

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

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

**БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ, ЯК КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ
АДАПТАЦІЙНО-КОМПЕНСАТОРНИХ ЗМІН В ОРГАНІЗМІ
ПАУЕРЛІФТЕРІВ В ПРОЦЕСІ КОРЕКЦІЇ СИЛОВИХ
НАВАНТАЖЕНЬ РІЗНОЇ ІНТЕНСИВНОСТІ**

Дипломна робота

Студентки 685 групи
Алексєєвої Марії Миколаївни
Науковий керівник
д.б.н., професор
Коробейніков Георгій Валерійович

МИКОЛАЇВ 2022

ЗГІДНО РІШЕННЯ КАФЕДРИ МЕДИКО-БІОЛОГІЧНИХ ОСНОВ СПОРТУ
ТА ФІЗИЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ

Протокол № 8 від 17 січня 2022 року

дипломну роботу магістра

на тему: «Біохімічні показники крові, як критерії оцінки адаптаційно-компенсаторних змін в організмі пауерліфтерів в процесі корекції силових навантажень різної інтенсивності» рекомендувати до захисту.

Завідувач кафедри

Сергій ГЕТМАНЦЕВ

Декан факультету

Андрій ЧЕРНОЗУБ

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	7
1.1. Управління підготовкою спортсменів як планована цілеспрямована діяльність.....	7
1.2. Основні проблеми контролю та індивідуалізації спортивної підготовки..	10
1.3. Теоретичні основи оцінки впливу фізичного навантаження і спорту на організм.....	17
1.4. Специфіка впливу тренувального навантаження силової спрямованості на біохімічні показники організму спортсменів.....	21
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ, МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ..	25
2.1. Методи досліджень.....	25
2.2. Організація досліджень.....	29
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ	31
3.1. Розробка методики застосуванням біохімічної контролю для оцінки впливу тренувальних навантажень на організм спортсменів, які займаються пауерліфтингом.....	31
3.2. Експериментальне обґрунтування застосування корекції тренувальні навантаження на основі біохімічних контролю для побудови оптимальних тренувальних навантажень спортсменів, які займаються пауерліфтингом....	53
ВИСНОВКИ	67
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ	69
ПОСИЛАННЯ	71

Вступ

Актуальність теми дослідження. Одним з недостатньо розроблених питань в методиці підготовки спортсменів, що займаються пауерліфтингом, є доцільний вибір величин тренувальних навантажень, як за загальним обсягом, так і в окремих вправах, виконуваних з тією чи іншою інтенсивністю і спрямованих на підвищення спортивної працездатності. Рівень сучасних спортивних досягнень в пауерліфтингу вимагає вже в початковому етапі підготовки застосування досить значних і напружених фізичних навантажень, які в той же час не повинні бути надмірними [13, 39, 55, 78]. Поняття «оптимальна» і «надмірна» навантаження відносні, так як їх вплив на організм залежить не тільки від абсолютного значення їх величин, але і від конкретних фізіологічних можливостей організму спортсменів на даному етапі його функціонального і вікового розвитку [17, 33, 85].

Раціональна побудова тренувального процесу дозволяє спортсмену підвищити свої функціональні можливості, поліпшити техніко-тактичну підготовку і підійти в найкращій спортивній формі до змагань. У зв'язку з цим особливого значення для тренера набуває об'єктивна інформація, що характеризує функціональний стан спортсменів, виходячи з яких можна внести своєчасну корекцію в програму тренування [12, 20, 58].

Для цієї мети, поряд з педагогічними методами, застосовуються біохімічні методи дослідження, що дозволяють визначити ступінь відповідності навантажень станом спортсменів, які займаються пауерліфтингом. Основа інтенсифікації тренувального процесу - отримання максимального результату за мінімально витрачений на це час [61, 78, 93].

Фізичні навантаження силової спрямованості призводять до зміни різних біохімічних, фізіологічних і психологічних механізмів, що розвиваються в результаті адаптаційних реакцій організму, викликаних стресом. У процесі адаптації організму до навантажень, а також при перетренуванні значно змінюється обмін речовин, і розвиваються різні

патологічні процеси, що призводять до зниження працездатності спортсмена і супроводжуються появою в тканинах і біологічних рідинах хімічних речовин, що відображають ці процеси. Звідси виникає необхідність корекції тренувального процесу.

Об'єкт дослідження - тренувальний процес спортсменів, які займаються пауерліфтингом.

Предмет дослідження - управління навчально-тренувальним процесом пауерліфтерів на основі біохімічного контролю.

Мета дослідження - підвищення ефективності підготовки пауерліфтерів за рахунок застосування корекції тренувального навантаження, на основі біохімічного контролю.

Гіпотеза дослідження - передбачалося, що поєднання педагогічного контролю і використання неінвазивних предикторів біохімічного контролю в процесі підготовки пауерліфтерів дозволяє підвищити ефективність тренувальних навантажень за рахунок оперативного контролю та корекції.

Завдання дослідження.

Для вирішення даної мети необхідно було вирішити такі завдання:

1. Вивчити вплив фізичних навантажень силової спрямованості на біохімічні показники організму спортсменів, що займаються пауерліфтингом.

2. Виявити динаміку зміни термінових і відставлених тренувальних ефектів на основі біохімічного контролю при впливі навантажень різної інтенсивності.

3. Розробити методику корекції тренувального навантаження силової спрямованості на основі біохімічного контролю спортсменів, які займаються пауерліфтингом при вирішенні основних завдань підготовки.

Методи дослідження: аналіз науково-методичної літератури, опитування фахівців, педагогічне спостереження, контрольні тестування, біохімічні дослідження, констатуючий експеримент, педагогічний експеримент, математико-статистичний аналіз даних, з подальшою їх логічної інтерпретацією.

