-20,14
15-17 (n=10)	48,17+1,19	165,83+2,09	17,45
Норма (15-17 років)	36,1-68,0	144,0-175,5	17,44-22,22

18-21 (n=18)	52,92±1,58	161,94±1,23	20,20
Норма (18-21 років)	45,2-69,0	54,2-175,5	19,07-22,55
24-25 (n=10)	51,80±3,38	162,60±1,91	19,70
Норма (20-30 років)	50-75	160-180	19,53-23,15

Як представлено в таблиці 2 показник фізичного розвитку, розрахований за індексом огрядності (ІТ) у першій віковій групі становив 14,65 ум. од., у другій – 17,07 ум. од. Індекс огрядності групи акробаток постпубертатного віку перебував на нижній межі норми цього показника і відповідав 17,45 ум. од. Зазначено, при дослідженні середньогрупових ваговоростових даних, найвищими виявилися дівчата 15-17 років при зростанні 165,83±2,09 см, а важкими – акробатки високої кваліфікації з масою тіла 52,92±1,58 кг.

Дійсно, у висококваліфікованих представниць спортивної акробатики спостерігався найвищий показник ІТ, що дорівнює 20,20 ум. од., коли в дорослих колишніх спортсменок він становив 19,70 ум. од.

Не можна погодитися з Р.Н. Дороховим та В.М. Губою, що залежно від виду спорту, простежується локальна гіпертрофія робочих м'язових груп. Очевидно, вираженість ваги тіла акробаток високої кваліфікації була з допомогою збільшення м'язової маси під впливом швидкісно-силових тренувань. Однак, незважаючи на позитивну динаміку ІТ з віком, всередині віково-кваліфікаційних груп цей показник завжди відповідав нижній межі фізіологічної норми. Цей факт цілком зрозумілий, оскільки специфіка спортивної підготовки акробаток характеризується високими швидкісно-силовими навантаженнями за дотримання низькокалорійної дієти.

Так як у механізмах адаптації організму до м'язових навантажень важливу роль відіграє система кровообігу, яка перша реагує на впливи фізичних вправ, що обурюють. Недарма серцево-судинну систему відносять до лімітуючої системи, що обмежує фізичну працездатність [76].

Зважаючи на ці факти, нами проводилося вивчення гемодинаміки організму акробаток різного віку, що включає показники систолічного, діастолічного

артеріального тиску (САД, ДАТ) та частоти серцевих скорочень (ЧСС), результати яких представлені в таблиці 3.

Отримані нами дані щодо гемодинамічних показників у спортсменок різних вікових груп показали, що середньогрупові показники ЧСС у спокої були в межах фізіологічної норми, і значних відмінностей не виявлялося. Але зазначено, що найнижчий показник артеріального пульсу, що становив $73,00 \pm 1,82$ уд./хв, спостерігався висококваліфікованих спортсменок. За даними Л.І. Простовий (1997) певна тенденція зменшення пульсової реакції, що спостерігається і наших результатах, свідчить про поліпшення пристосувальних механізмів серця спортсменок із віком і тренуваністю.

Відомо, що артеріальний тиск тісно корелюють із фізичним розвитком. У нормі з віком зростає переважно САТ, а ДАТ має лише схильність до підвищення. Підвищення артеріального тиску у віковому аспекті йде паралельно зростанню швидкості поширення пульсової хвилі по судинах м'язового типу та пов'язане з підвищенням тонуусу цих судин, особливо у препубертатному та пубертатному віці [100, 218].

Таблиця 3

Показники серцево-судинної системи акробаток у віковому аспекті (М±т)

Акробатки, років	чес, уд./хв.	.сад, мм. рт. Ст.	ДАТ, мм. рт. ст.
7-10 (n=11)	78,89±1,21	102,22±2,06	62,22±2,06
Порма (7-10 років)	80-85	100-105	65-70
11-14 (n=16)	78,80±1,61	109,50±2,41	69,50±2,41
Порма (11-14 років)	75-80	105-110	70-75
15-17 (n=10)	79,33±1,84	106,67±3,33	66,67±3,33
Порма (15-17 років)	70-75	110-115	75-80
18-21 (n=18)	73,00±1,82	108,33±1,67	67,22±1,09
Порма (18-21 років)	60-90	115-120	75-80
24-25 (n=10)	76,40±1,47	104,00±2,45	66,00±2,45
Порма (20-30 років)	60-65	115-120	75-80

P1-2	-	<0,04	<0,04
P1-3	-	-	-
P ₂ -3	-	-	-
P1-4	-	-	<0,03
P1.5	-	-	-
P ₂ -4	-	-	-
P ₂ -5	-	-	-
P3-4	-	-	-
P3-5	-	-	-
P4-5	-	-	-

Однак, як видно з таблиці 3, результати показників САТ та ДАТ вказують на тенденцію до гіпотонії у всіх вікових групах досліджуваних спортсменок.

Так, максимальний артеріальний тиск у першій групі знаходився на нижній межі фізіологічної норми цього віку ($Z = 1,1$ при $P_1 < 0,04$) коли в групах акробаток 15-17 років, висококваліфікованих і колишніх спортсменок даний показник був нижчим за вікову норму, і в середньому відповідав $106,33 \pm 2,48$ мм. рт. ст. Лише у акробаток у пубертатному віці були нормальні для цього віку значення систолічного тиску – $109,50 \pm 2,41$ мм. рт. ст.

Середньо-групові показники діастолічного тиску у всіх досліджуваних акробаток були нижчими за нормальні фізіологічні коливання, значне підвищення спостерігалось між значеннями ДАТ юних спортсменок з 11-14 літніми ($Z=2,05$ при $P < 0,04$) і висококваліфікованими акробатками ($Z=2,16$ $P < 0,03$).

Як відомо, зниження показників АТ може спостерігатися при зниженні концентрації іонів калію і натрію в плазмі внаслідок значних втрат електролітів при великих тренувальних навантаженнях. Виражену гіпотонію (нижче 100 мм. рт. ст.) розглядають як судинну дистонію, спричинену перетренуванням [52, 193, 202].

Таким чином, тенденція до гіпотонії у акробаток різного віку і кваліфікації, що спостерігається, свідчить про погіршення фізіологічного стану ССС в ході багаторічного тренувального процесу.

У жіночому спорті досі залишається спірним питанням про причини високої частоти репродуктивних порушень у спортсменок [187].

Оскільки фізіологічні механізми адаптації до занять акробатикою є недостатньо вивченою, сьогодні було важливо дізнатися, як самі дівчата-акробатки оцінюють вплив даного виду спорту на їх організм.

Ми проводили опитування акробаток трьох вікових груп: 15-17 років, які мають спортивну кваліфікацію КМС, 18-21 рік, які є МС та членами збірної команди України та колишніх акробаток МС у віці 24-25 років.

З усіх опитаних спортсменок 69,0% прийшли відразу в спортивну акробатику і раніше ніякими іншими видами спорту не займалися, а решта респонденток розпочинала свою спортивну діяльність у спортивній чи художній гімнастиці.

На запитання, що вплинуло на вибір даного виду спорту, 56,6% акробаток відповіли, що прийшли до секції спортивної акробатики самі і дуже задоволені своїм вибором, 27,6% привели батьки, і лише 13,6% спортсменок запросив тренер. Все це говорить про високу популярність цього виду спорту, незважаючи на його молодість.

Середній вік початку багаторічної спортивної підготовки у спортивній акробатиці у опитаних становив $8,03 \pm 0,36$ років, що вказує на ранній вік, початку спортивної швидкісно-силової підготовки всіх опитаних нами дівчат, яка, безперечно, впливає на перебіг та становлення менструальної функції акробаток. [131].

Найбільш яскраво вираженою естрогензалежною жіночою характеристикою є перша менструація (менархе) [139], і тому нас цікавив вік менархе акробаток, оскільки він є одним із важливих показників їх нормального статевого, а отже, і загального фізичного розвитку (табл. 4).

Аналіз анкетних даних дозволяє зробити висновок, що всі дівчата почали займатися спортивною акробатикою до настання менархе. Вік його настання варіював у межах від 13 до 15 років і становив у середньому $13,76 \pm 0,25$ років, що відповідає фізіологічній нормі.

Дані опитування дозволяють вважати, що у середньому 48,3% всіх опитаних спортсменок свідчить про наявність порушень менструального циклу. Очевидно, це пов'язано з інтенсивними фізичними навантаженнями в препубертатний період розвитку дівчаток, які залежно від їх обсягу та інтенсивності надають ретардуючий вплив на процес дозрівання гонад і виступають додатковими факторами стимулювання або стримування пубертатних змін [139].

У 55,5% дівчат-членів збірної команди РБ, 40% колишніх спортсменок та 33,3% дівчат, які мають спортивну кваліфікацію КМС, відзначається збільшення тривалості циклу, яка в середньому у опитаних склала $56,35 \pm 0,49$ днів, а менструальна фаза характеризується нормальними чи рясними крововиділеннями. Причому спортсменки, що діють, пов'язують ці порушення з великими навантаженнями на тренувальних заняттях в передзмагальний період, при зниженні яких, на їхню думку, менструальна функція відновлюється.

Таблиця 4

Дані анкетного опитування акробаток різних віково-кваліфікаційних груп
(М+Ш)

Запитання	Акробатки			Середні значення
	КМС (n=10)	МС (n=18)	Колишні акробатки (n=18)	
1. Початок багаторічної підготовки в акробатиці, років	7,30±0,21	8,39±0,54	7,60±0,60	8,03±0,36
2. Менархе, років	13,00±0,57	13,64±0,26	15,10±0,60	13,76±0,25
3. Стан ЗМЦ				
нормальний, %	66,7	44,5	60	51,7
порушений, %	33,3	55,5	40	48,3
4. Болісні явища в I та V фазі, %	49,9	83,3	100	79,3

5.Підвищення стомлюваності та дратівливості: у I та V фазі, %	49,9	72,2	80	68,7
6. Тренуються в I та V фазу:				
з обмеженнями, %	0	16,6	0	10,3
без обмежень, %	100	83,4	100	89,7

Так 49,9% спортсменок КМС, 72,2% дівчат МС та 80% жінок, які закінчили спортивну діяльність у даному виді спорту, підкреслюють підвищення збудливості та стомлюваності у I та V фазі ЗМЦ. У менструальну фазу всі колишні акробатки скаржаться на хворобливі відчуття в області живота та головний біль, що передбачає наслідки багаторічного тренування. 49,9% спортсменок першої групи та 83,3% другої групи також відзначають загальне погане самопочуття у «критичні дні».

Важливо відзначити, що 94,1% акробаток високої кваліфікації відзначають гарне самопочуття та підвищення працездатності у постменструальну фазу. Ці дані узгоджуються із дослідженнями Л.Г. Шахлін (2001), яка підкреслює залежність спортивної працездатності від фаз менструального циклу.

Усі описані ознаки порушення серцево-судинної системи та оваріально-менструальної функції у акробаток вказують на значний вплив занять даним видом спорту на функціональні системи організму дівчат та вимагають ведення медико-біологічного контролю за станом здоров'я організму в ході багаторічного навчально-тренувального процесу.

3.2 Картина артеріальної крові акробаток високої кваліфікації у передзмагальний період

Згідно з сучасними догмами, система крові не тільки бере безпосередню участь в енергетичному забезпеченні напруженої м'язової діяльності, але займає одне з провідних місць у комплексі фізіологічних систем, що формують адаптивні реакції організму. Це зумовлено її здатністю швидко реагувати на різні впливи

змiнами свого морфологiчного складу у зв'язку з наявністю рефлекторних та гуморальних шляхів регуляції кровотворення, значних клітинних резервів, а також різноманітних функцій клітин крові [56].

На сьогоднішній день основні уявлення про діагностичну значущість гематологічних параметрів у фізіології спортивної діяльності зводяться до того, що в цілому вони вкладаються в діапазон нормальних здорових величин, їх термінові зсуви після навантаження неоднозначні і обумовлені в основному фазовими перерозподільними реакціями. У той же час ціла низка принципово важливих аспектів в оцінці картини крові у спортсменів, які розкриваються тільки при тривалому динамічному індивідуальному контролі, з урахуванням специфіки спорту та інших факторів залишилися поза увагою фахівців.

У акробаток високої кваліфікації, в умовах багаторічної виснажливої рухової активності в організмі з'являється підвищений кисневий запит, у зв'язку з анаеробним тіном спортивної діяльності, тому їхня фізична працездатність багато в чому визначається активністю системи транспорту кисню, тобто червоної крові.

Загальні відомості про склад червоної крові у випробуваних спортсменок високої кваліфікації представлені у таблиці 5.

Таблиця 5

Картина червоної крові акробаток високої кваліфікації (М+т)

Показники	Er, x10 ¹² /л	Hgb, г/л	СОЭ, мм/час
Неспортсменки (n=20)	4,70±0,01	133,22±4,55	7,16±4,00
Акробатки (n = 18)	4,06±0,08	125,22±2,58	3,50±0,67
P1-2	< 0,01	<0,05	-

Примітка: Er – еритроцити; Hgb – гемоглобін, ШОЕ – швидкість осідання еритроцитів. Усереднені показники здорових дівчат, які займаються спортом, представлені лабораторією імунології.

Як видно з наведених даних, кількість еритроцитів у крові висококваліфікованих акробаток знаходилася на нижньому кордоні фізіологічної

норми і в середньому за групою статистично значуще на 13,66% було нижче кількості червоних кров'яних тілець осіб, які не займаються спортом ($4,70 \pm 0,01 \times 10^9$ л $Z=2,31$ при $P<0,01$). Виявлена тенденція до еритропенії може бути пов'язана з граничною інтенсифікацією фізичних навантажень анаеробного характеру в передзмагальний період, що висувають підвищені вимоги до всіх систем, органів та клітин організму акробаток, у тому числі до системи червоної крові.

Особливий інтерес представляв найважливіший компонент системи червоної крові - гемоглобін, який, за даними Ю.А. Петрова (1992) та П.А. Грищенко (2000) є інформативним критерієм, який відображає рівень функціонального стану спортсменів.

У період передзмагальної підготовки рівень гемоглобіну в крові у акробаток високої кваліфікації відповідав нижній межі норми і був значимо на 6,01% нижче ($Z=2,15$ при $P<0,05$), ніж його концентрація у неспортсменок, і в середньому становив $125,22 \pm 2,58$ г/л. Цей показник, поруч із низьким рівнем еритроцитів, свідчить про зниження кисневотранспортних можливостей в обстежених спортсменок.

Таким чином, знижений рівень еритроцитів при досить низькій загальній концентрації Hgb, а також гіпотонія акробаток свідчать про значну напругу кисневої транспортної функції їх організму, тим самим про зниження компенсаторних можливостей спортсменок у відповідь на інтенсивне тренувальне навантаження. У цілому ж це явище можна розглядати як дезадаптивне з боку червоної крові [56, 90].

При аналізі показників швидкості осідання еритроцитів, значних відмінностей між висококваліфікованими акробатками та неспортсменками не виявлено. Однак зазначено, ШОЕ у дівчат-спортсменок була на рівні нижніх кордонів норми і склала $3,50 \pm 0,67$ мм/год. На думку деяких учених [153, 148], величина ШОЕ переважно залежить від властивостей плазми (зокрема в'язкості) та її зменшення у дорослих людей є несприятливою ознакою.

Як відомо, в'язкість крові залежить від концентрації білків у плазмі [15]. При рясному білковому харчуванні в'язкість крові може підвищуватися, отже, величина ШОЕ зменшуватиметься. Враховуючи той самий факт, що представницям

видовищних видів спорту, яким є спортивна акробатика, на тлі силових та швидко-силових навантажень властиво постійно дотримуватись суворих низькокалорійних дієт, на наш погляд, існує необхідність вивчення змін білків сироватки крові.

3.3 Співвідношення білкових фракцій сироватки крові висококваліфікованих акробаток

Вивчення змін білків сироватки крові дозволяє як охарактеризувати ступінь біохімічних порушень, викликаних фізичною роботою, а й детально простежити перебіг відновлювальних процесів, що з інтенсифікацією реакцій пластичного обміну організму спортсмена [7].

Завдяки білкам сироватки крові підтримується в'язкість, плинність крові, формується її обсяг у судинному руслі, тобто гемостаз, здійснюється транспорт численних екзо- та ендогенних речовин. Вони також беруть участь у зв'язуванні гормонів, мінеральних компонентів, ліпідів, пігментів та інших біологічно важливих речовин, а також визначають колоїдно-осмотичний тиск плазми [84].