Наукова новизна дослідження полягає в тому, що:

- встановлено взаємозв'язок між параметрами навантаження (інтенсивності тренувального навантаження) і концентраціями метаболітів в слині спортсменів займаються пауерліфтингом;
- виявлено кількісна взаємозв'язок змісту біохімічних показників термінової і відставлених тренувальних ефектів на навантаження різної інтенсивності в підготовчому і змагальному періоді;
- отримані нові можливості корекції тренувального навантаження силової спрямованості на основі біохімічного контролю з використанням змін концентрацій метаболітів в слині, в сечі і в крові при дії навантажень різної інтенсивності у спортсменів, які займаються пауерліфтингом.

Теоретична значимість дослідження - полягає в доповненні теорії і методики тренування оцінкою впливу тренувального навантаження силової спрямованості на організм атлетів з використанням біохімічного контролю, що дозволяє оперативно виявляти ефективність застосовуваних навантажень на організм спортсменів. Оперативний контроль дозволяє коригувати тренувальне навантаження і індивідуалізувати на основі біохімічного контролю.

Практична значимість. Отримані дані про рівень змісту біомаркерів, при впливі навантажень різної інтенсивності в двох субстратах. Аналіз цих рівнів дозволяє оцінити ступінь впливу тренувального навантаження на організм спортсменів/ Розроблено програму біохімічного контролю, що характеризує етапне і поточний стан спортсменів, що дозволяє оптимізувати тренувальні та змагальні навантаження в мікро і мезоциклах і внаслідок цього підвищити ефективність управління підготовкою спортсменів.

Структура й обсяг роботи. Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел (139). Загальний обсяг дипломної роботи складає 87 сторінок, вона містить 13 таблиць та 11 рисунків.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1.1. Управління підготовкою спортсменів як планована цілеспрямована діяльність

Пауерліфтинг - спортивна дисципліна, що набуває все більшої популярності як у любителів, так і спортсменів з інших видах спорту.

Останнім часом спостерігається тенденція активного розвитку і популяризації цього виду спорту. З огляду на те, що заняття з пауерліфтингу все більше привертає до себе людей, що прагнуть до фізичної досконалості, за останні роки значно розширився спектр категорій (номінацій) в даному виді спорту. Цей вид спорту має на меті максимальне розвиток всіх м'язових груп спортсмена і побудова еталонних пропорцій організму. Пауерліфтинг є складовою частиною атлетизму. Останнім часом цей вид спортивної дисципліни отримала значний розвиток. Більшість досліджень проводиться в даній області, вивчають різні підходи до вирішення основних завдань [5, 10, 49, 68].

Однією з ключових проблем в атлетизм є зростання і збільшення обсягу м'язової маси. Як відомо, даний обсяг залежить від кількості м'язових волокон, їх товщини, ступеня розростання сполучної тканини і обсягу міжклітинної рідини, кількості розкритих капілярів, товщини шкіри і підшкірного жиру і багатьох інших факторів. Видимими або відчутними для атлета контрольними параметрами зростання є: окружність м'язів або їх діаметр, що розвивається сила, яка позитивно корелює з площею поперечного перерізу м'язи, певною мірою м'язова маса і товщина шкірної складки [8, 15, 45, 93].

В даний склалася система принципів тренування:

- 1) силова спрямованість;
- 2) відносно короткі, нетривалі тренування, але значно більш інтенсивні;
- 3) енергетичні витрати організму повинні бути обмежені тренувальним процесом, не можна доповнювати програму іншими вправами та іншими

видами фізичної активності;

4) неухильне дотримання принципу нарощування обтяжень [31, 63, 84].

Однак четвертий принцип є спірним, коли інтенсивність тренування стає вищою за ту, яка необхідна для росту м'язів і викликає стан перетренованості і хронічну стомлюваність, результату добитися неможливо.

Суперечність полягає в тому, що сила і обсяг м'язів взаємопов'язані, але в той же час існує невеликий розрив між зростанням силових показників і зростанням обсягу м'язів, що викликає у недосвідчених атлетів помилку, і вони приймають це за відсутність прогресу і, як наслідок, можуть втратити мотивацію до продовження тренувальної діяльності, яка полягає в тому, що великі ваги ведуть до великих м'язів, що, як виявилось, не повинно сприйматися атлетами занадто буквально. Фахівці в області атлетизму довгий час намагалися з'ясувати причину протиріччя про взаємозв'язок величини обтяження і зростання м'язових обсягів і прийшли до висновку, що зростання м'язів залежить не від величини ваги і м'яз змушує рости не вага, а стрес [3, 24, 65].

При цьому створити стрес можливо середніми і малими вагами, різними способами угруповання вправ і варіації кількості підходів, часу роботи і відпочинку, і безліччю способів корекції тренувальних навантажень, аж до того, щоб розбити тренування на ранок і вечір, або замість 4 повторень виконувати 50 в підході і так далі [11, 37, 60].

Також слід, що головне для збільшення навантажень - це інтенсивність силового стресу. Таким чином, було створено понад 30-ти оригінальних методичних прийомів підвищення інтенсивності тренувань для кожного етапу підготовки, де в основу закладено ефект посилення тренувального стресу.

В даний час в пауерліфтингу використовується безліч режимів м'язової роботи, методик і прийомів для створення так званого «силового стресу», необхідного для нарощування м'язових обсягів. Саме приведення організму до «відмови» викликає збільшення його сили і обсягу.

На даний момент фахівцями, що досліджують дане питання, зроблений

ряд попередніх узагальнень і висновків, які полягають в наступному:

1. Суть прогресу в досягненні великих м'язових обсягів передбачає дотримання певних умов збільшення навантажень, що викликають силовий стрес, яке, повинно досягти кожен раз необхідно межі, але не перевищувати його. Це означає, що загальна величина тренувального навантаження повинна сприяти створенню такого силового стресу, який відповідає рівню підготовленості спортсмена і його індивідуальним особливостям в кожен конкретний циклі тренувального процесу.

2. Збільшення обсягів та інтенсивності пов'язано з впливом в організмі механізмів м'язової гіпертрофії: вдосконалення умовно рефлексорної іннервації м'язів і посилення обмінних процесів в м'язах, м'язових волокнах і їх клітинних структурах,

3. Заняття атлетизмом доводять принципову можливість виборчого впливу на швидкі і повільні м'язового волокна з метою їх тренуваності.