Дані про загальний зміст та фракційний склад білків сироватки крові у акробаток високої кваліфікації в період підготовки до змагань представлені в таблиці 6.

Таблиця 6

Зміст загального білка та білкових фракцій сироватки крові акробаток високої кваліфікації у передзмагальному періоді (М+ш)

Показники	Фізіологічна норма	Акробатки (n=18)
Загальний білок, г/л	65-85	80,15±1,17
Альбумін, %	33-55	54,24±0,76
Глобулін а, %	10,1-15,1	13,51±0,42
Глобулін р, %	10,2-18,3	12,86±0,23
Глобулін у, %	17,6-25,4	19,39±0,59

Як видно з наведених даних, клінічна картина сироваткових білків крові у акробаток, що мають високу кваліфікацію, укладається в діапазон нормальних для здорової людини коливань відповідних біохімічних показників.

За нашими даними, рівень загального білка сироватки крові висококваліфікованих акробаток стабільно наближався до верхньої межі фізіологічної норми і становив $80,15 \pm 1,17$ г/л.

Також виявлено досить високий вміст альбуміну $54,24 \pm 0,76\%$, який відповідав верхній межі норми здорової людини, тоді як загальний вміст глобулінової фракції, особливо β -глобулінів ($12,86 \pm 0,23\%$) та γ -глобулінів ($19,39 \pm 0,59\%$) було нижньому кордоні фізіологічної норми. Ці дані підтверджують думку ряду авторів [7, 156] про те, що систематичне спортивне тренування веде до збільшення вмісту альбумінів та зниження рівня фракцій β - та γ -глобулінів у сироватці крові спортсменів.

Можливо, подібні біохімічні зрушення в крові спортсменок-акробаток це свого роду пристосувальна реакція їх організму у відповідь на високе фізичне навантаження, так як альбумінова фракція служить швидко реалізованим резервом білка, необхідного для реституції скорочувальних білків нервово-м'язового апарату, а також (кортизолу) та інших біологічно активних веп];ств [23, 84].

Однак, досить високий вміст загального білка (за рахунок фракції альбумінів), може свідчити про те, що необхідні білки для будівництва м'язової тканини організм спортсменок отримує не із загального білкового резерву, а ймовірно компенсуються, наприклад, за рахунок гемоглобіну, що також має білкову природу [7]. Це пояснює знижений рівень гемоглобіну, виявлений у всіх висококваліфікованих акробаток.

Як будівельний білок для нервово-м'язового апарату також не виключається використання γ -глобулінової фракції, вміст якої, як відомо, був на низькій межі фізіологічної норми. Тому особливий інтерес має дослідження імуноглобулінів (Ig) сироватки крові акробаток.

Як відомо, вміст Ig в крові є одним із факторів, що забезпечують гомеостаз і резистентність організму, оскільки вони виконують основну функцію гуморальної імунної відповіді [23].

Однак є відомості про те, що при спрямованості тренувального процесу в рамках цілого мікроциклу виключно на силовий та швидко-силовий компонент виникає досить велике зниження всіх класів імуноглобулінів [130].

Як видно з таблиці 7 та рис. 1, концентрація Ig A в крові у висококваліфікованих акробаток, важлива роль якого полягає у формуванні «першої лінії захисту» всіх слизових оболонок організму від вірусів та бактеріальних токсинів, перебувала на рівні верхньої межі норми осіб, які не займаються спортом, і була достовірно вищою на 29,84% ($Z=2,09$, $P<0,04$), що вказує на деяке підвищення активності захисних систем у відповідь на попереднє навантаження.

Таблиця 7

**Показники гуморальної ланки імунітету акробаток високої кваліфікації
(M+T)**

Показники	Ig A, ME/мл	Ig M, ME/мл	Ig G, ME/мл
Неспортсменки (n=20)	115,78+18,16	112,90+3,31	150,30+7,20
Акробатки (n=18)	150,33+10,73	108,0+10,90	121,06+65,99
P1-2	<0,04	-	-

Усереднені показники здорових дівчат, які займаються спортом, представлені лабораторією імунології Київського центру розвитку людини.

Зворотна картина спостерігалася в концентрації Ig G, що становить 75% всіх імуноглобулінів сироватки крові людини і є регулятором сили імунної відповіді. Його рівень достовірно не відрізнявся від норми здорових людей, які не займаються спортом, але знаходився на її нижньому кордоні, що становило 108,0+10,90 МО/мл.

Концентрація Ig M (108,0+10,90 МО/мл) у крові спортсменок, що утворюється на ранніх етапах імунної відповіді та запускає біосинтез імуноглобуліну G, також була нижчою за норму здорових людей на 4,54%, але статистично достовірно не відрізнялася. Встановлено [75], що концентрація даного імуноглобуліну змінюється на короткочасну м'язову дію.

Таким чином, білкова картина крові висококваліфікованих акробаток характеризується досить високим рівнем загального білка в сироватці крові за рахунок альбумінової фракції при зниженні Р- та у-глобулінів. При цьому змінюється склад імуноглобулінів: Іg G і М знижується, Іg А зберігається і навіть відповідає верхній межі фізіологічної норми.

Подібні результати вказують на те, що в процесі багаторічного навчально-тренувального навантаження у акробаток спостерігається зниження адаптаційних реакцій організму, що потребує постійного медико-біологічного контролю за їх станом у передзмагальний період підготовки на фоні високих фізичних навантажень.

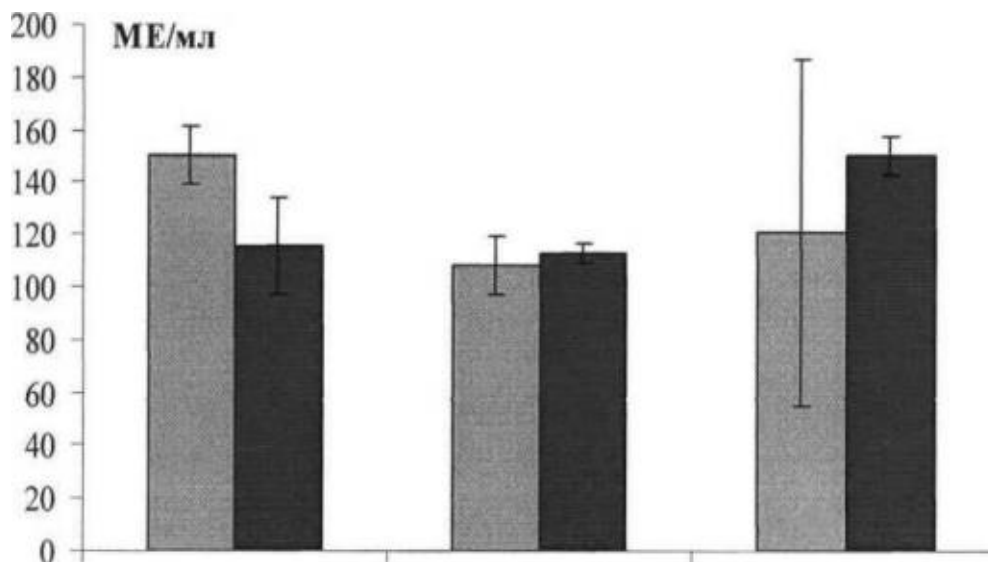


Рис. 1 Зміна рівня імуноглобулінів у крові висококваліфікованих акробаток під впливом спортивної швидкісно-силової діяльності

3.4 Показники лейкоцитарної формули спортсменок високої кваліфікації при швидкісно-силовій діяльності

Зміст лейкоцитів та показники лейкограми в крові є одним із найважливіших та інформативних показників, що характеризують адаптацію організму до екстремальних фізичних навантажень. Винятково висока чутливість до впливу різноманітних факторів дає можливість у комплексі з клініко-діагностичними методами більш точно оцінити стан організму під впливом інтенсивних м'язових,

психологічних та емоційних навантажень та своєчасно вносити корекції у навчально-тренувальний процес [37, 76].

Загальні відомості про склад білої крові у акробаток, що обстежуються, наведені в таблиці 8.

Таблиця 8

Показники лейкограми акробаток високої кваліфікації в передзмагальному періоді (М+Т)

Показники	Неспортсменки (п = 20)	Акробатки (п = 18)	P
Лц, $\times 10^9 / л$	5,24+1,02	6,76+0,53	-
Юн. Пф, %	0,5+0,5	2,83+0,76	< 0,001
Кат. Пф	2,45+0,06	2,34+0,38	-
Сегм. Пф, %	50,13+1,06	56,33+1,87	< 0,01
Лф, %	30,65+2,18	28,61+1,49	-
Бф, %	0,5+0,5	0,17+0,09	<0,05
Мн, %	5,90+1,71	9,22+0,84	<0,05
Ео, %	3,78+1,22	3,39+0,47	-
Пнд. напр., ум. од.	0,41+0,04	0,53+0,04	-

Примітка: Лц – лейкоцити; Юн. Нф - молоді нейтрофіли; Кат. Пф - паличкоядерні нейтрофіли; Сегм. Пф – сегментоядерні нейтрофіли; БФ – базофіли; Мн – моноцити; Ео – еозинофіли; ЛФ - лімфоцити

Аналіз лейкограми у висококваліфікованих акробаток у період підготовки до змагань виявив суттєві зміни змісту окремих форм лейкоцитів, що виражаються у достовірній відмінності числа юних та сегментоядерних нейтрофілів з показниками цих гранулоцитів здорових людей, які не займаються спортом. Причому відсотковий вміст юних нейтрофілів був вищим за фізіологічну норму в 5,6 разів, і склав 2,83+0,76% (P<0,001) від загального числа лейкоцитів. Подібне явище спостерігали у своїх дослідженнях та деякі інші автори [56, 115].

Припустимо, що самопочуття спортсменок характеризувалося підвищеною стомлюваністю, нестійкістю настрою та хворобливістю. Поява молодих нейтрофілів в крові акробаток на тлі значних фізичних навантажень вони пов'язували з тим, що система крові не встигає відновлювати зруйновані клітини в ході багатоденних

м'язових навантажень, і тому вони, не дозріваючи в кістковому мозку, виходять в судинне русло. Ця картина вказує на перенапругу системи крові. Результати наших досліджень узгоджуються з низкою вчених [56, 134].

Число сегментоядерних нейтрофілів, їх відсотковий зміст вкладалися в діапазон нормальних коливань, але було на 12,37% вище їх вмісту у неспортсменок і склало $56,33 \pm 1,87\%$ ($Z=2,42$, $P<0,01$). Тобто картина крові акробаток за нормальної кількості лейкоцитів характеризується реакцією нейтрофіліозу.

Відповідно до класифікації Л.Х. Гаркаві О.Б. Квакіна, М.А. Уколовий (1977) лімфоцитарно-сегментоядерний індекс у висококваліфікованих акробаток знаходився в зоні спокійної активації, що ближче до реакції тренування, і склав $0,53 \pm 0,04$ ум. од.

Що стосується кількості моноцитів у крові у акробаток високої кваліфікації, то їх вміст становив $9,22 \pm 0,84\%$ і, було достовірно вище за показники здорових дівчат, які не займаються спортом ($Z=2,16$, $P<0,05$). За змістом базофілів, навпаки, спостерігалось статистично значуще зниження.

Порівняльний аналіз кількості паличкоядерних нейтрофілів, лімфоцитів та еозинофілів у крові у акробаток та неспортсменок не виявив значних відмінностей.

Для отримання більш докладної картини адаптаційних змін організму акробаток високої кваліфікації до високоінтенсивних тренувальних навантажень ми провели оцінку неспецифічної клітинної ланки захисту - фагоцитарної активності нейтрофілів, найважливішого регулятора структурного гомеостазу та одного з провідних об'єктивних та інтегральних критеріїв (2).

Як видно з представлених середньогрупових результатів дослідження, фагоцитарна активність нейтрофілів у акробаток високої кваліфікації була достовірно нижче нормальних фізіологічних даних у ровесниць, що не займаються спортом, на 37,22% ($Z=2,81$, $P<0,0001$), і склала в середньому лише $40,28 \pm 1,74\%$. Безсумнівно, зазначене зменшення активності фагоцитозу Нф свідчить про зниження імунного потенціалу організму акробаток у передзмагальний період підготовки до відповідальних змагань.

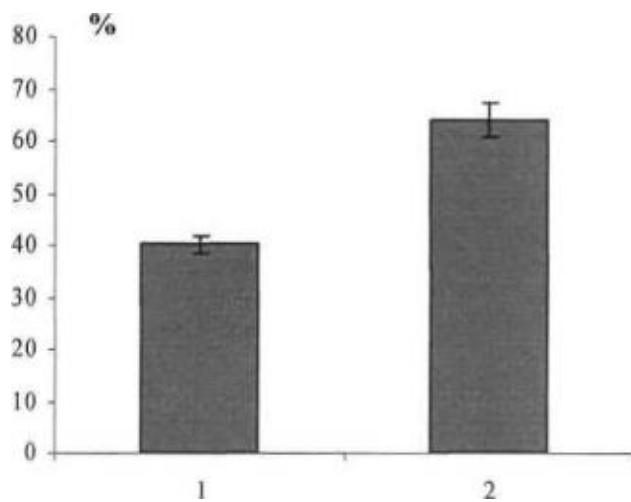


Рис. 2 Фагоцитарна активність нейтрофілів у крові висококваліфікованих акробатів на тлі передзмагальної швидкісно-силової діяльності

1 – акробатки високої кваліфікації;

2 – дівчата, які не займаються спортом.

Наші дані узгоджуються із дослідженнями багатьох авторів І.А. Саповим (1984), В.М. Волковим (1996), О.М. Ісаєвим (2004), які стверджують, що багаторічна напружена м'язова робота, що викликає розвиток стану втоми, в силу свого потужного біологічного впливу на організм діє на імуннокомпетентну систему, що регулює імуногенез, викликаючи в ній порушення, призводячи до пригнічення фагоцитарної здатності нейтрофілів.

Таким чином, у відповідь на вплив такого стресора як швидкісно-силове навантаження організм акробаток відповідає комплексом адаптаційних реакцій, що включають підвищення числа юних та сегментоядерних нейтрофілів та зниження їхньої фагоцитарної активності. Загалом дана картина викликає необхідність ретельного та постійного медико-біологічного комплексного контролю морфологічного та біохімічного складу крові, особливо в період передзмагальної підготовки.

3.5 Особливості гормонального статусу дівчат високої кваліфікації у період інтенсивного тренування

Зміни гормонального статусу зумовлюють специфіку нейрогуморальної регуляції та координації функцій усіх фізіологічних систем організму [120]. Відомо також про існування взаємозв'язку імунної та гормональної систем. Тому вивчення

функціонального стану ендокринної системи (у II фазу ЗМЦ) висококваліфікованих акробаток доповнить уявлення про адаптаційні можливості організму до специфічних навантажень.

У обстежених нами висококваліфікованих представниць спортивної акробатики на тлі інтенсивного м'язового навантаження значно знижено рівень гонадотропних гормонів (табл. 9 і рис. 3).

Аналіз клінічної картини концентрації естрадіолу, представленої в таблиці 9 та рис. 4, виявив достовірно низький вміст у сироватці крові у акробаток ($0,37 \pm 0,07$ нмоль/л, $Z=2,01$ при $P < 0,05$) порівняно неспортсменками.

Саме зниження вироблення ФСГ та ЛГ у крові спортсменок, на думку багатьох авторів, є функцією гіпофіза, що веде до гіпоестрогенемії. Відсутність достатнього вмісту естрадіолу, у свою чергу, та його метаболітів також може призвести до стримування формування естрогензалежних ознак. Про поєднання гіперандрогенії та гіпоестрогенії у спортсменок констатують також у своїх наукових працях С.А. Левенець (1972), В.В. Абрамов (1992) та Т.С. Соболева (1996).

Рівень пролактину в крові спортсменок відповідав фізіологічній нормі ($237,34 \pm 23,86$ мМЕ/мл) та не мав статистично достовірних відмінностей із неспортсменками.

Таблиця 9

**Зміст статевих гормонів у сироватці крові акробаток високої кваліфікації
(М+щ)**

Показники	Неспортсменки (n=20)	Акробатки (n=18)	P ₁₋₂
ФСГ, мМЕ/мл	6,37±0,09	4,08±0,46	< 0,0001
ЛГ, мМЕ/мл	10,61±0,08	5,31±1,28	< 0,001
Пролактин, мМЕ/мл	267,90±8,8	237,34±23,86	-
Естрадіол, нмоль/л	0,64±0,06	0,37±0,07	<0,05
Тестостерон, нмоль/л	0,62±0,04	1,68±0,17	< 0,001
Кортизол, нмоль/л	202,10±2,1	392,09±31,18	< 0,0001

Примітка: ФСГ – фолікулостимулюючий гормон; ЛГ - лютеїнзуючий гормон. Усереднені показники здорових дівчат, які займаються спортом, представлені лабораторією імунології Уфімського НДІ медицини праці та екології людини.

Відповідь ендокринної системи акробаток на швидко-силове навантаження проявляється також у посиленні синтезу кортикостероїдів, що відповідає теорії стресу Г. Сельє.

Рівень тестостерону і кортизолу в крові у акробаток був значуще вище за рівень даних гормонів у крові у неспортсменок, і склав $1,68 \pm 0,17$ і $392,09 \pm 31,18$ нмоль/л ($Z=2,21$ при $P<0,001$, $Z=2,53$ при $P<0,0001$ відповідно).

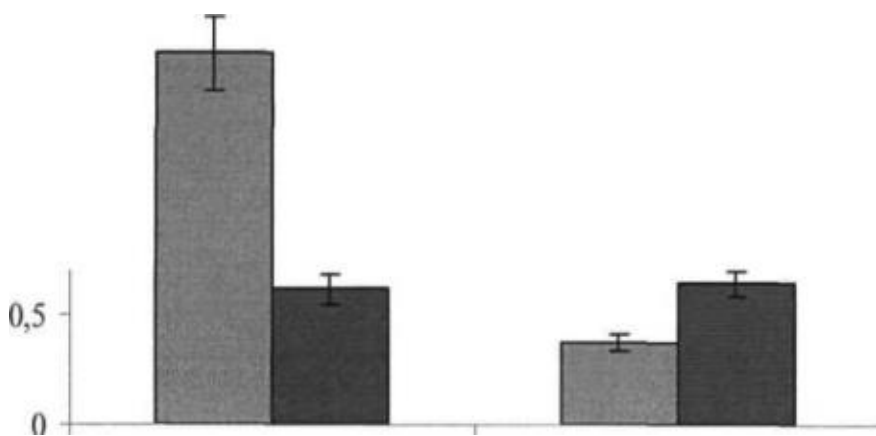


Рис. 4 Концентрація статевих гормонів у крові висококваліфікованих акробаток у період інтенсивного тренування

За даними багатьох учених, встановлено [80, 81, 139, 164], що легкий ступінь гіперандрогенії дозволяє спортсменкам у швидко-силових видах спорту мати перевагу перед спортсменками без ознак гіперандрогенії.

Але, розглядаючи в комплексі виявлені зрушення гормонального статусу, можна припустити, що підвищений вміст кортизолу і тестостерону, як результат гіперактивації кори надниркових залоз, чинить гальмівну дію на передню частку гіпофіза, викликаючи пригнічення функцій системи гіпофіз-яєчники, яке виражалось у значному зниженні рівня ФСГ, ЛГ та естрадіолу.

Очевидно, що саме з цим пов'язаний такий високий відсоток спортсменок, які мають порушення менструальної функції серед акробаток збірної команди РБ.

Таким чином, справжній резерв значних спортивних результатів у жіночій акробатиці – це дбайливе ставлення до організму спортсменок з метою збереження

менструальної функції – унікального індикатора здоров'я жінки високого рівня її адаптаційних можливостей.

3.6 Вікова динаміка гематологічних та імунологічних параметрів організму акробаток

Кожен вид спорту має свої специфічні особливості навантажень, залежно від яких змінюються багаторівневі та системні зрушення адаптивних та дезадаптивних показників єдиної функціональної системи організму спортсмена [113]. Складнокоординаційні швидко-силові навантаження в жіночій парно-груповій спортивній акробатиці характеризуються анаеробною біоенергетичною спрямованістю, які зростають з року в рік, під час тренувань та відповідальних змагань, проте медико-біологічні аспекти адаптації акробаток до них на сьогодні.

3.6.1 Порівняльний аналіз картини червоної крові акробаток у період інтенсивного тренування у віковому аспекті

Спортивна діяльність є найбільш вдалою моделлю дослідження працездатності людини та адаптації організму до неї. Будучи соціальним, за своєю сутністю, маючи конкретний педагогічний зміст та виховну спрямованість, спорт має у своєму феноменальному вираженні, формі існування та розвитку біологічну основу [161].

Вивчення морфологічного складу червоної крові як критерію оцінки стану адаптації до миплечної діяльності в різні вікові періоди викликано тривалим зростанням спортивних рекордів у спортивній акробатиці та активації пошуків їх подальшого підвищення, де необхідний облік особливостей адаптації резервів організму акробаток.

Для оцінки показників червоної крові спортсменок різних вікових груп нами було досліджено загальний рівень еритроцитів, концентрацію гемоглобіну та швидкість осідання еритроцитів (ШОЕ), отримані середньогрупові дані представлені в таблиці 10.

Картина червоної крові акробаток у віковому аспекті (М+т)

Акробатки, років	Эр,х ¹⁰ ,%	Hgb, г/л	СОЭ, мм/час
7-10 (п=11)	5,81+0,26	121,33+3,21	2,33±0,24
Норма (7-10 років)	4,5-5	120-140	2-11
11-14 (п=16)	3,73+0,14	113,67+3,45	2,40+0,16
Норма (11-14 років)	4,8-5,2	120-140	10-15
15-17 (п=10)	4,16+0,12	124,100+2,29	2,67+0,49
Норма (15-17 років)	4,8-5,2	120-155	12-15
18-21 (п=18)	4,06+0,08	125,22+2,58	3,50+0,67
24-25 (п=10)	4,01+0,22	127,60+5,37	3,00±0,55
Норма дорослого	3,5-4,5	120-145	4-15
Р1-2	-	-	-
Р1-3	<0,02	-	-
Р2-3	< 0,01	<0,03	-
Р1-4	-	-	-
Р1-5	-	-	-
Р2-4	-	-	-
Р2-5	-	-	-
Р3-4	-	<0,02	-
Р3-5	-	-	-
Р4-5	-	-	-

З наведених матеріалів видно, що з віком вміст червоних кров'яних тілець мало тенденцію до зниження з 5,81 0,26 х 10 л у групи акробаток початкової підготовки до 4,06 0,08 х 10/л у групі акробаток високої кваліфікації.

Кількість циркулюючих у крові еритроцитів у юних акробаток була вищою за норму, тоді як у групі 11-14 (3,73+0,14 х 10%) та 15-17-річних (4,16+0,12 X 10 / л) акробаток знаходилося нижче за фізіологічні коливання здорових дівчат відповідного віку. Причому в другій віковій групі акробаток рівень еритроцитів у

крові був значно нижчим на 35,76% їх вмісту в крові юних акробаток ($Z=2,36$ при $P<0,02$) і на 10,37% спортсменок 15-17 років ($Z=2,49$ при $P<0,01$).

На наш погляд, зниження кількості еритроцитів у крові із віком. Особливо в групі акробаток пубертатного періоду є дезадаптивним явищем з боку червоної крові у відповідь на потужне фізичне навантаження і має на увазі порушення кисневотранспортної функції організму. Однак цей вік характеризується як період інтенсивного росту та розвитку організму та використання низькокалорійних дієт у групі акробаток 11-14 років також може бути причиною виявленої нами анемії.

Загальний рівень гемоглобіну в крові відповідав на нижній межі діапазону вікової фізіологічної норми, крім другої групи акробаток, у яких спостерігалася помірна анемія ($113,67 \pm 3,45$ г/л), у спортсменок даної групи його вміст був достовірно нижчим, ніж у третьої ($Z=2,17$ при $P<0,03$) та четвертій вікових групах ($t=1,26$ при $P<0,02$).

Середньогрупові значення ШОЕ були нижчими за діапазон фізіологічної норми, виняток складала група наймолодших акробаток, у яких швидкість осідання еритроцитів знаходилася на рівні її нижніх кордонів ($2,33 \pm 0,24$ мм/год).

У жінок-акробаток, що закінчили спортивну діяльність, загалом картина червоної крові вкладається в діапазон фізіологічної норми, але на рівні її нижніх кордонів.

Таким чином, у представниць усіх вікових груп, крім спортсменок-початківців картина червоної крові характеризувалася зниженням кисневотранспортної функції, яка найбільш яскраво була виражена у акробаток 11-14 років.

3.6.2 Зміни показників білої крові спортсменок у передзмагальний період з урахуванням віку та кваліфікації

Вивчення рівня лейкоцитів у крові та лейкоцитарної формули у акробаток різного віку та спортивної кваліфікації проводилося на тлі навчально-тренувальних навантажень переважно швидко-силової спрямованості у передзмагальний період. Отримані дані представлені у таблиці 11 та рис. 5.

**Зміст лейкоцитів та картина лейкограми різних вікових груп акробаток
(М+Т)**

Акробатки, років	Лц, x10%	Юн. Нф, %	Палоч Нф, %	Сегм. Нф, %	Лф, %	Мн, %	Эо, %	Бф, %	Инд. напр., усл. ед.
7-10 (n=11)	5,81+ 0,26	1,78+ 0,36	2,31+ 0,61	46,56± 2,08	38,56± 1,89	7,33+ 0,71	5,11+ 0,72	0,67+ 0,17	0,85+ 0,07
Норма (7- 10 років)	4-10	0-1	2-5	35-45	36-50	5-9	1-5	0-1	-
11-14 (n=16)	5,48+ 0,45	2,20+ 0,39	2,52± 0,26	51,80+ 3,22	34,40± 3,27	6,90+ 1,15	3,40+ 0,37	0,20+ 0,13	0,72+ 0,10
Норма (11- 14 років)	4-8	0-1	2-5	35-40	35-45	4-8	1-5	0-1	-
15-17 (n=10)	5,80+ 0,63	1,17+ 0,17	3,01+ 0,52	59,50± 3,07	28,00± 1,29	8,33+ 2,25	2,83+ 0,79	0,17+ 0,17	0,48± 0,04
Норма (15- 17 років)	4-8	0-1	2-5	30-40	30-45	3-8	1-5	0-1	-
18-21 (n=18)	6,76+ 0,53	2,83+ 0,76	2,34+ 0,38	56,33± 1,87	28,61± 1,49	9,22+ 0,84	3,39± 0,47	0,17+ 0,09	0,53+ 0,04
24-25 (n=10)	4,96± 0,27	1,20+ 0,20	2,81+ 0,37	60,00+ 2,96	31,40+ 2,06	4,600+ 0,81	2,00+ 0,45	0,00	0,53± 0,06
Норма дорослого	4-8	0-1	1-4	45-65	25-40	2-8	1-4	0-1	-
P ₁ -2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P ₁ -3	-	-	-	< 0,008	< 0,007	-	-	-	< 0,005
P ₂ -3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P ₁ -4	-	-	-	<0,004	< 0,002	-	< 0,03	< 0,04	< 0,002
P ₁ -5	-	-	-	<0,009	<0,04	<0,04	< 0,006	<0,05	< 0,01
P ₂ -4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P ₂ -5	-	-	-	-	-	-	< 0,05	-	-
P ₃ -4	-	-	-	-	-	-	-	-	-

P3-5		-	-	-	-	-	-	-	-
P4-5	0,04	-	-	-		<0,01	-	-	-

Примітка: Лц – лейкоцити; Юн. Нф - молоді нейтрофіли; Налоч. Нф - паличко-ядерні нейтрофіли; Сегм. Нф - сегментоядерні нейтрофіли; БФ – базофіли; Мн – моноцити; Ео – еозинофіли; ЛФ – лімфоцити.

З даних таблиці 11 видно, що середньогрупові показники кількості лейкоцитів всіх віково-кваліфікаційних груп акробаток були в межах меж фізіологічної норми відповідного віку. Проте, загальний рівень лейкоцитів групи акробаток, мають спортивну кваліфікацію МС був достовірно вище, ніж в колишніх спортсменок ($Z=2,01$ при $P<0,04$).

Рівень молодих нейтрофілів у відсутності статистично значимих вікових відмінностей між середньогруповими даними акробаток, але виразно вище фізіологічної норми й у середньому становив $1,84\pm 0,53\%$. Даний показник, мабуть, свідчить про вихід у кровотік великої кількості незрілих нейтрофілів і, відповідно, про посилення кістковомозкового кровотворення у відповідь на навантаження швидко-силового характеру у всіх віково-кваліфікаційних групах спортсменок.

Зміст паличкоядерних нейтрофілів перебував у межах фізіологічної норми, і статистично значимих відмінностей між середньогруповими даними виявлено був.

Число сегментоядерних Нф з віком поступово збільшується (табл. 11 та рис. 5). З $46,56\pm 2,08\%$ у першої вікової групи, до $56,33\pm 1,87\%$ у висококваліфікованих акробаток, причому виявлено значні підвищення на $27,80\%$ між акробатками групи початкової підготовки та спортсменками постпубертатного віку ($Z=2,65$ при $P<0,008$) на $21,00\%$ з висококваліфікованими ($Z=2,85$ при $P<0,004$). У колишніх спортсменок частка сегментоядерних нейтрофілів у лейкоцитарній формулі відповідає верхньому кордону фізіологічної норми, що склала в середньому за групою $60,00\pm 2,96\%$ і не мала статистично достовірних відмінностей із показниками висококваліфікованих акробаток.

Як на рис. 5 відсотковий вміст лімфоцитів, навпаки, з віком достовірно зменшувався, виявляючи тенденцію до лімфопенії. Кількість лімфоцитів у першій віковій групі склала $38,56\pm 1,89\%$, що достовірно вище за їх вміст у крові акробаток

постпубертатного віку ($Z=2,71$ при $P<0,007$) та дорослих акробаток ($Z=3,09$ при $P<0,002$). Цей показник у колишніх спортсменок статистично не відрізнявся з акробатками високої кваліфікації.

Слід зазначити, що показники лімфоїдних клітин у другій та третій вікових групах були нижчими за фізіологічну норму і склали $34,40\pm 3,27\%$ та $28,00\pm 1,29\%$ відповідно.

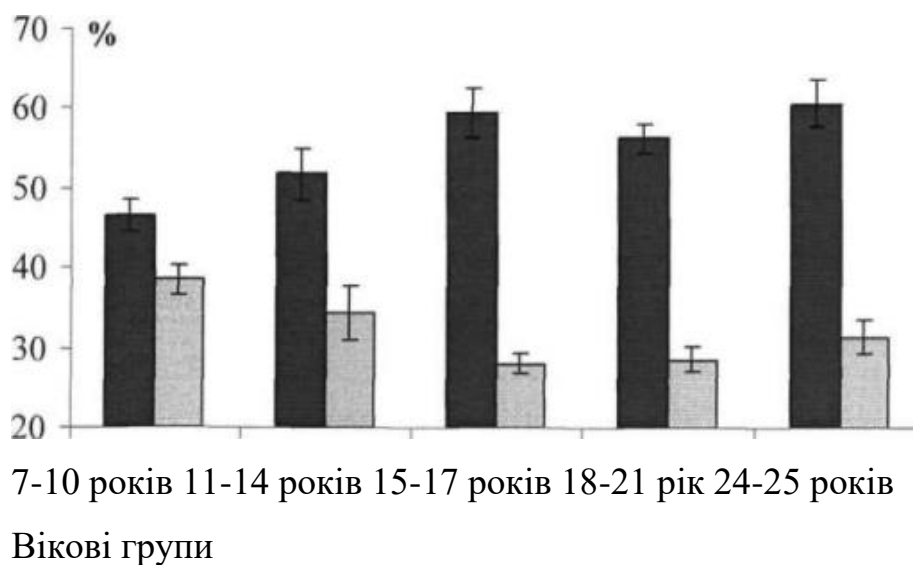


Рис. 5 Зміна кількості сегментоядерних та лімфоїдних лейкоцитів у крові акробаток у віковому аспекті: Н сегментоядерні нейтрофіли; Щ лімфоцити.

Як видно з таблиці 11, вміст базофілів та еозинофілів, також з віком зменшується, з $0,67\pm 0,17\%$ до $0,17\pm 0,09\%$ та з $5,11\pm 0,72\%$ до $3,39\pm 0,47\%$ відповідно. Загалом частка базофілів у лейкограмі у всіх віково-кваліфікованих групах трималася в межах фізіологічної норми. Рівень базофілів у колишніх спортсменок із висококваліфікованими акробатками значних відмінностей не виявив.