4. На зростання і збільшення обсягу навантажень великий вплив робить вели чину інтервалу відпочинку між підходами, вправами і тренувальними заняттями, оптимальність якої вирішується комплексом таких факторів, як рівень підготовленості, індивідуальні здібності, а також закономірності відновлення певних видів енергетики організму в ході і після виконання тренувальних навантажень

З огляду на той факт, що існує адаптація організму, яка рано чи пізно розвиває в м'язах здатність чинити опір навіть навантажень прогресивного характеру і організм займає перестають реагувати на одноманітний подразник - збільшення ваги - фахівцям доводиться шукати способи ще більшого впливу на м'язи, які, можуть бути різними (використання різних режимів м'язової роботи і таких методів роботи «під зав'язку», негативні повторення і багато іншого).

Все це різноманіття суттєво відрізняє пауерліфтинг, як вид спорту, від інших атлетичних видів спорту (важка атлетика, гирьовий спорт), на відміну від яких, розвиток силових показників (сили) має вельми головне значення. У

пауерліфтингу на перше місце входить спортивна форма (обсяг). Тому макроцикл вибудовується виходячи з цього і суттєво відрізняється від інших атлетичних видів спорту. Спортсмени-пауерліфтери високого класу, як правило, беруть участь в змаганнях (протягом року) два рази. Тому тривалість циклів варіюється в залежності від кількості виступів, їх розподілу протягом року, формою спортсмена і багатьох інших факторів [18, 43, 76].

Найважливішою відмінною рисою пауерліфтингу від інших атлетичних видів спорту, є обов'язкове розвиток різних протилежностей.

На наш погляд, очевидно, що дані фактори суперечать один одному - одна спрямована на набір маси, інша спрямована на зниження маси. Основний метою даного виду спорту, на відміну від всіх інших в атлетизм - продемонструвати силу, і досконалу фізичну форму.

Все це є відмінною рисою саме пауерліфтерів, як представників атлетичної виду спорту. Виходячи з вищесказаного, слід враховувати індивідуальні особливості кожного спортсмена і застосовувати в обов'язковому порядку в ході тренувального процесу корекцію навантажень.

1.2. Основні проблеми контролю та індивідуалізації спортивної підготовки

Для детального вивчення способів корекції тренувального навантаження в пауерліфтингу слід розглянути саме поняття тренувального навантаження і її специфіку в атлетичних видах спорту. Як правило, силові навантаження впливають на морфофункціональні зміни, які значно розширюють можливість організму людини і їх взаємозв'язок, збільшуючи діапазон компенсаторно-приспосувальних реакцій [21, 47, 72].

У пауерліфтингу фізичні вправи застосовуються для досягнення, спрямованих на створення необхідної спортивної форми атлета. Підібрані, відповідно до цілей кожної конкретної тренування і кожного конкретного етапу підготовки спортсмена, фізичні вправи несуть певну тренувальне навантаження на організм спортсмена.

Тренувальне навантаження викликає у спортсмена стомлення і передбачає, як кількісну, так і якісну сторони. Під кількісною стороною розуміється обсяг навантаження, що виконується спортсменом (кількість тренувальних занять в циклі, вправ протягом одиничної тренування, підходів для кожної вправи і виконуваних повторень, загальна вага, піднятий у вправі). Якісна сторона характеризується інтенсивністю навантаження [65].

У теорії спорту відомо, що найважливішим критерієм управління тренувальним процесом є величина приросту спортивного результату [94].

Однак у випадку з пауерліфтингом, на відміну від інших силових видів спорту, спортивний результат буде полягати не в прирості силових показників, а в досягненні певної форми. Необхідний вплив на організм атлета - ефект силових вправ - виявляється у вигляді певної тренувального навантаження і інтервалами відпочинку.

В ході управління тренувальним процесом пауерліфтера відбувається своєчасна корекція ступеня і способу впливу тренувального стресу на м'язовий апарат і організм спортсмена, в залежності від безлічі факторів, розглянутих нами раніше.

На думку Медведєва А.С., планування і облік тренувального навантаження здійснюється за показниками обсягу і інтенсивності. За обсяг тренувального навантаження зазвичай приймається кількість повторень в підході, вправі або тренуванні. За інтенсивність - середня вага обтяження, виражений у відсотках від граничного максимуму в даній вправі [23].

Таким чином, своєчасне і раціональне корекція тренувальні навантаження також необхідно в рамках періодизації, які використовуються в будь-якому виді спорту вищих досягнень як способу ціни з адаптацією організму спортсмена до одноманітного тренувального впливу і виникненням адаптаційних зрушень, а також для вирішення актуальних завдань тренувального процесу в кожному з періодів підготовки.

Говорячи про корекцію навантажень в пауерліфтингу, необхідно підкреслити, що тренувальний процес повинен бути максимально

індивідуальний. Корекція тренувального впливу на самопочуття і самовідчуття спортсмена, так званий, «інтуїтивна тренування» вважати варіантом суб'єктивним. Індивідуальна корекція тренувальних навантажень в залежності від етапу підготовки до змагань має під собою цілком логічне і об'єктивне обґрунтування:

- кожен етап підготовки висококваліфікованих спортсменів відрізняється особливим фізичним і функціональним станом організму на даний конкретний момент;

- кожен етап підготовки має свої цілі, такі як набір маси тіла, зниження маси, відновлення організму після змагань.

Все це вимагає своєчасної корекції тренувального процесу спортсмена з урахуванням цілей конкретного етапу підготовки, його фізичної форми, генетичних особливостей тіла і можливостей, функціонального стану організму і багатьох інших аспектів [35].

У сучасному спорті відомо, що побудова тренувального процесу на основі врахування особливостей поточного періоду змагальної підготовки спортсмена і оперативна корекція запропонованої тренувального навантаження поз- воля не тільки запобігти несприятливі наслідки в спорті вищих досягнень, а й досягти максимальних результатів спортсмена [47].

В даний час в пауерліфтингу набуло поширення корекція тренувального процесу, які об'єднують в собі відразу ряд змін - це тренувальні режими. Слід розрізняти такі поняття, як «тренувальний режим» і «режим роботи м'язів». У науковій літературі, як основні, виділяють статичний (ізометричний) режим, при якому м'яз не змінює своєї довжини, і динамічний режим роботи м'язів. Останній, в свою чергу, поділяється на долає (міомічний) режим та поступаючого (поліометричний) режиму [69].

Поняття «тренувальний режим», хоч і пов'язане з режимом роботи м'язів, але має інше значення. Воно об'єднує в собі ряд характеристик тренувального процесу, таких, як кількість повторень, швидкість виконання, тривалість відпочинку, вага обтяження, які піддаються змінам в ході корекції

тренувального навантаження.

Можна виділити окремо кілька тренувальних режиму, використовуваних спортсменами в тренувальному процесі: класичний силовий (малоповторний), який передбачає малу кількість повторень; багато повторних, який має на увазі велику кількість повторень, скорочення відпочинку між підходами, збільшення обсягу тренування; статичний, який передбачає мінімальну вагу обтяження.

Ряд авторів [8, 36, 54, 55], поділяють тренувальний процес в пауерліфтингу на три основні періоди: підготовчу, змагальну і перехідну. Підготовчий період, як більш тривалий з усіх, включає наступне: тренування на обсяг навантажень; тренування на збільшення інтенсивності; об'ємно-формуєчий період.

На кожен етап передбачають підвищення силових можливостей спортсмена, збільшення обсягів навантажень. кількісні зміни. Особливостями даного етапу є використання, перш за все, базових вправ, а тренувальний процес будується із застосуванням принципу «понад навантаження» при поступовому збільшенні використовуваних обтяжень [67].

Змагальний період триває, як правило, в середньому 4-8 тижнів і включає: кількість підйомів; середня вага обтяження. Головне полягає в тому, що надати необхідний імпульс підготовці, коли якісні зміни відбуваються в результаті корекції тренувальних навантажень при одночасному прагненні до формування пропорційності навантажень. Одним з основних факторів, що впливають на досягнення високого рівня підготовленості є дотримання певної гігієни.

Деякі автори [4, 16, 59, 88], які вивчали особливості побудови тренувального процесу висококваліфікованих спортсменів в змагальному періоді підготовки, демонструє мікро циклювання з використанням тренувальних навантажень аеробного спрямованості. У дослідженнях використовувалися різні методи підвищення інтенсивності тренувань, які дозувались для кожного мікроциклу підготовки окремо. Були розширені

шляхом заміни деяких тренувань анаеробного характеру на тренування аеробного характеру. В ході досліджень було доведено, що така методика призводить до необхідного результату, вичерпуючи адаптаційні ресурси організму, і дозволяє спортсменам краще відновлюватися.

Також встановили, що включення в програму тренувань вправ на розвиток аеробного витривалості сприяє більш швидкому відновленню в процесі підготовки. Так само було виявлено поліпшення функціонального стану організму висококваліфікованих спортсменів у відповідь на дозоване навантаження аеробного характеру [19, 48, 86].

Крім цього, фахівцями встановлено, що корекція тренувальних навантажень в пауерліфтингу методами включення аеробних тренувань істотно зменшує ймовірність формування несприятливих зрушень функціонального стану спортсменів, наприклад, таких, як перенапруження, перетренованості, травми [78].

З усього перерахованого вище можна зробити висновок, що для змагального періоду підготовки в пауерліфтингу, яка передбачає етап найбільш сприятливим режимом м'язової роботи.

Виходячи з вищесказаного можна припустити, що тренувальні навантаження коригуються в сторону зниження ваги обтяжень і включення в тренувальний процес аеробних вправ.

У змагальному періоді підготовки спортсмена має на увазі максимальне збереження спортивної форми, коли потрібно деяке зниження ступеня обсягу тренувань, з максимальною інтенсивністю тренувального процесу. Сучасні методики тренувань з обтяженнями умовно поділяється на два основні режими: багато повторний і силовий.

Багато повторний тренувальний режим, на думку деяких авторів, може включати від 20 до 100 повторень [9, 45, 73, 77].

Даний тренувальний режим передбачає не стільки збільшення обсягу та інтенсивності, а розвитку спеціальної витривалості. І, незважаючи на те, що вага обтяжень в даному випадку підбирається відносно невеликий, мета

тренувального впливу, проте, на думку авторів, все одно зводиться до досягнення так званого максимального зусилля, що схоже з силовим варіантом. Важливою відмінною рисою є відсутність тривалого відпочинку між підходами. В даному випадку інтервал відпочинку буде коротким для збільшення тренувального обсягу.

У теорії спорту, як правило, крім простого збільшення числа повторень з використанням невеликих робочих ваг, виділяються деякі різновиди багато повторних тренувального процесу.

В даному випадку підбирається відносно велику вагу обтяження, але велика кількість повторень в підході досягається шляхом використання пауз в кілька секунд, для того, щоб подальше виконання залишалось можливим. Частковий багато повторний тренінг (статодинамічний).

Такий вид тренінгу передбачає скорочену амплітуду руху, але досить велику вагу обтяження. Вага для виконання вправи підбирається як для силового мало повторного вправи - такий, з яким можна було б виконати по 10-15 повторень. На даному етапі вага обтяження буде прямо залежати від проміжку амплітуди руху, обраного для вправи.

Багато повторний режим тренування не здатний викликати найбільший прояв перевтоми, проте, в порівнянні з силовим тренінгом, що розвиває лише силову витривалість, є більш універсальним, так як розвиває і силову і загальну витривалість [8, 26, 54, 79].

Крім цього, одним з переваг багато повторних тренувань є, розвиток серцево-судинної системи, зокрема, збільшення кількості капілярів і розвиток судинної сітки, що постачає м'язи кров'ю, киснем і живильними речовинами.