Кількість еозинофілів у представниць групи початкової підготовки була вищою за вікову фізіологічну норму і достовірно відрізнялася від даних показників групи висококваліфікованих ($Z=2,24$ при $P<0,03$) спортсменок. Також спостерігалися значні відмінності між середньогруповими даними акробаток 11-14 років та колишніх спортсменок ($Z=2,08$ при $P<0,05$). За даними Ісаєва А.П. (2004) із співавт. Характерним для екстремальних фізичних навантажень з високою нервово-м'язовою та психічною напругою є виражена еозинопенія, а в стані фізичного виснаження вміст еозинофілів зникає з крові зовсім. Тому можна припустити, що

тенденція до еозинопенії з віком не зовсім сприятливий фактор адаптації організму акробаток до інтенсивної м'язової роботи, що вказує на наявність стресового стану.

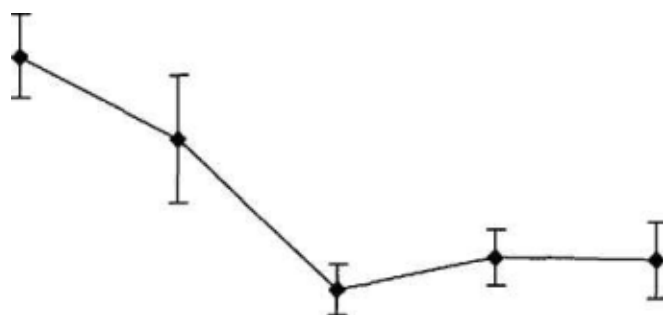
У крові акробаток 15-17 років і 18-21 року відсоткова частка моноцитів знаходилася вище за норму здорової людини, що також може свідчити про напругу морфологічного складу білої крові, і в середньому вона склала $8,78 \pm 1,54\%$. Значні зміни щодо вмісту моноцитів у крові спостерігалися у колишніх спортсменок ($4,60 \pm 0,81\%$) та висококваліфікованих ($Z=2,42$ при $P<0,01$) акробаток.

У ході наших досліджень виявлено, що перша та друга вікові групи акробаток у передзмагальний період тренування, за класифікацією Л.Х. Гаркаві, Є.Б. Квакіної та М.Л. Уколової (1990), перебували у зоні підвищеної активації, що ближче до реакції стресу, ніж тренування, де індекс напруженості імунітету за Л.Х. Гаркаві становив $0,85 \pm 0,07$ та $0,72 \pm 0,10$ ум. од. відповідно.

На рис. 6 видно, що зі зростанням спортивної майстерності індекс напруженості імунітету по Л.Х. Гаркаві знижувався, що свідчить про поступову адаптацію організму до спортивних навантажень.

У групі, 15-17 літніх та висококваліфікованих акробаток індекс напруженості імунної системи за Л.Х. Гаркаві був значно нижчим ($Z=2,83$ при $P<0,005$ та $Z=3,09$ при $P<0,002$) показників індексу юних акробаток, що відповідало $0,48 \pm 0,01$ та $0,53 \pm 0,04$ ум. од. відповідно. Збільшення числа нейтрофілів, а також зниження кількості лімфоцитів визначає адаптаційний потенціал імунного захисту організму даної групи спортсменок як зону спокійної активації, що ближче до тренування, ніж до стресу [24,130].

Адаптаційний потенціал імунної системи за Л.Х. Гаркаві колишніх акробаток становив $0,528 \pm 0,060$ ум. од. і також відповідав зоні спокійної адаптації



Вікові групи:

-10 років 11-14 років 15-17 років 18-21 рік 24-25 років

Рис. 6 Вікові зміни показників індексу напруженості імунної системи за Л.Х. Гаркаві акробаток

З викладеного вище видно, що напружені тренувальні навантаження швидко-силового характеру акробаток впливають на фізіологічні параметри адаптації організму, що проявляється в зміні морфологічного складу білої крові.

Аналізуючи показники індексу напруженості імунітету за Л.Х. Гаркаві, що змінюється від реакції близької до стресової у юних акробаток до реакції тренування у дорослих спортсменок, можна дійти невтішного висновку про поступове підвищення адаптаційних можливостей організму акробаток з віком.

3.6.3 Вікові особливості взаємозв'язків гематологічних та імунологічних параметрів спортсменок

З метою вивчення фізіологічних параметрів адаптації під впливом інтенсивної швидко-силової діяльності нами було проведено аналіз їх внутрішньо- та міжсистемних кореляційних взаємозв'язків у всіх вікових групах акробаток.

Аналіз кореляційних відносин гематологічних та імунологічних показників на тлі інтенсивної швидко-силової підготовки запропоновано у таблиці 12.

Таблиця 12

Внутрішньосистемні кореляційні взаємозв'язки показників, що характеризують адаптаційні можливості акробаток різних вікових груп

Корельовані показники	7-10 (n=11)	р.	11-14 (n=16)	р.	15-17 (n=10)	р.	18-21 (n=18)	р.	24-25 (n=10)	р.
Ер-Мн	0,760		-		-		-0,667		-	
Ер – Hgb	-		-		-		0,856		-	
Ер-Лц	-		-		-		0,618		-	
	0,843									
Ер – сегм. НФ	-		-		0,680		0,637		-	
Лф – сегм. НФ	-0,763		-0,973		-		-0,768		-0,900	
Мн – сегм. НФ	-		-		-0,763		-0,528		-	
Лц – Hgb	0,714		-		-		0,488		-	

Hgb – сегм. НФ	-	-	-	0,551	-
Лц – сегм. НФ	-	-	-	0,570	-
Інд. напр. - ЛФ	0,987	0,985	0,801	0,904	0,698
Інд. напр. - Лц	-	-	-	-0,586	-
Інд. напр. - Сегм. НФ	-0,828	-0,988	-0,812	-0,945	-0,900
Інд. напр. - Ер	-	-	-	-0,553	-
Інд. напр. - ШОЕ	-	-	-	-	-
				0,498	
Лц-Мн	-	-	-0,812	-	-
Hgb – Мн	-	-	-	-0,633	-
HGB - Інд. напр.	0,632	-	-	-0,516	0,826

Примітка: у таблиці наведено статистично значущі коефіцієнти кореляції (P<0,05)

При обробці методами непараметричної статистики отриманих результатів, у першій та другій вікових групах відзначені високі замкнуті зв'язки показника індексу напруженості імунного статусу та Л.Х. Гаркави з лімфоцитами ($R_1=0,987$ і $R_2=0,985$ при $P<0,00$) та сегментоядерними нейтрофілами ($R_1=-0,828$ при $P<0,006$, $R_2=-0,988$ при $P<0,00$). Також як і в інших вікових групах, за винятком акробаток 15-17 років, в обох вищезгаданих групах вміст ЛФ негативно корелювало з сегментоядерними нейтрофілами ($R_1=-0,763$ при $P<0,02$, $R_2=-0,973$ при $P<0,00$). Значні позитивні взаємини еритроцитів виявлено групи юних спортсменок з моноцитами ($R=0,760$, $P<0,02$) і із загальним числом лейкоцитів ($R=-0,843$, $P<0,003$). Також кореляційні зв'язки в групі спортсменок-початківців спостерігалися між лейкоцитами ($R=0,714$, $P<0,006$) та індексом напруженості імунітету по Л.Х. Гаркаві ($R=0,632$, $P<0,001$) із концентрацією гемоглобіну в крові.

З таблиці 12 видно, що між аналізованими параметрами, що характеризують адаптаційні можливості, акробаток пубертатного віку виявлено найменшу кількість коефіцієнтів кореляцій. Отже, можна говорити про цей віковий період як найбільш несприятливий з позиції адаптації.

У третій віковій групі виявилися дві негативні кореляційні взаємозв'язки, з однаковим коефіцієнтом $R=-0,812$ ($P<0,05$), між числом моноцитів із загальним числом лейкоцитів та показника індексу напруженості імунної системи за Л.Х. Гаркаві з сегментоядерними НФ.

Достовірні взаємозв'язки спостерігалися також між кількістю еритроцитів з відсотковим вмістом сегментоядерних нейтрофілів ($R=0,680$, $P<0,001$) та моноцитів ($R=-0,763$, $P<0,002$). Показник індексу напруженості імунітету за Л.Х. Гаркаві у цій віковій групі акробаток тісно корелював з часткою лімфоцитів при коефіцієнті $R=0,801$ ($P<0,0004$).

У спортсменок високої кваліфікації було виявлено найчисленніші, проти іншими віковими групами кореляційні взаємини. З огляду на те, що дослідження проводилися на тлі інтенсивних спортивних навантажень, все це вказує на узгоджену роботу різних функцій систем організму, а отже, на його тренуваність.

Відповідно до Н.В. Зімкіну (1965), К.С. Трінчер (1965), А. Гродінз (1966) та П.К. Анохіна (1978), велика кількість взаємозв'язків між фізіологічними параметрами вказує на більш досконалу координацію різних систем організму, а розподіл функціональної напруженості на більшість ланок системи дозволяє організму глибше виявляти свої потенціали [56].

Для показників системи крові висококваліфікованих акробаток характерний високий негативний зв'язок показника індексу напруженості імунного статусу за Л.Х. Гаркаві ($R=-0,945$, $P<0,00$) та лімфоцитів ($R=-0,768$, $P<0,00$) з сегментоядерними нейтрофілами, а також були відзначені стабільні негативні кореляції між загальною кількістю лейкоцитів ($R=-0,586$, $P<0,01$), гемоглобіном ($R=-0,516$, $P<0,03$), загальним числом еритроцитів ($R=-0,553$, $P<0,02$), ШОЕ ($R=-0,498$, $P<0,04$) з індексом напруженості імунітету за Л.Х. Гаркаві; сегментоядерними нейтрофілами ($R=-0,528$, $P<0,02$), гемоглобіном ($R=-0,633$, $P<0,005$) та еритроцитами ($R=-0,667$, $P<0,002$) з моноцитами.

Високі позитивні кореляційні взаємини у акробаток високої кваліфікації відзначалися між гемоглобіном ($R=0,856$, $P<0,00006$), загальним числом лейкоцитів ($R=0,618$, $P<0,006$), у тому числі і сегментоядерними ($R=0,63$ із загальною кількістю

еритроцитів у крові, а також між індексом напруженості імунної системи за Л.Х. Гаркави та лімфоцитами ($R=0,904$, $P<0,00$). У свою чергу середні позитивні кореляції замикалися між показниками Hgb ($R=0,551$, $P<0,02$), загальним вмістом лейкоцитів ($R=0,570$, $P<0,01$) із сегментоядерними нейтрофілами, а також між Лц та Hgb при коефіцієнті $R= 0,488$ ($P<0,04$).

Поряд з цим у акробаток високої кваліфікації виявлено достовірне замикання зв'язків між загальним білком у сироватці крові та еозинофілами ($R=0,510$, $P<0,03$), фагоцитарної активності нейтрофілів та загальною кількістю лейкоцитів ($R=0,475$, $P<0,02$) та альбумінами ($R=-0,535$, $P<0,02$).

Вищеописані численні взаємовідносини гематологічних показників підтверджують їх неocenенну роль розвитку адаптаційних можливостей організму до інтенсивної швидко-силової м'язової діяльності висококваліфікованих акробаток.

У групі колишніх спортсменок виявилися дві високі кореляції зі знаком «-» з коефіцієнтом $R=-0,900$ ($P<0,04$) між показником індексу напруженості імунітету Л.Х. Гаркаві та лімфоцитами з сегментоядерними нейтрофілами, а також між індексом напруженості імунного статусу за Л.Х. Гаркави з лімфоцитами ($R=0,698$, $P<0,002$) та гемоглобіном ($R=0,826$, $P<0,008$). Очевидно, після закінчення спортивної діяльності втрачаються деякі зв'язки між функціональними системами організму.

Таким чином, дана картина в 14 табл.

Таблиця 14

Корельовані показники	7-10 р. (n=11)	11-14 р. (n=16)	15-17 р. (n=10)	18-21 р. (n=18)	24-25 р. (n=10)
АПССС-САД	0,949	0,817	0,926	0,785	
АП ССС-ДАД	0,772	0,725	0,926		
АП ССС-ЧСС	0,726			0,636	
Вік - вага	0,712				
Вік - зростання	0,872	0,640	0,882		
Вік - ЧСС			-0,940		

Вага зріст	0,803	0,985		0,735	
ЧСС - ДАТ	0,701				
ЧСС-САД					-0,888

Примітка: у таблиці наведено статистично значущі коефіцієнти кореляції ($P=0,05$)

Так, високі позитивні внутрішньосистемні зв'язки у першій віковій групі відзначалися між показниками САТ ($R=0,949$, $P<0,00009$), ДАТ ($R=0,772$, $P<0,01$) та ЧСС ($R=0,726$, $P<0,03$) зі значеннями адаптаційного потенціалу системи кровообігу та Р.М. Баєвського. Стабільні кореляційні взаємини групи початкової підготовки виявлено між показниками ЧСС і ДАТ ($R=0,701$, $P<0,03$); ваги ($R=0,712$, $P<0,03$) та зростання ($R=0,872$, $P<0,002$) з віком, причому значення ваги та зростання також корелювали між собою при коефіцієнті $R=0,803$ ($P<0,009$). Очевидно, така кількість внутрішньосистемних кореляційних зв'язків вказують на злагоджену роботу кровообігу в першій віковій групі акробаток.

Відповідно, низька тіснота внутрішньосистемних кореляцій показників ССС акробаток другої, третьої та четвертої груп свідчать про достатню координованість серцево-судинної системи у відповідні вікові періоди.

Аналіз кореляційних зв'язків у акробаток 11-14 років, 15-17 років і 18-21 року виявив високі позитивні взаємини значень АП ССС з САД при коефіцієнтах $R=0,817$ ($P<0,004$), $R=0,926$ ($P<0,008$) $0,785$ ($P<0,0001$) відповідно. У групах пубертатного та постпубертатного віку тісні взаємини також замикалися між показниками АП ССС з ДАТ ($R_2=0,725$ при $P<0,02$ та $R_3=0,926$ при $P<0,008$); зі значеннями зростання та віку ($R_2=0,640$ при $P<0,05$ та $R_3=0,882$ при $P<0,02$). У групі акробаток високої кваліфікації спостерігалася середня кореляція між показником АП ССС з показником артеріального пульсу за коефіцієнта $R=0,636$ ($P<0,005$).

При статистичній обробці результатів виявлено тісний зв'язок значення зростання з вагою у акробаток 11-14 років ($R=0,985$, $P<0,00$) та у висококваліфікованих спортсменок ($R=0,735$, $P<0,0005$).

Таким чином, багатогранність вікових функціональних змін показників серцево-судинної системи акробаток, яка проявляється у поступовому зниженні частоти кореляційних взаємин та підвищенні показника адаптаційного потенціалу системи кровообігу за РМ. Баєвському, що є несприятливим чинником пристосувальних механізмів адаптації організму загалом і натомість інтенсивних специфічних навантажень, і свідчить про їх негативний вплив на серцево-судинну систему.

3.6.4 Вікові особливості міжсистемних кореляційних взаємозв'язків у контексті адаптаційного потенціалу серцево-судинної системи, гематологічних та імунологічних показників акробаток

Аналіз міжсистемних кореляційних взаємозв'язків показників серцево-судинної системи та крові представлені в таблиці 15 та рис. 8.

Таблиця 15

Міжсистемні кореляційні залежності параметрів адаптації акробаток, різних віково-кваліфікаційних груп

Корельовані показники	7-10 р. (n=11)	11-14 р. (n=16)	15-17 р. (n=10)	18-21 р. (n=18)	24-25 р. (n=10)
Вік -	0,711	-	-	-	-
Вік - ШОЕ	-	-	0,835	-	-
Вага - Ео	-	-	-	-	-0,973
Вага -	0,836	-	-	-	-
Зростання	0,828	-	-	-	-
Інд. напр. - АП ССС	-	-	0,828	-	-
Інд. напр. - САД	-	-	0,926	-	-
Інд. напр. - ДАТ	-	-	0,926	-	-
ЧСС - ШОЕ	-	-	0,857	-	-
ЧСС – Лц	-	-	-	0,61	-0,921
				0	

Примітка: у таблиці наведено статистично значущі коефіцієнти кореляції ($P < 0,05$)

Отримані методом непараметричної статистики міжсистемні кореляційні коефіцієнти та рівні статистичної значущості свідчать про різну спрямованість адаптаційних перебудов в організмі акробаток різного віку та кваліфікації.