Короткочасна м'язова робота - тобто зміна обсягу навантажень в результаті однієї силового тренування у спортсменів, називається пампінгом (від англ. Pump - помпа, насос). Це ж назва набуває і сама методика багато-повторної силового тренування, при якій виконується велика кількість повторень з невеликим обтяженням і невеликими паузами відпочинку між підходами. На думку багатьох фахівців, періодично включати багато-повторні

вправи необхідно навіть в звичайний силовий тренінг, що, як наслідок покращує процес їх відновлення після тренувань [43, 65, 68].

Також даний режим може бути використаний як допоміжна стимуляція спортивної майстерності атлета, яка доповнює класичний силовим тренуванням, і, як різновид багато повторного режиму навантажень, використовуваного в змагальному періоді підготовки. Розглядаючи ефективність впливу даного режиму, саме на організм осіб, які займаються, що і є основною метою.

Все це обумовлює ефективність використання розглянутого нами режиму тренувального процесу в якості універсального способу додаткового котельної стимуляції розвитку фізичних якостей. В даний час біохімічний контроль являє собою новий елемент тренувального процесу пауерліфтерів, основною метою, якого є вплив на переважно окислювальні м'язові волокна.

У науковій літературі питання застосування біохімічного контролю в спорті досліджено мало. Однак ряд досліджень вітчизняних фахівців [23, 37, 55, 78] дозволяє зробити обґрунтування про ефективність використання даного режиму тренувань для спортсменів. Тому застосування біохімічного контролю, на наш погляд, можна вважати науково обґрунтованим, так як адаптований спеціально під пауерліфтинг.

Ряд авторів [37, 54, 98] виступають за «розумний мінімалізм» в застосуванні спортивної біохімії, що передбачає використання невисоким ефективним побудовою тренувального процесу.

Узагальнюючи вищесказане з даного питання, можна зробити висновок, що для організму не є ключовим фактором то, як спортсмен використовує навантаження. Результат може бути досягнутий не тільки при класичному силовому мало повторному режимі тренування, але і, з використанням багато-повторного тренувального режиму.

1.3. Теоретичні основи оцінки впливу фізичного навантаження і спорту на організм

Велике теоретичне і прикладне значення проблеми негативного впливу систематичних занять фізичними вправами і спортом на організм зумовило жвавий інтерес до вивчення даної проблеми. У роботах деяких авторів отримали дані про підвищення стійкості тренуваних до злоякісних новоутворень [44, 51, 83], вивчаючи заняття фізичною культурою і спортом виявив у них тільки в 11% випадків перетренованості. У систематично займалися фізичними вправами спортсменів картина крові погіршувалася значно повільніше і в меншому ступені, ніж у нетренованих. У деяких роботах показано підвищення стійкості тренуваних осіб до неповного відновлення в зв'язку великими навантаженнями. М'язові вправи можуть вберегти організм від виникнення електролітно-стероїдного некрозу серцевого м'яза, навіть при дії дуже сильних стресорів [13, 22, 49, 75].

В процесі тренування значно підвищується рівень захисно пристосувальних реакцій організму, що відображають стан імунобіологічної реактивності і ферментної активності (); показників гемопоезу [23, 55, 87]. Це, мабуть, обумовлює меншу схильність осіб, які систематично займаються фізичними вправами, простудних і запальних захворювань. Так, спортсмени приблизно на 20-27% рідше хворіють на простудні захворювання, що не займаються спортом.

Таким чином, більшість дослідників приходять до висновку про велику роль систематичної фізичної активності для підвищення неспецифічної стійкості організму людини до різних патогенних впливів.

Механізм підвищення неспецифічної стійкості організму (його здатності функціонувати в екстремальних умовах без або з мінімальними патологічними відхиленнями після закінчення дії стресора), можна пояснити виникненням при різних впливах і органних зрушень, освітою неспецифічного компонента загально-адаптаційного синдрому [13, 35, 66].

Дія ряду засобів, що підвищують стійкість організму (в тому числі і

фізичного тренування), має в своїй істоті один і той же механізм, бо направлено на підвищення всіх гомеостатичних систем організму. При систематичному впливі подразників первинна сила чинного агента як би слабшає в зв'язку з підвищенням резистентності клітинних структур і структурних білків, зміною фізико-хімічних властивостей клітини [14, 38, 64].

Оскільки при повторному впливі на організм різних стресорів, в зміні клітинного хімізму є багато спільних рис, що забезпечує перехресне дію, - одночасно підвищується під впливом певного стресора стійкість організму і до дії ряду інших. Ступінь перехресується захисної дії залежить при цьому від конкретного поєднання специфіки діючих стресорів і особливостей хімізму і структурних білків організму [12, 49, 68]. Стійкість інтеграції взаємодії функцій різних органів і систем має велике значення для резистентності кожної з них в різних формах діяльності організму і врівноваження його із середовищем.

М'язова діяльність є настільки важливим фактором підтримки нормального рівня функціонування організму, що навіть короточасна гіпокінезія, а там повніше знерухомлення, негативно позначається не тільки на рухових, але і вегетативних функціях організму [4, 9, 48].

У підвищенні опірності організму до простудних захворювань при заняттях фізичними вправами, поряд з фактором загартовування, має певне значення і активізація в ендокринній сфері системи - кортизол, що зменшує схильність організму до запальних реакцій, ліквідуючи тим самим важливе патогенетичне ланка в розвитку простудних захворювань [62].

Разом з тим є думка, що фізична активність не в змозі сама по собі подолати різко вираженого негативного впливу інших факторів [31, 45, 78].

При цьому слід врахувати, що в групі здоров'я, до яких належали обстежені першої групи, як правило, не приймаються люди з явно вираженою патологією. Про профілактичному значенні фізичної активності свідчать дані ряду досліджень [14, 39, 58].

Відзначаючи чітку тенденцію фізичної активності, ми ясно

усвідомлюємо те, що результати досліджень повинні аналізуватися з відомою обережністю, враховуючи їх методологічні похибки, відсутність загальноприйнятих технічно однозначних термінів і діагностичних критеріїв, охоплення в ряді випадків недостатніх контингентів, великі труднощі при існуючій системі і методикою збору матеріалів точного порівнянні та обліку комплексу чинників, що діють на людину і можуть сприяти, крім основного аналізованого фактору [33, 51, 94].

У значній частині випадків наведені дані відносяться вже до виявлених ускладнень того чи іншого тренувального процесу, що обумовлено надходженням в організм великих доз сечовини. І, навпаки, деякі автори [76, 83, 99] встановлюють інтенсивність того чи іншого тренувального процесу на підставі лише окремих критеріїв, виникнення яких може бути обумовлено і дією інших факторів. Ускладнює порівняння і різна методика збору та статистичної обробки матеріалу.

У багатьох дослідженнях [3, 48, 66, 94], в силу їх соціальної спрямованості, належним чином не враховуються значні відмінності в економічному становищі і умовах життя обстежуваних, що не може, але відбитися на отриманих результатах. Адже і здоров'я, і профілактика - це в першу чергу соціально-обумовлені категорії, обумовлені всім комплексом умов праці та побуту та в кінцевому рахунку вирішальною передумовою - особливостями соціального ладу.

При порівнянні осіб так званих "сидячих" і рухливих "професій" недостатньо враховувався і фактор нервового напруження (в групу так званих "сидячих" професій включалися особи з дуже великим розумовою напругою), що само по собі значно збільшує небезпеку ризику для здоров'я (), хоча при цьому і є відомості, що нервова напруга в умовах підвищеної фізичної активності рідше супроводжується розвитком ускладнень, ніж без такого [18, 35, 59].

Звичайно, профілактика обумовлена цілою низкою чинників способу життя людини і часто не легко (а може бути методологічно і неправильно)

приписувати основний вплив лише одного якомусь чиннику.

Цінні дані про профілактичні значення фізичних вправ отримані в останні роки в зв'язку з широким розгортанням масово-оздоровчої фізкультурної роботи серед осіб різного віку, зокрема, занять в так званих групах здоров'я. Займаються фізичними вправами довше зберігають високі функціональні можливості організму [41, 53].

Так, досліджуючи на велоергометрі з поступово зростаючим навантаженням осіб різного віку, показав можливість більш тривалого збереження з віком здатності до граничних зусиллям (найвищий рівень навантаження, при якому кисневі потреби організму ще повністю задовольнялися без функціональних розладів кровообігу) у тренуваних осіб [14, 36, 66]. У нетренуваних можливість до граничних зусиллям після 30 років прогресивно падає і до 55 років досягає однієї третини. Викладаючи ці дані, ми говоримо лише про фізичну активність в різні вікові періоди життя практично здорової людини (хоча і має в ряді випадків ті чи інші зміни, в основному, вікового характеру) і зовсім не торкаємося лікувального використання фізичних вправ при виражених обсягах тренувального процесу, тобто питань фізичної культури, що представляють собою спеціальну і дуже велику область знань [17, 32, 59].

Таким чином вже сьогодні у нас є інформація про вплив фізичного навантаження на організм і неспецифічної стійкості його до різних впливів зовнішнього середовища.

Механізм цього впливу багатогранний. Потік подразнень з пропріорецептором м'язів обумовлює вегетативну перебудову - посилення. Одне з провідних місць належить при цьому вдосконалення центральних механізмів регуляції, тобто функціональному вдосконаленню центральної нервової системи - сили, рухливості і балансу нервових процесів [29, 47] і особливо трофічних її функцій.

1.4. Специфіка впливу тренувального навантаження силової спрямованості на біохімічні показники організму спортсменів

Біохімічні дослідження в даний час є практично обов'язковою складовою частиною процесу підготовки спортсменів високого класу. Об'єктами біохімічних досліджень зазвичай є кров, сеча, що видихається, піт і слина, причому підвищений інтерес спостерігається до більш доступним біологічних рідин - сечі і слині. При цьому під час аналізу літератури виявилось відсутність достовірної інформації про залежність вимірювання хімічного складу і властивостей слини від характеру навантажень і рівня тренуваності. Крім того, не вироблений і єдиний методичний підхід до засобу збору і зберігання проб слини [38, 48, 75].

У слині міститься ряд біомаркерів, що відображають вплив стресу і фізичного навантаження різної інтенсивності на найважливіші регуляторні системи організму, що, безсумнівно, представляє великий практичний інтерес в спорті, оскільки тренувальний процес спортсменів пов'язаний з постійним стресом як психологічним, так і фізіологічним.

Слина використовується в аналізах для визначення емоційного, гормонального, імунологічного, неврологічного статусів [62]. Також слина використовується для моніторингу застосування ліків і заборонених препаратів [91]. Основні переваги використання слини в якості діагностичної рідини описані [64].

При впливі стресу на організм людини відбувається активація симпатичної ланки вегетативної нервової системи, що іннервує всі органи. З активацією СНС співвідноситься зміна активності ферментів в слині.

Фізичні навантаження можуть викликати зміни в складі слини, змінювати концентрації таких компонентів слини як імуноглобуліни, гормони, лактат, білки і електроліти. Таким чином, склад слини може бути використаний як альтернативний неінвазивний індикатор відповіді різних систем організму на фізичне навантаження.

Швидкість секреції змінюється при впливі фізичного навантаження

відповідно до низки досліджень [12, 40, 58]. Порівняння результатів цих робіт представляє складність через методологічних обмежень, головним чином відмінності в протоколах навантажувальних тестувань і методах збору зразків слини.