Як очевидно з таблиці, у спортсменок 15-17 років було виявлено найбільші проти іншими віковими групами міжсистемні кореляційні взаємини.

У цій групі спостерігалися високі позитивні зв'язки між значеннями САТ та ДАТ з параметрами індексу напруженості імунного статусу за Л.Х. Гаркави при коефіцієнті $R=0,926$ ($P < 0,008$). Також спостерігалися високі взаємини між показником АП ССС з індексом напруженості імунітету Л.Х. Гаркави ($R=0,828$ при $P < 0,04$), значенням ЧСС ($R=-0,857$ при $P < 0,03$) та віком ($R=0,835$ при $P < 0,04$) з ШОЕ. Численні замикаючі кореляційні міжсистемні зв'язки гематологічних, імунологічних показників і системи кровообігу групи акробаток постпубертатного віку підтверджує їх неоціненну роль розвитку адаптаційних можливостей при інтенсивній швидко-силової м'язової діяльності.

Винятком є група акробаток пубертатного періоду, де не виявлено жодного міжсистемного кореляційного зв'язку. Все це вказує на нестійкі адаптаційні можливості організму та відсутність узгодженості діяльності серцево-судинної системи з іншими функціональними системами. Очевидно, складність функціональних перебудов у підлітковому віці порушують координованість фізіологічних систем організму та цей віковий період, безумовно, є ауksологічно несприятливим з позиції багаторічної спортивної підготовки.

Також привертає увагу група висококваліфікованих акробаток, в якій виявлено лише один середній кореляційний зв'язок між ЧСС і образом кількістю лейкоцитів ($R=0,610$, $P < 0,007$).

При статичній обробці отриманих даних у юних акробаток виявилися значні позитивні зв'язки між показниками ваги ($R=0,836$ при $P < 0,005$), зростання ($R=0,828$

при $P < 0,006$) та віку ($R = 0,777$ при $P < 0,01$) спортсменок відсотковим співвідношенням базофілів.

Високі кореляційні міжсистемні взаємини в організмі акробаток, які закінчили спортивну діяльність, носять негативну спрямованість і виявлені між ЧСС та загальною кількістю Лц ($R = -0,921$, $P < 0,03$), а також між числом еозинофілів та вагою ($R = -0,973$, $P < 0,005$).

У акробаток високої кваліфікації нами також було проведено аналіз кореляційних зв'язків гормональних, біохімічних та гематологічних показників, результати якого представлені у таблиці 16.

Високоінтенсивне передзмагальне навантаження виявило середні достовірні взаємозв'язки між: віком та Ig M ($R = 0,495$, $P < 0,04$); Ig G ($R = 0,554$, $P < 0,02$), вміст альбумінів ($R = -0,508$, $P < 0,03$) та Ig A ($R = 0,630$, $P < 0,005$) з ЧСС. Показник адаптаційного потенціалу системи кровообігу за РМ. Баєвському негативно корелював із вмістом альбумінів при $R = -0,581$ ($P < 0,01$), і позитивно з фракцією у-глобулінів ($R = 0,616$, $P < 0,006$), у тому числі з Ig G ($R = 0,508$, $P < 0,03$).

При кореляційному аналізі даних висококваліфікованих спортсменок спостерігалися негативні зв'язки відсоткової частки сегментоядерних нейтрофілів ($R = -0,785$, $P < 0,0001$) і лімфоцитів ($R = -0,595$, $P < 0,009$) з рівнем кортизолу, а кількість моноцитів з вмістом пролактину $R = -0,479$ ($P < 0,04$).

У акробаток високої кваліфікації міжсистемні відносини замикалися також між вмістом кортизолу ($R = 0,546$, $P < 0,02$) та пролактину ($R = 0,475$, $P < 0,05$) у крові з кількістю еритроцитів, а загальна кількість лейкоцитів з рівнем кортизолу, де $R = 0,545$ ($P < 0,02$).

Таблиця 16

Міжсистемні кореляційні взаємозв'язки показників серцево-судинної системи, гормонального статусу та крові організму акробаток високої кваліфікації

Корелювані показники	Висококваліфіковані акробатки (n=18)	P
Вік - Ig M	0,495	<0,04

ЧСС - Ig G	0,554	<0,02
ЧСС-IgA	0,630	< 0,005
ЧСе – альбуміни	-0,508	<0,03
АПССС-IgG	0,508	< 0,03
АП ССС – альбуміни	-0,581	< 0,01
Ап її - глобуліни у	0,616	< 0,006
Ер-кортизол	0,546	<0,02
Ер – пролактин	0,475	< 0,05
Пролактін – Мн	-0,479	<0,04
Лц – кортизол	0,545	<0,02
їїгм. Нф – кортизол	-0,785	< 0,0001
ЛФ – кортизол	-0,595	< 0,009

Примітка: у таблиці наведено статистично значущі коефіцієнти кореляції (P<0,05)

Таким чином, наявність або відсутність міжсистемних кореляцій показників систем крові та кровообігу акробаток різного віку та кваліфікації свідчить про те, що розвиток тренуваності та високої працездатності спортсменок у процесі багаторічної спортивної діяльності залежить від різноманіття взаємозв'язків параметрів підсистем функціональної системи, удосконалення їх регуляції та адаптаційних змін . Наявність значної кількості зв'язків між АП ССС та показниками інших функціональних систем організму акробаток старше 15 років відкриває додаткові можливості використання цього показника як критерій експрес-оцінки адаптаційних можливостей спортсменок у період інтенсивних фізичних навантажень.

3.7 Роль застосування прополісу у регуляції адаптаційних реакцій спортсменок на передзмагальному періоді спортивної підготовки

Аналіз наших досліджень виявив негативний вплив інтенсивних м'язових навантажень на функціональний стан серцево-судинної системи та гематологічні показники акробаток у певні вікові періоди. Оскільки в ході наших досліджень у акробаток пубертатного віку було виявлено зниження адаптаційних властивостей

організму, у зв'язку з нами було запропоновано застосування біологічно активної добавки Terra-плапт Прополіс 1100 мг в період інтенсивного тренувального навантаження.

Відомо, що прополіс один із найцінніших продуктів бджільництва, який використовується в медицині як загальнозміцнюючий засіб та адаптоген. Але в літературі ми не зустріли даних щодо вивчення впливу прополісу на динаміку параметрів адаптації до інтенсивних м'язових навантажень спортсменів. У зв'язку з цим ми спробували вирішити ці питання.

Основними компонентами використовуваного нами препарату є прополіс та маточне молочко. Прополіс складається зі смол та бальзамів (55%), воску (30%), ефірних олій (10%) та квіткового пилку (5%). Також містить провітаміни та вітаміни Вг, Е, С та Р, флавоноїди. Встановлено бактерицидну дію прополісу на понад 100 видів мікроорганізмів. Використовується для підвищення резистентності організму, впливає на обмінні процеси, має антимікробні властивості широкого спектру дії.

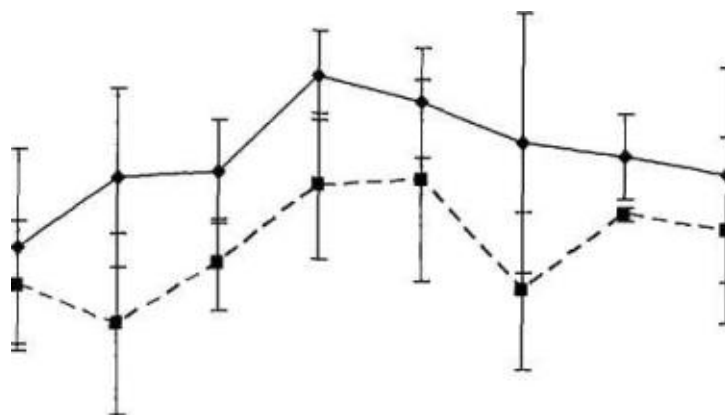
Маточне молочко дотримує до 30% білків 5,5% жирів, 17% вуглеводів і близько 1% мінеральних речовин. Збалансованість цих складових практично не має аналогів у живій природі. У маточному молочку виявлені вітаміни: ВВ, В5, В6, РР, В, Вс (фолієва кислота), Н, С. Воно є потужним біостимулятором, що активізує всі життєві процеси організму. Також має тонізуючу дію, покращує зір і нам'ять, підвищує захисні властивості організму, покращує кровообіг, стимулює обмінні процеси та має протимікробні властивості.

Отримані результати впливу застосування препарату на вміст лейкоцитів у крові, індексу напруженості імунітету Л.Х. Гаркаві та фагоцитарної активності нейтрофілів акробаток 11-14 років представлені на рис.9, 10 та 11.

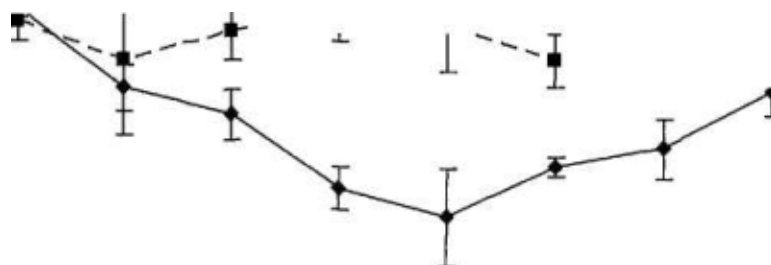
З даних динаміки загального числа лейкоцитів в передзмажальний період представленого на рис. 9 видно, що у крові спортсменок експериментальної групи спостерігалася тенденція до лейкоцитозу. Однак протягом усього експерименту в обох групах акробаток виявлено високий індивідуальний розкид даних, і тому статистично достовірних відмінностей за середньогруповими даними експериментальної (ЕГ) і контрольної груп (КГ) не виявлено.

Середньогруповий рівень лейкоцитів у крові за весь дослідний період склав у представниць КГ $5,47 \pm 0,40 \times 10^9$, у акробаток ЕГ – $5,99 \pm 0,45 \times 10^9$ л, тобто на $0,52 \pm 0,05 \times 10^9$ л більше .

Аналіз лейкограми на тлі дії прополісу показав, що збільшення кількості Лц відбувається в основному за рахунок клітин, що містять гранул. Є також тенденція до збільшення моноцитів, проте за середньогруповими даними ці відмінності виявились статистично недостовірними.



дні досліджень 11 16 22 28 33 38



початок прийому препарату

Рис. 9 Динаміка середньогрупових показників вмісту загальної кількості лейкоцитів у крові по днях дослідження експериментальної та контрольної груп акробаток 11-14 років (М+ш) ЕГ (n = 8); КГ (n = 8).

У зв'язку з тим, що на тлі прийому препарату збільшується відсоткова частка сегментоядерних нейтрофілів у спортсменок розглянутих груп є значні відмінності за індексом напруженості імунітету Л.Х. Гаркаві (рис. 10).

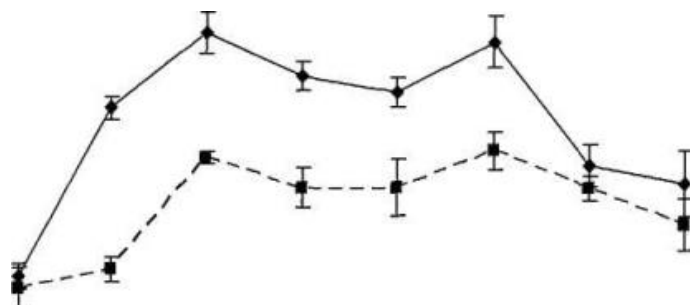
Як видно з наведеного графіка, застосування прополісу протягом 5 днів у акробаток ЕГ веде до різкого достовірного зниження індексу напруженості

імунітету за Л.Х. Гаркаві при тих же м'язових навантаженнях. Статистично значущі відмінності між середньогруповими даними стають після відміни препарату.

Найбільший ефект дії прополісу за даними індексу напруженості імунного статусу Л.Х. Гаркаві спостерігається на 11-22 день дослідження та в середньому склав $0,62 \pm 0,04$ ум. од., що відповідало зоні спокійної активації. Тобто використання прополісу в період інтенсивної підготовки має період післядії більше двох тижнів. Надалі адаптагенна дія прополісу знижується, і до 38 дня відмінності між спортсменками КГ та ЕГ стають статистично недостовірними.

дні досліджень

1 6 11 16 22 28 33 38



^T початок прийому препарату; ^f кінець прийому препарату

Рис. 10 Динаміка середньогрупових показників індексу напруженості імунного статусу та Л.Х. Гаркаві по днях дослідження експериментальної та контрольної груп акробаток (М+ш)

ЕГ (n = 8); КГ (n = 8).

ЕГ(n=8); КГ (n = 8).

У дослідженні фагоцитарної активності нейтрофілів протягом 38 днів експерименту спостерігалось різке статистично значуще її збільшення вже за перших прийомів препарату (рис. 11). Досить висока активність НФ ($62,70 \pm 1,29 - 70,82 \pm 3,19\%$) зберігалася в ЕГ до 28 дня досліджень, після чого ми спостерігали зниження адаптаційних можливостей.

Важливо звернути увагу на те, що протягом усього експерименту динаміка змін АФНф була аналогічна в обох групах, що може бути пов'язане із залежністю даного показника з обсягом та інтенсивністю тренувального процесу. Однак на тлі

використання прополісу ці дані були статистично достовірно вищими, що вказує на високу ефективність застосування препарату в період інтенсивної спортивної діяльності як адаптоген.

Таким чином, використання прополісу на тлі інтенсивних м'язових навантажень швидко-силового характеру значно підвищує адаптаційні властивості акробаток, що виявляються у зниженні показника індексу напруженості імунітету Л.Х. Гаркави та підвищення фагоцитарної активності нейтрофілів організму.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3

Навантаження, що застосовуються в сучасному спорті, викликають у підготовчому періоді до соціально-значущих змагань напругу на всіх рівнях функціонування організму [75]. Використання медико-біологічних методів контролю за станом здоров'я спортсменів забезпечує виявлення нових закономірностей адаптації до фізичних навантажень [103, 121, 166]. Аналізуючи джерела літератури, ми дійшли висновку, що на сьогодні практично немає відомостей про характер змін фізіологічних параметрів адаптації у представників спортивної акробатики.

Отримані результати з вивчення фізіологічних параметрів адаптації організму спортсменок під впливом багаторічного швидко-силового складнокоординаційного навантаження суттєво доповнюють теоретичні знання про вплив їх на адаптаційні характеристики різних функціональних систем акробаток, а також складають фізіологічні передумови для усунення їх можливих негативних.

Проведення цих досліджень в передзмагальний період спортивної підготовки акробаток, коли навантаження характеризуються як навколограничні, дозволяють отримати цінні практичні відомості про мобілізацію захисних сил організму. Ці дані допомогли б під час планування навчально-тренувального процесу у спортивній акробатиці.

Експериментальні дані наших досліджень свідчать про порушення функцій серцево-судинної системи та оваріально-менструального циклу у акробаток та вказують на значний вплив занять даним видом спорту на функціональні системи організму дівчат. На думку А.П. Ісаєва (2004) доцільно в такі моменти включати оптимальні або навіть незначні за обсягом та інтенсивністю навантаження, тоді організм поступово виходить зі стану перенапруги.

Виявлена в даній роботі тенденція до еритропенії та анемії, а також гіпотонія у всіх віково-кваліфікаційних групах може бути пов'язана з граничною інтенсифікацією фізичних навантажень анаеробного характеру в передзмагальний період, що висувають підвищені вимоги до всіх систем, органів і клітин організму

акробаток, системи червоної крові. Все це свідчить про значне напруження киснево-транспортної функції їхнього організму, тим самим про зниження компенсаторних можливостей спортсменок у відповідь на тренувальне навантаження. На особливу увагу заслуговує група акробаток 11-14 років. Це явище у своїх роботах Н.А. Грищенко (2000) оцінює як дезадаптивну реакцію з боку червоної крові.

Розглядаючи в наших дослідженнях зміну білкових фракцій сироватки крові висококваліфікованих акробаток, було відзначено досить високий рівень загального білка в сироватці крові за рахунок альбумінової фракції при зниженні (3- та у-глобулінів. При цьому також змінювався склад імуноглобулінів: Ig G і M знижується, А зберігався і навіть відповідає верхньому кордону фізіологічної норми.

У відповідь на вплив такого стресора як швидко-силове навантаження організм дівчат високої кваліфікації відповідав комплексом адаптаційних реакцій, що включає підвищення числа юних та сегментоядерних нейтрофілів та зниження їхньої фагоцитарної активності. Загалом дана картина викликає необхідність ретельного та постійного медико-біологічного комплексного контролю морфологічного та біохімічного складу крові, особливо в період передзмагальної підготовки.

Виявлені в ході нашого експерименту зрушення гормонального статусу висококваліфікованих акробаток, можливо, вказують на те, що підвищений вміст кортизолу і тестостерону, як результат гіперактивації кори надниркових залоз, чинить гальмуючу дію на передню частку гіпофіза, викликаючи пригнічення функцій системи гіпофіз-яєчників, що виражалось в зниженні рівня ФСГ, ЛГ та естрадіолу. Очевидно, що саме з цим пов'язаний такий високий відсоток спортсменок, які мають порушення менструальної функції серед акробаток збірної команди РБ.

За даними деяких учених А.П. Ісаєва (2004), Н.А. Агаджаняна (1983), Д.М. Давиденко (1985) гіперфункціональні прояви етапу попередньої адаптації переходять у процес оптимізації динамічних адаптаційних перебудов. Важлива риса термінової адаптації до фізичних навантажень у тому, що організм працює межі своїх

можливостей, які забезпечують доцільний перехідний (резистентний) ефект. При цій фазі, особливо характерною для молодих спортсменів, нерідко відбувається перевтома, перетренування, хронічна перенапруга, виснаження. Значно рідше це спостерігається у спортсменів вищої кваліфікації.

Саме це ми спостерігали, аналізуючи показники індексу напруженості імунного статусу J.T.X. Гаркави, що змінюється від реакції близької до стресової у юних акробаток ($0,85+0,07$ ум. од.) до реакції тренування у дорослих спортсменок ($0,53+0,04$ ум. од.), і зробили висновок про поступове підвищення адаптаційних можливостей імунітету організму акробаток із віком. Картина внутрішньосистемних залежностей показників крові акробаток всіх вікових груп також вказували на розвиток їхньої тренуваності та високої працездатності в процесі багаторічної спортивної діяльності, та залежали від удосконалення та регуляції адаптаційних змін до спортивних вправ.

З іншого боку в нашому експерименті виявилася багатогранність вікових функціональних змін показників серцево-судинної системи акробаток досліджуваних груп, яка виявлялася в ступеневому зниженні частоти внутрішньо- та міжсистемних кореляційних взаємин і підвищенні показника адаптаційного потенціалу системи кровообігу за Р.М. Баєвського. Це є несприятливим фактором пристосувальних механізмів адаптації організму в цілому на тлі інтенсивних специфічних навантажень, і вказує на їх негативний вплив на серцево-судинну систему.

Наявність значної кількості зв'язків між АП ССС та показниками інших функціональних систем організму акробаток старше 15 років відкриває додаткові можливості використання даного показника як критерій експрес-оцінки адаптаційних можливостей спортсменок у передзмагальний період підготовки.

Виведення організму зі стану хронічного перенапруги пов'язане з великими труднощами. Виявлення динаміки захисних і адаптаційних процесів при екстремальних станах як представляє теоретичний інтерес, а й має найважливіше соціально-медичне значення. Наприклад, у разі стресорної фази адаптації необхідно прагнути підтримувати організм за допомогою відповідних помірних засобів або

адаптогенів, варіювання навантажень, що призводять до задовільного стану функції системи кровообігу та імунного статусу. На цьому фоні, застосовуючи імуностимулятори, можна сприяти поступовому, але негайному виведенню організму з важкого екстремального стану [76, 138].

Використання препарату "Терра-плант Прополіс 1100 мг", що є адаптогеном, на тлі високих м'язових навантажень у наших спостереженнях значно підвищив адаптаційні властивості акробаток, що виявляються в зниженні індексу напруженості імунітету Л.Х. Гаркаві та підвищення фагоцитарної активності нейтрофілів.

Таким чином, етапний контроль за станом здоров'я організму акробаток з раннього спортивного віку і після закінчення тренувань дозволить своєчасно виявляти слабкі сторони адаптації їх організму.

ВИСНОВОК

Таким чином у ході експерименту ми отримали:

1. Виявлено, що у акробаток усіх віково-кваліфікаційних груп спостерігається зниження кисневотранспортних можливостей системи червоної крові, що виявляється у зменшенні кількості еритроцитів, концентрації гемоглобіну та гіпотонії. Зокрема, у акробаток високої спортивної кваліфікації відзначено зниження рівня еритроцитів на 13,66% ($P < 0,01$) та концентрації гемоглобіну - на 6,01% ($P < 0,005$) порівняно з дівчатами, які не займаються спортом.

2. Співвідношення білкових фракцій сироватки крові акробаток високої кваліфікації характеризується вмістом загального білка лише на рівні верхньої межі фізіологічної норми ($80,15 \pm 1,17$ г/л) з допомогою альбумінової фракції ($54,24 \pm 0,76\%$), при зниженні β - та γ -глобулінів до $12,86 \pm 0,23\%$ та $19,39 \pm 0,59\%$ відповідно. При цьому також спостерігається тенденція до зниження концентрації Ig G і M при підвищенні Ig A. Система білої крові відповідає на інтенсивне швидкісно-силове навантаження підвищенням числа нейтрофілів як юних (у 5,6 разів), так і сегментоядерних (на 12,37%)) при зниженні їх фагоцитарної активності (на 37,22%) порівняно з контролем.

3. Встановлено, що з віком у акробаток усіх віково-кваліфікаційних груп поступово зменшується індекс напруженості імунітету Л.Х. Гаркаві, і збільшується кількість кореляційних взаємин між гематологічними та імунологічними показниками.

4. Ауксологічно несприятливим періодом є вік 11-14 років, що характеризується високим індексом напруженості імунного статусу за Л.Х. Гаркаві ($0,72 \pm 0,10$ ум. од.), тенденцією до анемії (зміст еритроцитів та гемоглобіну в крові склало $3,73 \pm 0,14 \times 10^9$ /л і $113,67 \pm 3,45$ г/л) та найменшим числом внутрішньосистемних кореляційних зв'язків.

5. Адаптаційний потенціал системи кровообігу за РМ. Баєвському у спортсменок усіх вікових груп не перевищує пороговий показник, проте значно підвищується у пубертатному віці ($1,88 \pm 0,06$ балів). Даний показник у акробаток

постпубертатного віку та висококваліфікованих спортсменок має статистично значущі кореляційні зв'язки з імунним статусом, що відкриває додаткові можливості використання адаптаційного потенціалу серцево-судинної системи РМ. Баєвському як критерій експрес-оцінки адаптаційних можливостей спортсменок у період інтенсивних фізичних навантажень.

6. Використання біологічно активної добавки «Терра-плант Прополіс» на передзмагальному періоді спортивної підготовки акробаток значно сприяє підвищенню адаптаційних можливостей організму, на що вказує достовірне підвищення фагоцитарної активності нейтрофілів та зниження індексу напруженості імунітету Л.Х. Гаркаві.

ПРАКТИЧНІ ПРОПОЗИЦІЇ

1. Дослідження імунологічного статусу, гематологічних характеристик та стану серцево-судинної системи дозволяють виявити критичні періоди у процесі багаторічної спортивної підготовки акробаток. Ці дані повинні враховуватися при побудові навчально-тренувального процесу у різних віково-кваліфікаційних групах.

2. На тлі інтенсивних швидко-силових тренувальних навантажень як адаптоген рекомендується використовувати Terra-плант Прополіс 1100 мг по 2 таблетки двічі на день протягом 5 днів, що забезпечує позитивний ефект близько двох тижнів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Абзарова Н.В. Темпи приросту швидко-силових якостей у дітей молодшого та середнього шкільного віку у зв'язку з критичними періодами розвитку рухової функції: Автореф. дис. канд. пед. наук. / Омськ, 1983. -22 с.
2. Абрамов В.В. Становлення функцій ендокринної та кардіореспіраторної систем спортсменок пубертатного віку: Автореф. д-ра мед. наук. / СПб.: СПб мед. ін-т ім. Павлова, 1992. 42 с.
3. Абрамова Т.Ф. Сучасні уявлення про наукові засади тренування жінок. / Т.Ф. Абрамова, Н.М. Озолін, В.А. Геселевич. // Праці ВНИИФК.-М., 1993.-С.183-194.
4. Агаджанян Н.А. Адаптація та резерви організму. / Н.А. Агаджанян, - М: ФіС, 1983. - 176 с.
5. Адаптація до м'язової діяльності та гормони: Зб. наук. праць МНДІФК. Л.: МНДІФК, 1986. – 192 с.
6. Адаптація спортсменів до тренувального та змагального навантаження: Зб. наук. праць КДІФК. Київ: КДІФК, 1984. – 109 с.
7. Аккудінова І.А. Білки сироватки крові та їх зміна під впливом фізичного навантаження у процесі спортивного тренування: Автореф. дис. канд. біол. наук. Тарту, 1975. – 17 с.
8. Алмазов В.А. Фізіологія лейкоцитів людини /В.А. Алмазов, Б.В. Афанасьєв, А.Ю. Зарицький. Л.: Наука, 1979. – 232 с.
9. Ахундова Р.С. Морфофункціональні критерії відбору у жіночому спорті. / Р.С. Ахундова, Ш.А. Машедова, І.А. Рутсамова та ін. // Сучасна морфологія у фізичній культурі та спорту. М., 1987.-С. 15-27.
10. П. Бажора Ю.І. Імунний статус спортсмена та критерії його оцінки / Ю.І. Бажору, В.С. Соколовський. // Теор. та практика фіз. культури.-1992. - № 3-С. 8-15.
11. Балаболкін М.І. Ендокринологія. /М.І. Балаболкін. -М: Універсум паблішинг, 1998.-582 с.
12. Балуда В.П. Лабораторні методи дослідження гомеостазу. / В.П. Балуда, З.С. Баркаган, О.Д. Гольберг та ін. Томськ, 1980. – 316 с.

13. Барша В.М. Фізична та технічна підготовка юних акробатів. /В.М. Баршай. Ростов на Дону: Ростов, ун-т, 1990. – 78 с.
14. Безруких М.М. Вікова фізіологія: (Фізіологія розвитку): Учеб. посібник для студ. вищих пед. навч. закладів. / М.М. Безруких, В.Д. Сонькін, Д.А. Фарбер. М.: Академія, 2003. – 416 с.
15. Бершадський В.Г. Вплив систематичних занять спортом деякі показники менструальної функції жінок дитородного віку. /В.Г. Бершадський. // Медичні проблеми. найвищої спортивної майстерності. -М, 1976.-С. 22-26.
16. Біохімія м'язової діяльності: Підручник. / Н.І. Волков, Е.М. Несен, А.А. Осипенко, С.М. Корсун. Київ.: – Олімпійська література, 2000. –504 с.
17. Бітюцька Л.А. Функціональна морфологія кори надниркових залоз при різних режимах фізичного тренування організму, що росте: Автореф. дис. канд. біол. наук Волгоград, 1979.-23 с.
18. Бородюк Н.Р. Адаптація. Нове у пристосуванні до навколишнього середовища. /Н.Р. Бородюк. М.: "Глобус", 1998. - 88 с.
19. Бородюк Н.Р. Секрети адаптації. / Н.Р. Бородюк. М.: "Глобус", 2000. -196 с.
20. Бочков Н.П. Генетичні механізми гомеостазу організму. /Н.П. Бочков, В.І. Іванов. //Гомеостаз М.: Медицина, 1981. - С. 241-255.
21. Бугаєва Н.А. Динаміка тимчасових та просторових властивостей дівчат у різні фази оваріально-менструального циклу. /Н.А. Бугаєва,
22. Ю.В. Корягіна. // Ріс. фізіол. журн. ім. І.М. Сеченова. Т.90. - 4.2. – 2004, №8.- С. 180.
23. Бишевський А.Ш. Біохімічні зрушення та їх оцінка у діагностиці станів. / А.Ш. Бишевський, С.Л. Галян, О.А. Терсенів. М.: Медична книга, 2002. – 320 с.
24. Васильєв Н.В. До характеристики загальнобіологічних засад імунітету. / Н.В. Васильєв. // Вітаміни та імунітет. Томськ: Вид-во Томськ, ун-ту, 1979.-С. 7-21.
25. Васильєв Н.В. Система крові та неспецифічна резистентність в екстремальних кліматичних умовах. //Н.В. Васильєв, Ю.М. Захаров, Т.І. Коляда. Новосибірськ: Наука, 1992. – 257 с.

26. Верхошанський Ю.В. Деякі закономірності тривалої адаптації організму спортсменів до фізичних навантажень. / Ю.В. Верхошанський, А.А. Віру. //Фізіологія людини. 1987.-№5.-С. 811-818.
27. Вінантов В.В. Імунологічна резистентність та стан вегетативних функцій у процесі адаптації лижників-гонщиків до напруженої м'язової роботи: Автореф. дис. канд. біол. наук. / ЧДПУ-Челябінськ, 1996. 25 с.
28. Віру А.А. Гормональні механізми адаптації та тренування. / А.А. Віру - Л.: Наука, 1981. - 156 с.
29. Віру А.А. Гормони та спортивна працездатність: Навчальний посібник. / А.А. Віру, П.К. Кирге М.: ФіС, 1983.-159 с.
30. Вовченко Л.І. Зміна показників ортокордіоінтевалографії та екскреції катехоламінів у юних плавців при адаптації до інтенсивних тренувальних навантажень: Автореф. дис. канд. пед. наук. /Куб. ДАФК-Краснодар, 2002. 25 с.
31. Вікові особливості адаптації кардіореспіраторної системи при заняттях фізичною культурою та спортом: Зб. наук. праць ОДІФК, ЧДІФК. / За ред. В.І. Філімонова. Челябінськ, 1985. – 109 с.
32. Волков В.І. Імунологія спорту. /В.І Волков, А.П. Ісаєв, Х.М.
33. Юсупов. Челябінськ: УДАФК, 1996. – 338 с.
34. Волков В.М. До фізіологічного обґрунтування засобів відновлення. Проблеми та перспективи. /В.М. Волків. // Теор. та практика фіз. культури.-1988. - №3-С. 26-28.
35. Волков Л.В. Фізичні здібності дітей та підлітків. / Л.В. Волків. Київ: Здоров'я, 1981. – 189 с.
36. Волков Н.І. Закономірності біохімічної адаптації у процесі спортивного тренування: Навчальний посібник. / Н.І. Волків. М: ГЦОЛИФК, 1986,- 64 з.
37. Волков Н.І. Функціональний контроль та принципи оцінки тренуваності у спорті. / Н.І.Волков, Т.В. Гавриш, І.В. Гавриш. -Челябінськ: ЧДПУ, 1998. 227 с.
38. Воложин О.І. Адаптація та компенсація універсальний механізм пристосування. / А.І. Воложин, Ю.К. Суботін. - М: Медицина, 1987 - 230 с.

39. Волчегорський І.А. Роль імунної системи у виборі адаптаційної стратегії організму. / І.А. Волчегорський, І.І. Долгушин, О.Л. Колесніков. -Челябінськ: Чол. будинок друку, 1998. 70 с.
40. Воробйов О.М. Тренування, працездатність, реабілітація. / О.М. Воробйов. - М: ФіС, 1989. -272 с.
41. Височин Ю.В. Сучасні уявлення про фізіологічні механізми термінової адаптації організму спортсменів до впливів фізичних навантажень. / Ю.В. Височин, Ю.П.Денисенко. // Теор. та практика фіз. культури. - 2002. - № 7.-С. 2-7.
42. Гавердовський Ю.К. Спортивна гімнастика: Підручник для ін-тів фіз. культ. / Ю.К. Гавердовський, В.М. Смолівський. М: ФіС, 1979. - 327 с.
43. Гавердовський Ю.К. Техніка гімнастичних вправ. Популярний навчальний посібник. / Ю.К. Гавердовський. М.: Терра-Спорт, 2002. – 512 с.
44. Гаркаві Л.Х. Адаптаційні реакції та резистентність організму: Навчальний посібник. / Л.Х. Гаркаві, Є.Б.Квакіна, М.Л. Уколова Ростов-на-Дону: Смолоскип, 1990.-224 с.
45. Герасимова Т.М. Механізми адаптації залоз внутрішньої секреції у спортивній діяльності: Лекція для слух. ВШТ та фак. підвищення. кваліф. ГЦОЛФК. / Т.М. Герасимова, Л.А. Павличова. Челябинськ: ГЦОЛФК, 1991. -21 с.
46. Гершелл Р. Секрети фізіології: Пров. з англ. / За заг. ред. акад. Ю.В. Наточина. СПб: «Невський діалект», 2001. – 448 с.
47. Геселевич Г.А. Медичні аспекти норми та патології у висококваліфікованих спортсменів: Автореф. дис. д-ра мед. наук. М., 1991-48 с.
48. Голубева І.М. Ефективність засобів розвитку швидкісно-силових якостей у гімнастиці вищих розрядів: Автореф. дис. канд. пед. наук. /ВНДІФК. М, 1984. – 21 с.
49. Гольник В.Д. Біохімічна адаптація до вправ: Анаеробний метаболізм. / В.Д. Гольник, Л. Германсен. //Наука та спорт. М: Прогрес, 1982.-С. 14-59.
50. Горизонтів П.Д. Механізми розвитку стрес-реакції та адаптивне значення змін у системі крові. / П.Д. Горизонтів // Нервові та ендокринні механізми стресу: Зб. матеріалів – Кишенів: Штиниця, 1980-С. 79-90.