Деякі дослідники відзначають, що короточасні навантаження субмаксимальної або максимальної інтенсивності не викликають зміни швидкості секреції слини [72], тоді як в інших дослідженнях відзначається значне збільшення (більш ніж в 2 рази) [93] у відповідь на інтенсивні анаеробні навантаження. Останнє можна пояснити збільшенням симпатичної активності в ході навантаження високої інтенсивності, збільшенням β -адренергічної активності, зневодненням або випарюванням слини при гіпервентиляції (що менш ймовірно). Тривалі навантаження невисокої інтенсивності (нижче 60% від МПК) з впливають на швидкість секреції слини [42].

Найбільшими перепонами поширення набули дослідження, присвячені вивченню в слині концентрації глюкокортикоїдів при фізичних навантаженнях, що обумовлено тим, що гормони кори надниркових залоз є основними сполуками, що забезпечують розвиток адаптаційного синдрому. Ці гормони викликають суттєві зміни в обміні вуглеводів, білків, жирів. Кортизол впливає на багато фізіологічні системи, включаючи імунну функцію, регуляцію рівня глюкози в крові, судинний тонус, м'язову діяльність.

Огляд наукової літератури, що стосується змін параметрів слини під впливом фізичних навантажень різного характеру, з одного боку, свідчить про досить високу інформативність даних аналізу слини, з іншого боку, наведені в літературних джерелах відомості суперечливі, носять досить загальний характер і не відображають рівень тренуваності спортсменів. Крім того, відзначаються відмінності в способах отримання слини для аналізу. У зв'язку з цим доцільно продовжити біохімічні дослідження в цьому напрямку і звернути особливу увагу на розробку стандартизованого методу забору слини.

Аналіз і узагальнення літератури показали, що проблеми корекції тренувального навантаження в спорті присвячений ряд робіт [6, 19, 43, 69], в

яких розглядаються окремі сторони даної проблеми.

На думку [31, 94] враховувати зміни в організмі в результаті виконаного навантаження по- ка складно (у зв'язку зі складністю проведення аналізів, забору проб), у вправах силової спрямованості прийнято оцінювати фізичне навантаження з зовнішньої сторони. За зовнішніми характеристиками навантаження визначається трудомісткість вправи.

Однак, як відомо, трудомісткість вправи визначається не тільки кількістю виконаної роботи, але і її інтенсивністю (напруженістю). Обсяг навантаження у вправі (тоннаж) визначається за сумою тренувальних ваг, а вона більше у спортсменів, що мають велику вагу і більш високу кваліфікацію.

Отже, не можна порівнювати навантаження атлетів різних вагових категорій і спортивних кваліфікацій за сумою піднятих кілограмів, величиною роботи і середній вазі штанги. У зв'язку з різною реакцією організму на підйоми однакової ваги штанги в різних вправах виникає сумнів у правомірності урахування навантажень в тонах. Цей факт є свідченням актуальності дослідження корекції тренувального навантаження силової спрямованості на основі біохімічного контролю.

Показники біохімічного контролю різних сторін тренувальних навантажень, що виявляється в процесі поточного контролю, дозволяє говорити про ступінь мобілізації і використання резервних можливостей про спрямованість і ефективності тренувального впливу на організм.

Вивчення літературних джерел показує, що результати дослідження слини спортсменів неоднозначні. Це може бути пояснено різними методами отримання слини, часу збору рідини, особливостями харчування.

З огляду на можливість багаторазового нестрессогенного отримання слини і сечі, враховуючи простоту збору для проведення тест-контролю, оцінки біохімічних зрушень організму спортсменів в тренувальному процесі, при цьому, не порушуючи його ходу, внесення коригувальних змін, наявність в слині і в сечі широкого спектру продуктів обміну речовин, можна припустити, що біохімічні дослідження в цьому напрямку є надзвичайно

перспективними.

Таким чином, актуальність проведеного дослідження визначається, перш за все, потребою теорії і практики спортивного тренування в науково обґрунтованих концепціях оцінки впливу фізичного навантаження силової спрямованості на організм спортсменів, які займаються пауерліфтингом.

РОЗДІЛ 2.

МАТЕРІАЛ, МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Методи дослідження

Для вирішення поставлених завдань використано такі методи дослідження:

1. Аналіз науково-методичної літератури;
2. Опитування фахівців;
3. Педагогічне спостереження;
4. Спортивно-педагогічні контрольні тестування;
5. Біохімічний метод дослідження;
6. Перший констатуючий експеримент;
7. Педагогічний експеримент;
8. Методи математичного аналізу

2.1.1 Аналіз науково-методичної літератури

Вивчення спеціальної літератури та методичних матеріалів по предмету дослідження дало можливість виявити стан досліджуваної проблеми, формування гіпотези, мети, завдань і вибору адекватних методів дослідження.

Аналіз літератури дозволив оцінити теоретичний і практичний аспекти даної теми, а також сформулювати уявлення про стан проблеми корекції тренувального навантаження в пауерліфтингу та шляхи її вирішення, вивчити сучасну концепцію біохімічних характеристик при впливі фізичних навантажень силової спрямованості.

Дані огляду літератури показують, що поряд з успішним вирішенням ряду наукових питань є значна кількість суперечливих відомостей з багатьох напрямків досліджень. Крім цього для педагогічної інтерпретації отриманого матеріалу і наукового обґрунтування результатів дослідження були використані дані з біохімії та фізіології.

2.2.2. Опитування фахівців

Опитування і бесіди з тренерами і фахівцями з пауерліфтингу проводилися з метою вивчення сучасного стану проблеми і виявлення наступних положень: який зміст підготовки в практиці тренування пауерліфтерів; які причини не дозволяють тренерам оперативно коригувати тренувальний процес; спостерігається необхідність розробки оперативного контролю в підготовці пауерліфтерів; які види контролю застосовуються в практиці роботи зі спортсменами; які тести використовуються при здійсненні контролю за рівнем підготовленості і стану здоров'я спортсменів; які види підготовки переважно контролюються на різних етапах навчально-тренувального процесу.

З метою отримання необхідної інформації фахівцям і тренерам в області пауерліфтингу відправляли розроблену анкету. Метод дозволив виявити актуальний стан проблеми корекції тренувального навантаження в пауерліфтингу та причини, які заважають застосуванню біохімічного контролю.