51. Горизонтів П.Д. Стрес: Система крові у механізмі гомеостазу. Стрес та хвороби. /П.Д. Горизонти. //Гомеостаз. М: Медицина, 1981. - С. 538-573.
52. Горінов А.В. Вплив різних груп гімнастичних вправ на організм дітей 9-12 років: Автореф. дис. канд. пед. наук. /МДАФК. -Малахівка, 2000. 26 с.
53. Горулев П.С. Жіноча важка атлетика: проблеми та перспективи: Навч. допомога. / П.С. Горулев, Е.Р. Румянцева. М: Вид. «Теорія та практика фізичної культури», 2004. – 199 с.
54. Гостев Е.В. Підвищення ефективності процесу освоєння махових гімнастичних вправ на основі навчання адаптивного типу: Автореф.дисс. канд. пед. наук. /ВНДІФК. М, 1982. – 23 с.
55. Граєвська Н.Д. Деякі проблеми жіночого спорту з позиції медицини (огляд). /Н.Д. Граєвська, І.Б.Петров, Н.І.Беляєва. // Теор. та практика фіз. культури, 1987. - № 3.-С. 42-45.
56. Граєвська Н.Д. Спортивна медицина: Курс лекцій та практич. завдання. 4.1/Н.Д. Граєвська, Т.І. Долматова. М: Рад. спорт, 2002. – 299 с.
57. Грищенко Н.О. Картина крові як фізіологічний критерій функціонального стану організму спортсменів: Автореф. дис. . канд. біол. наук. /Куб. ДАФК. Краснодар, 2000. – 25 с.
58. Губернаторів Н.А. Вплив м'язових навантажень на морфологічні та цитохімічні показники крові: Автореф. дис. канд. біол. наук. -Тарту, 1984.-24 с.
59. Гусєв Н.П. Ефективні засоби вдосконалення технічної майстерності у груповій акробатиці: Автореф. дис. канд. пед. наук. М, 1991.-23 з.
60. Давиденко Д.М. Методологічний підхід до вивчення функціональних резервів спортсменів. / Д.М. Давиденко // Фізіологічні проблеми адаптації: Зб. матеріалів. / Мінвуз-Тарту: 1984.-С. 118-119.
61. Давиденко Д.М. Функціональні резерви адаптації організму спортсменів: Лекція для слух. фак. підвищення. кваліф. ГДОІФК. / Д.М. Давиденко, О.С. Можжухін. Л.: ГДОІФК, 1985. – 20 с.

62. Донський Д.Д. Біомеханічне обґрунтування техніки акробатичних вправ: Метод, реком. для студ. ін-тів ФК. / Д.Д. Донський, К.Є. Шойхет. - М: ГЦОЛФК, 1980. 25 с.
63. Донцов Ю.Г. Анатомо-фізіологічні особливості жінок-спортсменок: Навч. посібник для студ. фіз. ін-тів, тренерів та вчителів фіз. культури. / Ю.Г. Донців. Воронеж: ВДФК; МДАФК, 1996. – 95 с.
64. Дорохов Р.М. Спортивна морфологія: Навчальний посібник для вищих та середніх спеціальних закладів фізичної культури. / Р.М. Дорохов, В.П. Губа. М.: Спорт Академ Прес, 2002. – 236 с.
65. Доскін В.А. Деякі особливості працездатності спортсменок у різні фази менструального циклу. / В.А. Доскін, Т.В. Козеева, Т.С. Лисицька. // Фізіологія людини -1979.-том 5 №2.-С. 221-227.
66. Еріліна Є.А. Критерії оцінки змагальних навантажень та моделювання передзмагальної підготовки акробатів вищої кваліфікації: Автореф. дис. . канд. пед. наук. /Куб. ДАФК. Краснодар, 2002.-25 с.
67. Єрмолаєв Ю.А. Вікова фізіологія. / Ю.В. Єрмолаєв. М.: Спорт Академія Прес, 2001. – 444 с.
68. Жінка в сучасному спорті найвищих досягнень. / Л.І. Лубишева, Л.Г. Шахліна, А.Р. Радзієвський та ін. // Теор. та практика фіз. культури.-2004.-№ 10.-С. 58-63.
69. Жуковський М.А. Дитяча ендокринологія: Посібник для лікарів. /М.А. Жуковський-М.: Медицина, 1995.-С. 50-57, 262-461.
70. Журавін М.Л. Гімнастика: Навч. для вищої. пед. навч. закладів. /М.Л. Журавін, Н.К. Меньшиков. М.: Академія, 2001. – 448 с.
71. Журавін М.Л. Особливості розвитку координації руху та сили у юних гімнастів 9-10 років на початковому етапі навчання: Автореф. дис. . канд. пед. наук. М, 1976. – 21 с.
72. Зімін Ю.І. Імунокомпетентні клітини при стресі: Автореф. дис. д-ра мед. наук. М., 1981. – 34 с.

73. Зурбанов В.П. Циркадні ритми фізіологічної функції при адаптації до м'язової діяльності: Автореф. дис. канд. пед. наук. -Новосибірськ, 1983. 18 с.
74. Йорданська В.А. Морфофункціональні можливості жінок у процесі тривалої адаптації до навантажень сучасного спорту. /В.А. Йорданська. // Теор. та практика фіз. культури. 1999. - № 6.-С. 43-51.
75. Йорданська Ф.А. Фізкультура та спорт у житті жінки. / Ф.А. Йорданська-М.: Радянський спорт, 1995. С. 159.
76. Ісаєв А.П. Стратегії адаптації людини: Навчальний посібник. / А.П.
77. Ісаєв, С.А. Лічагіна, Т.В. Потапова. Тюмень: Видавництво ТГУ, 2003. – 248 с.
78. Ісаєв А.П. Фізіологія імунної системи спортсменів Спорт. Імунітет. Адаптація. Здоров'я. / А.П. Ісаєв, С.А. Лічагіна, А.С. Амінів. - Челябінськ: ЮУРГУ, 2004. 199 с.
79. Дослідження системи крові у клінічній практиці. / За ред. Г.І. Козинця, В.А. Макарова. М.: Тріада – Х, 1997. – 480 с.
80. Каблов Р.М. Функціональні показники діяльності серця акробатів найвищої кваліфікації: Автореф. дис. канд. пед. наук. /Куб. ДАФК. Краснодар, 2004. – 24 с.
81. Казначеев В.П. Сучасні аспекти адаптації / В.П. Казначеев. - Новосибірськ: Наука, 1980. 260 с.
82. Калініна Н.А. Порушення репродуктивної системи у спортсменок, їхня діагностика, профілактика, реабілітація: Автореф. канд. мед. наук. /ВНДІФК та С. М.: 1998. - 24 с.
83. Кассиль Т.М. Гуморально-гормональні механізми регулювання функцій при спортивній діяльності. // Т.М. Кассиль, І.Л. Вайсфельд, Е.Ш. Матліна та ін. М.: Наука, 1978. – 304 с.
84. Кисельов Л.В. Системний підхід до оцінки адаптації у спорті. / Л.В. Кисельов. Красноярськ: Красноярський університет, 1986. – 176 с.
85. Кобзєв В.А. Вікові морфофункціональні моделі 9-18 років спортсменів, що адаптуються до фізичних навантажень максимальної, субмаксимальної та великої інтенсивності: Автореф. дис. . д-ра. мед. наук. / Спб. НДІФК. Спб., 1996. – 36 с.
86. Козинець Г.І. Інтерпретація аналізів крові та сечі (клінічне значення аналізів). / Г.І. Козинець. Санкт-Петербург.: Саліт, 1997. – 128 с.

87. Колупаєв В.А. Вплив інтенсивного двигуна ної діяльності на показники хемілюмінесценції нейтрофілів у периферичній крові. /В.А. Колупаєв, А.В. Окішор, Д.А. Дятлов. // Теор. та практика фіз. культури-2000. - №4.-С. 19-21.
88. Константінова І.В. Система імунітету в екстремальних умовах Космічна імунологія. / І.В. Константинова – М.: Наука, 1988. –288 с.
89. Коркін В.П. Парні та групові вправи для жінок. / В.П. Коркін. М: ФіС, 1976. - 152 с.
90. Коркін В.П. Спортивна акробатика: Підручник. / В.П. Коркін. М: ФіС, 1981.- 238 с.
91. Коц Я.М. Гемоглобін та м'язова працездатність: Метод, розроб. для пропод-лей фізіол. і слух. фак усовер. / Я.М. Кіт. М: ГЦОЛІФК, 1980. -33 с.
92. Коц Я.М. Спортивна фізіологія: Підручник / Я.М. Кіт. М: ФіС, 1986.-240 с.
93. Кузнєцова Т.М. Контроль за тренуванням плавців за гематологічними показниками: Метод, розроб. для тренерів, викладачів та слух. фак. підвищення. кваліф. РДАФК. / Т.М. Кузнєцова, С.Є. Павлов. М.: РДАФК, 1996. - 13 с.
94. Кузнєк Б.І. Імунний гемостаз та неспецифічна резистентність організму. / Б.І. Кузнєк, Н.В. Васильєв, Н.М. Цибіків. М: Медицина, 1989. -84 с.
95. Кулагін В.К. резистентність організму. / В.К. Кулагін, Н.І. Лосєв. //БМЕ. 3-тє вид. – 1984. – Т. 22. – С. 351-356.
96. Левенець С.А. Особливості фізичного та статевого розвитку дівчаток, які регулярно займаються спортом. / С.А. Левенець. //Гігієна та санітарія. -1979. - №1. З. 25-28.
97. Левін М.Я. Передпатологічні та патологічні зміни неспецифічної та специфічної реактивності (ІР) при нераціональній організації спортивних занять. /М.Я. Левін. //Дитяча спортивна медицина. - М: Медицина, 1991. С. 463-473.
98. Лейкок Дж.Ф. Основи ендокринології: Підручник. /Пер. з англ. /Дж.Ф. Лейкок, П.Г. Вайс – М.: Медицина, 2000. 504 с.
99. Леонтович В.А. Біохімія лейкоцитів. / В.А. Леонтович. // Нормальне кровотворення та її регуляція. М: Медицина, 1976. - С. 260-274.

100. Лоза Т.Д. Про ефективність навчання гімнасток складним вправам у різні фази менструального циклу. / Т.Д. Лоза. // Проблема вдосконалення спортивної підготовки жінок: Зб. матеріалів. /Спорткомітет УРСР-Київ, 1977.-С. 69-81.
101. Мазурін А.В. Пропедевтика дитячих хвороб: Підручник для студ. мед. ін-тов. / А.В.Мазурін, І.М. Воронцов. - М: Медицина, 1986. 432 с.
102. Макарова Г.А. Фармакологічне забезпечення у системі підготовки спортсменів. / Г.А. Макарова. М.: Радянський спорт, 2003. – 160 с.
103. Медведєв В.І. Стійкість фізіологічних та психологічних функцій людини при дії екстремальних факторів. / В.І. Медведєв. -Л: Наука, 1982. 104 с.
104. Медведєв Ю.А. Методичні вказівки до занять із загальної імунології. / Ю.А. Медведєв, В.В. Сперанський, В.В. Пахомов. Уфа: БДМУ, 1999.-120 с.
105. Медико-біологічні проблеми адаптації та відновлення при заняттях фізичною культурою та спортом: Темат. зб. Алма-Ата: КазІФК, 1981. - 108 с.
106. Медичні аспекти адаптації у жіночому спорті: Міжвуз. зб. наук. праць ЛНДІФК. Л.: 1988, ЛНДІФК. – 106 с.
107. Меєрсон Ф.З. Адаптація до стресорних ситуацій та фізичних навантажень. / Ф.З. Меєрсон, М.Г. Пшеннікова. -М: Медицина, 1988.-256 с.
108. Метлікін Л.Л. Дослідження оптимального розподілу фізичних навантажень у тижневому тренувальному мікроциклі при початковій підготовці юних акробатів: Автореф. дис. канд. пед. наук. / ГДОІФК.1. Ленінград, 1973. -23 с.
109. Методика тренування гімнасток. /М.Л. Україна, І.В. Шефер, Л.К. Антонова, В.Б. Коренберг. М: ФіС, 1976. - 171 с.
110. Міщенко В.С. Функціональні здібності спортсменів. / В.С. Міщенко. Київ: Здоров'я, 1990. – 200 с.
111. Мозжухін О.С. Характеристика функціональних резервів людини/А.С. Мозжухін. // Проблеми резервних можливостей людини: Зб. матеріалів. М.: ВНДІФК, 1982. – С. 43-50.
112. Моногаров В.Д. Генез утоми при напруженій м'язовій діяльності. / В.Д. Моногарів. // Наука в олімпійському спорті. 1994. - №1 - С. 47-57.

113. Нікітюк Б.А. Стан специфічних функцій жіночого організму під час занять спортом. / Б.А. Нікітюк. // Теор. та практика фіз. культури, 1984. - № 3. С. 19-21.
114. Павлов С.Є. Адаптація. / С.Є. Павлов. М: Парус, 2000. - 282 с.
115. `p align="justify">` Періодичність реакцій як механізм адаптації до дії факторів різної величини. / Л.Х. Гаркаві, А.І. Шихлярова, Г.В. Жукова та ін. // Ріс. фізіол. журн. ім. І.М. Сеченова, 2004 - Т. 90. - 4.2. №8. – С. 183.
116. Петров Ю.А. Адаптація до фізичних навантажень різних ланок системи крові у спортсменів: Автореф. . д-ра мед. наук. / СПб.: СПб мед. інт, 1992.-28 с.
117. Пігаревський В.Є. Зернисті лейкоцити та його властивості. /В.Є. Пігаревський. М: Медицина, 1976. – 127 с.
118. Платонов В.М. Адаптація у спорті. /В.М. Платонов-Київ: Здоров'я, 1988.-214 с.
119. Попова Г.М. Фізіологія системи крові та м'язова робота: Метод, реком. для студ. спортфаку ГЦОЛІФК. / Г.М.Попова. М: ГЦОЛІФК, 1984. -18 с.
120. Потьомкін В.В. Ендокринологія. /В.В. Потьомкін. М: Медицина, 1999.-576 з.
121. Прокоп'єв Н.Я. Показники рівня адаптаційного потенціалу у студентів перед проведенням екзаменаційної сесії. / Н.Я. Прокоп'єв, В.І. Низамутдінова, Л.Н. Альберт. // Вісник Південно-Уральського державного університету . 2003. – N 5 (б). – С. 87-90.
122. Пріткова Є.Г. Особливості адаптації організму плавців в умовах тренувальної та змагальної діяльності: Автореф. дис. канд. пед. наук. /МДАФК. Малахівка, 2004. – 24 с.
123. Пшеннікова М.Г. Адаптація до фізичних навантажень. // Фізіологія адаптаційних процесів: Посібник із фізіології. М: Медицина, 1986. -С. 124-221.
124. П'язін А.В. Групи вправ у розвиток швидкісно-силових якостей. //ФіС, 1995.- N 4. З 16-19.
125. Радзієвський П.А. Фізіологічне обґрунтування управління тренувальним процесом у жінок з урахуванням фаз менструального циклу / П.А. Радзієвський, Л.Т. Шахліна, Т.Т.Степанова. // Теор. та практика фіз. культури1990. - № 6. С. 47.

126. Розен В.Б. Основні закономірності статевого диференціювання репродуктивної системи. /В.Б. Розен, О.В. Матарадзе, О.В. Смирнова. // Статеве диференціювання функції печінки: Зб. матеріалів. М: Медицина, 1991,-С. 10-39.
127. Розен В.Б. Рецептори та стероїдні гормони: Навчальний посібник/В.Б.Розен, А.Н.Смирнова-М.: МДУ, 1981.-310 с.
128. Розенфельд О.С. Стрес та деякі проблеми адаптаційних перебудов при спортивних навантаженнях. / А.С. Розенфельд, Є.І. Маєвський. // Теор. та практика фіз. культури, 2004. № 4. – С. 39-45.
129. Ройт А. Основи імунології. / А. Ройт. М.: Світ, 1991. – 328 с.
130. Рум'янцева Е.Р. Спортивна підготовка важкоатлеток. Механізми адаптації. / Е.Р. Рум'янцева, П.С. Горульов. М: Вид. «Теорія та практика фізичної культури», 2005. – 260 с.
131. Савченко В.О. Кошти та методи відновлення працездатності спортсменів. / В.А. Савченко. Білгород: БДПУ, 1996. – 101 с.
132. Сапін М.Р. Анатомія та фізіологія дітей та підлітків: навчальний посібник для студ. пед. вишів. / М.Р. Сапін, З.Г. Бриксін. М: Академія, 2000, -456 с.
133. . Сапов І.А. Неспецифічні механізми адаптації людини. / І.А. Сапов, В.С. Новіков. Л.: Наука, 1984. – 146 с.
134. Сегал М.С. Фізіологічні резерви при адаптації спортсменів до потрійного стрибка: Автореф. дис. . канд. біол. наук. / ЧДПУ. Челябінськ, 2004. - 18 с.
135. Сельє Г. Нариси про адаптаційний синдром: / Пер.с англ. М.: Медгіз, 1990. - 185 с.
136. Синяков А.Ф. Порушення функціонального стану систем крові, травлення та виділення у спортсменів: Метод, розроб. для слух. фак. удосконал. та студ ГЦОЛФК. / О.Ф. Синяків. М.: ГЦОЛФК, 1989. – 53 с.
137. Соболева Т.С. Формування повзалежних характеристик у дівчаток дівчат на тлі занять спортом: Дис. докт. біол. наук.-СПб, 1997.-245 с.

138. Соколовський В.С. Комплексний підхід до вивчення імунного статусу спортсменів. / В.С. Соколовський, Ю.І. Бажору. //Фізіологія людини, 1992. Т. 18 №4. – С. 96-102.
139. Сологуб В.В. Вплив значних фізичних навантажень на репродуктивну функцію жінок-спортсменок: Автореф. дис. . канд. біол. наук. Харків, 1989. – 20 с.
140. Соха С. Статевий диморфізм у теорії та практиці сучасного спорту. / С. Соха, Т. Соха. // Теор. та практика фіз. культури, 1999. № 6. – С. 48.
141. Соха Т. Жіночий спорт (нове знання, нові методи тренування) / Т. Соха. - М.: «Теорія та практика фіз. культури», 2002. – 203 с.
142. Статистика. Обробка спортивних даних на комп'ютері: Навчальний посібник ІФК. / За ред. М.П. Шестакова, Г.І. Попова.
143. М: Спорт Академ Прес, 2002. 278 с.
144. Суркіна І.Д. Імунний статус організму спортсменок залежно від стану оваріально-менструальної функції та умов спортивної діяльності. / І.Д. Суркіна, Є.П. Готовцева. // Теор. та практика фіз. культури, 1987 №2. З. 56-63.
145. Суркіна І.Д. Лейкоцити крові у спортсменів у процесі адаптації до навантажень. /І.Д.Суркіна, Л.В. Козловська. // Лаб. справа, 1980. №10. – С. 591601.
146. Суркіна І.Д. Особливості адаптації імунної системи до напружень сучасного спорту. / І.Д.Суркіна, Г.С.Орлова, З.С. Орлова. // Фізіологічні проблеми адаптації. Тарту, 1984. – С. 99-100.
147. Таймазов В.А. Спорт та імунітет. / В.А. Таймазов, В.М. Циган, Є.Г. Мокєєва. Санкт Петербург.: Олімп Спб, 2003. – 200 с.
148. Умарова Л.С. Стан природного імунітету у спортсменів різних вікових груп/Л.С. Умарова// Теор. та практика фіз. культури, 1981. - № 8 С. 26.
149. Фат'янова Т.Є. Профілактика дизадаптаційних процесів при напруженій м'язовій роботі у плавців за допомогою гомеопатичних препаратів арніки та ехінацеї: Автореф. дис. канд. мед. наук. Волгоград, 2001.-24 с.
150. Федоров Л.П. Науково-методичні основи жіночого спорту: Навч. сел. / Л.П. Федоров – Л.: ГДОІФК ім. П. Ф. Лесгафта, 1987. - 54 с.

151. Фізіологічна та біохімічна характеристика швидкісно-силових та складнокоординаційних вправ: Зб. тез доповідей XIV Всесоюзної конференції з фізіології та біохімії спорту. М: ВНИИФК, 1976.-208 з.
152. Фізіологія людини: Підручник /У двох томах. Т.І. / В.М. Покровський, Г.Ф. Коротько, В.І. Коробін та ін. М.: Медицина, 1998. – 448 с.
153. Пугач В.П. Теорія та методика юнацького спорту. / В.П, Пугач. М.: ФіС, 1987. - 158 с.
154. Пугач, В.П. Сучасні методи дослідження у спорті. / В.П.Філіна. Харків: Основа, 1994.-215 с
155. Фіноген В.С. Особливості адаптації організму спортсмена до м'язової діяльності в різних баричних бар ерах: Автореф. дис. канд. біол. наук. М, 1993. – 51 с.
156. Фіноген В.С. Оцінка куммулятивного тренувального ефекту з біохімічних змін у крові: Метод, розроб. для слух. ВШТ та фак. підвищення. кваліф. ГЦОЛІФК. / Б.С. фіногенів. М.: ГЦОЛІФК, 1989. – 21 с.
157. Фомін Н.А. Адаптація: загальнобіологічні та психофізіологічні основи: Монографія. /Н.А. Фомін М.: Теор. та практика фіз. культури, 2003. –383 с.
158. Фомін Н.А. Особливості змісту тренувального процесу у юних спортсменок у пубертатному періоді. /Н.А. Фомін, М.В. Горохова // Теор. та практика фіз. культури, 1986. - № 3. С. 28-30.
159. Хайдарлі С.Х. Функціональна біохімія адаптації. / С.Х. Хайдарлі. Кишенев: Штиниця, 1984. – 270 с.
160. Харітонова Л.Г. Типи адаптації у спорті. / Л.Г. Харітонова. Омськ: ОГІФК, 1991. - 199 с.
161. Чій Сунг Мо. Швидко-силова підготовка у бойових мистецтвах. /Чий Сунг Мо. Ростов.: Фенікс, 2003. – 192 с.
162. Чубанов Є.В. Корекція тренувального процесу спортсменів з урахуванням поточного контролю функціонального стану: Автореф. дис. канд. пед. наук. / МДАФК. Малахівка, 2002. – 29 с.

163. Шахлін Л.Г. Індивідуальний підхід як один із напрямків удосконалення системи спортивного тренування жінок. / Л.Г. Шахліна //Матеріали IV міжнародної наукової конференції. Катівіце, 1997. – С. 506-515.
164. Шахлін Л.Г. Проблеми статевого диморфізму у спорті найвищих досягнень. / Л.Г. Шахліна. // Теор. та практика фіз. культури, 1999. № 6. – С. 51-56.
165. Шубик В.М. Імунітет у спортсменів. / В.М. Шубик. // Теор. та практика фіз. культури, 1978. № 7. – С. 28-32.
166. Щербалдіна О.В. Комплектування складів жіночих акробатичних груп на етапі спеціалізованої підготовки з урахуванням показників статури моторики та особистісних особливостей: Автореф. дис. канд. пед. наук. / МДАФК. Малахівка, 2004. – 27 с.
167. Юшков Б.Г. Система крові та екстремальні впливи на організм. /Б.Г. Юшков, В.Г. Клімін, М.В. Северин. Єкатеринбург: Уро РАН, 1999. -200 с.
168. Яковлев Г.М. Резистентність, стрес, регулювання. / Г.М. Яковлев, В.С. Новіков, В.Х. Хавінсон. Л.: Наука, 1990. – 238 с.
169. Янкаускас Й.М. Моторика жіночого організму. /І.М. Янкаускас, Е.М. Логвінов Вільнюс: Мокслас, 1984. – 152 с.
170. Ярілін А.А. Фізіологія імунної системи Гомеостатичні процеси в імунній системі. / А.А. Ярілін. // Ріс. фізіол. журн. ім. І.М. Сеченова. Т.90, 4.2. – 2004. – №8. – С. 127.
171. Barnard R.J. Ефект з exercise on skeletal muscle. / R.J. Barnard, V.R. Едгертон, J.V. Петро. //Biochemical and histochemical properties: Appl. Phisiol. -1970.-V. 28 №6. -P. 762-766.
172. Blake C.A. Відмінність між "critical period" "activation period" і "potential activation period" для neurohumoral stimulation of LH release in proestrous rats. //Endocrinology. 1974. – vol. 96. – P. 572-578.
173. Braunwald E. Зменшення розміру розміру і мислення того, що час (для тестування) має бути. / E Braunwald, P. Maroko. 1974 y., 50, 2, p. 206-209.

174. Carmeliet E. Time dependent conductance change of the inward potassium rectifier (Ik) in sheep cardiac Purkinje fibers. / Carmeliet E. // Gr. Brit., 1981, 320, P 27.
175. Carmeliet E., Reduction of potassium permeability by chloride substitution in cardiac cells. /E. Carmeliet, F. Verdouck. 1977, 265, 1, p.193-206.
176. Chronology and mode reinnervation of surgically denervated canine heart: функціональні і хімічні correlates. /M.P. Kaye, W.C. Randall, G.R. Hageman, W.P. Geis D.V. Priola. 1977, 233, N 4, H431-H437.
177. Effect of Dietary Intake на Immune Function в Athletes. / Venkatraman, T. Jaya, Pendergast, R. David. // Sports Med. 2002. – Mar., Vol. 32, Issue 5. - P.323
178. Eisenmann. Плоди ліпиди та липопротеїни в дітей і язичників. / Eisenmann, C. Joey. // Sports Medicine. 2002. – Mar., Vol. 32, Issue 5297 p.
179. Gutta V. Cardiovascular effects estrogen and lipid- lowering therapies in postmenopausal women. /V. Gutta, K. Cannon. //Circulation, 1996. №6. – P. 19281937.
180. Haworth C. Girl Power! / C. Haworth. // People, 05/17/99. Vol. 51 Issue 18. -P.125.
181. Hill A. The series elastic component of muscle. /A.Hill. //Proc. Roy. Soc. Biomechanics., 1950,137. P. 273-280.
182. Hollmann. 42 Years Ago Development of Concepts of Ventilatory and Lactate Threshold. / Hollmann, Wildor. // Sports Medicine. – 2001, Mar. - Vol. 31, Issue 5 - P.315 - 321.
183. International Journal of Sports Medicine. /J Friden., J. Seger, M. Sjostrom, B. Ekblom. 1983, 4. 177-183 p.
184. International Journal of Sports Medicine. / P.M. Clanoon, W.C. Bumes, K.M. McCormic, L.P. Turcotteand. 1986. 152-155 p.
185. Jchevich N.V. Діяльність фізичної практики на змінах hemodynamics в шпильках з відхиленням srdcem. /N.V.Jchevich, J.P. Bidzilia. 1975, 16, num.spec. Ст, p.49-53.
186. Journal of Sports Sciences. / D. Moreau, P. Dubots, V. Boggio, J.C. Guillard та G. Cometti. 1995, 13,2, 95-100 p.
187. Kobergs R.F. Exercise Physiology. / R.F. Kobergs, S.O. Koberts St. Lonis: Mosby, 1997. - 839 p.

188. Lebrun C.M. Relationship між athletic performance and menstrual cycle. /C.M. Lebrun, J.S. Rumball. //Current women's health reports. 2001. – Dec., 1 (3). – P. 232-240.
189. Levy M.N., Martin P.Y. Нейрогуморальне регулювання роботи серця. /M.N. Levy, P.Y. Мартін. //У кн.: Фізіологія та патофізіологія серця. М.: Медицина, 1988, Т.2, с.64-90.
191. Lively. Sports Participation and Pregnancy. / Lively, W. Mathew. //Athletic Therapy Today. 2002. – Jan., Vol. 7, Issue 1. - P. 11-16
192. Mainwood G.M. Діяльність acid-base balance on fatigue is scelotal muscle /G.M. Mainwood, J.M. Renaud. // Physiol. Pharmacol., 1995. Vol. 63. – P. 403-416.
193. Malina R. M. Fatness and physical fitness girls 7 to 17 years. /R. M. Malina, G. P. // Beunen Obesity Research, 1998. P. 221 - 231.
194. Matiegka S. Amer. J. Physiol. Anthropol. /S. Matiegka, J. Amer. 1921, V. 4, - 133 p.
195. Matiegka, S. Фізичний ефект. /S. Matiegka. //Amer. J. Phys. Anthropol. 1921. – V. 2, № 3. p. 25 – 38.
196. Maughau R. Biochemistry of exercise and training. /R. Maughau, M. Cleeson, P.L. Greenhalff. // Oxford: Oxford. Univ. Press, 1997. 234 p.
197. Mc Donald T.F. Slow inward calcium current in the heart. /T.F. Mc Donald. // In.: Annu. Rev. Physiology, Palo Alto, Calif., 1982, v.44, p.425-434;
198. Mistry G., Drummond G.I. Heartmicrovessels: presents adenylate cyclase stimulated з catecholamines, prostaglandins і adenosine. / G. Mistry. //In: Microvasc. Res., 1983, 26, N 2, p.157-169
199. Peltenburg A. Sex hormone profiles of premenarcheal athletes. /A. Peltenburg, W. Erich, J. Thijssen. // Європа. J. appl. Physiol. 1984. – Vol. 52 – P.385.392.
200. Ram well, P. Sex steroids and cardiovascular system. /P. Ram well, G. Rudanyi, E. Sdillingen. // Springer verlag, 1992. P. 65 - 111.
201. Reuter H. Properties of the Two Inward Membrane Currents in the Heart. /H. Reuter. // In.: Amer. Rev. Physiology, 1979 y., 41, p.413-424.
202. Roemmich J. N. Consequences of sport training під час puberty. /J.N. Roemmich, R.J. Richmond, A.D. Rogol. // Endocrin. investigation. 2001.-Oct., 24 (9).-P. 708-715.

203. Selye H. Hormones and resistance. Springer Verlag. /H. Селіє. // Berlin, Heidelberg, New York, 1971. P. 24-27.
204. Selye H. Physiology and Pathology of Exposure to Stress. /H. Селіє. // Montreal: Med. Publ., 1950. 120 p.
205. Shipp J.C. Fatty acid i glucose metabolism in the perfused heart. /J.C. Shipp, L.H. Opie, D. Challoner. Nature (Lond.). – 1961. – Vol. 189. – P. 1018-1019.
206. Sundsfjord J.A. Metabolic Adaptation до розповсюдженого exercise. /J.A. Sundsfjord, S.B. Stromme Basel, Birkhauser Verlag, 1975. – P. 308-314.
207. Ward T. Антропометрія і продуктивність в майстрі і першому класі олімпійських weightlifters. /T. Ward, JL. Groppe, M. Stone. // Sports Medicine Phys. Fitness. -1979.-V. 19 №2.-P. 205-212.
208. Weltman A. Blood Lactate response to Exercise. /A. Weltman. // Human Kinetics, Champaign, 1995. 128 p.
209. White Saxon W. New science of exercise. / W. Saxon White. //Proc. Austral. Physiol. and Pharmacol. Soc. 1992, 23, n 2, 123-139 c.
210. Wolleberg A. Die nerval und hormonelle Regulayion des Herzens: Biochemische Mechanismen. /A. Wolleberg. // Sitzungsber. Acad. Wiss. DDR. -1981. -N 18. P. 348.