Отримані результати анкетування дозволяють виявити основні форми корекції тренувального навантаження в пауерліфтингу та встановити ускладнюють причини.

2.2.3. Педагогічні спостереження

Педагогічні спостереження проводяться на початку дослідження в різні етапи підготовки пауерліфтерів. Аналізувалися такі показники як: засоби контролю в тренувальному процесі пауерліфтерів; обсяг навантаження; інтенсивність навантаження; методи корекції, що застосовуються на різних етапах підготовки. Отримані результати педагогічних спостережень заносилися в розроблені протоколи.

2.2.4. Педагогічні контрольні тестування

Для контролю за рівнем фізичної підготовленості (швидкісно-силової підготовленості спортсменів) використовувалися тести:

1. Біг на 30 м.

2. Стрибок з місця в довжину
3. Стрибок з місця у висоту
4. Потрійний стрибок з місця

Тестування проводилося на початку кожного мікроциклу з метою визначення впливу попереднього тренувального мікроциклу на рівень швидкодіючої силових підготовленості спортсменів.

Тестові вправи виконувалися одне за іншим в порядку проведеної нами їх нумерації (1-4). Фіксували кращий результат з двох спроб, які слідували один за одним з інтервалом 1-2 хв.

Всі контрольні тестування проводилися в ідентичних умовах, після стандартної розминки, що включає загально-розвиваючі вправи.

2.2.5. Біохімічний метод дослідження

Для біохімічних вимірювань у всіх дослідженнях використовувався прилад SYNCHRONCX 3. Для контролю за адаптацією спортсменів до тренувальних і змагальних навантажень використані аналізи крові, сечі та слини, що відрізняються простотою виконання і відносно не трудомісткістю. У всіх біологічних рідинах визначали концентрацію семи метаболітів.

Збір слини здійснювали в бак печатках. З урахуванням загальних рекомендацій і власних дослідів нами була вироблена наступна схема виконання операцій з відбору проб слини. Після попереднього промивання порожнини рота дистильованою водою випробуваний обполіскувати рот 5-ма мл води і збирав слину до отримання загального обсягу 10-15 мл. Час, відведений на цю операцію -3 хвилини. Далі для видалення компонентів, що заважають пробу центрифугувати (5 'при 3000 об / хв). Забір слини здійснювали до тренування, в процесі тренування і після тренування.

Збір сечі здійснювали також в бакпечатки, до початку тренування і через 15 хвилин після тренування, враховуючи деяку інертність змін в сечі. Далі проби сечі розлучалися 1: 100 і центрифугували (5 'при 3000 об / хв).

2.2.6. Перший констатуючий експеримент

Констатуючий експеримент проводився з метою виявлення

ефективності застосування слини і сечі в якості тест - об'єкта для оцінки впливу фізичного навантаження на біохімічні зрушення в організмі спортсменів, що займаються пауерліфтингом. Вивчення можливості застосування слини і сечі для оперативної корекції тренувального навантаження в різні етапи підготовки.

Групу піддослідних склали 12 чоловіків у віці 18-23лет, з яких була сформована контрольна група.

Для оцінки впливу високо-інтенсивного фізичного навантаження на організм, визначали зміни концентрацій метаболітів в трьох біосубстратах в плазмі крові, в сечі і в слині. Проби крові і сечі збирали в одноразові бакпечатки до і після тренувального навантаження. Проби слини збирали до, в процесі і після тренувального навантаження.

2.2.7. Педагогічний експеримент

Завдання педагогічного експерименту обґрунтування оптимальних тренувальних навантажень спортсменів, які займаються пауерліфтингом з використанням даних біохімічного контролю.

В експерименті взяло участь 26 спортсмена займаються пауерліфтингом, вік випробовуваних 18- 23 років, розподілені на дві групи (експериментальна і контрольна). Відповідно до завдань дослідження для виявлення однорідності груп проведено педагогічні тестування фізичної підготовленості спортсменів і біохімічні дослідження, достовірних відмінностей в стані фізичної підготовленості і біохімічних визначень не виявлено. Чисельність кожної з груп $n = 13$.

Педагогічний експеримент тривав 6 місяці був розділений на етапи тривалістю по 3 місяці, після кожного етапу проводилося контрольні біохімічні дослідження ефекту тренувальних навантажень. Етапи склалися з двох тренувальних циклів: підготовчого (2 місяці) і змагального (1 місяць). Передбачалося, що зміст тренувальних навантажень може виконуватись від етапу до етапу в залежності від результатів контрольних біохімічних досліджень термінового тренувального ефекту.

Таким чином, на весь період експерименту тренувальне навантаження планувалася - за сумарними тренувальним параметрам. Ми припустили, що більш кваліфіковані спортсмени здатні впоратися з більш високою інтенсивністю тренувальних навантажень.

2.2.8. Методи математичного аналізу

Отримані експериментальні дані піддавали математичній обробці, використовуючи статистичні методи [21, 95].

Для статистичного аналізу застосовували такі параметри: обсяг і інтенсивність тренувального навантаження, виражені у відсотках (%); середнє, помилка середнього, арифметичного стандартне відхилення, достовірність відмінностей за критерієм Стюдента.

Розрахунки проводили на персональному комп'ютері за допомогою професійною програмного забезпечення «Statistica 6» і функції математичної статистики в програмі «Microsoft Office Excel 2007».

При оцінці ефективності впливу тренувальних навантажень на організм спортсменів, для виявлення достовірності відмінностей застосовувалися методи непараметричної статистики, в тих випадках, коли розподіл експериментальних даних відповідало нормальним законом, використовувався t-критерій Стюдента, в інших випадках застосовували критерій знаків.

2.2 Організація дослідження

Дослідження проводилося в три етапи.

Перший етап - аналітичний. Вивчався стан досліджуваної проблеми у вітчизняних та зарубіжних джерелах. Здійснювався підбір методів дослідження відповідно до гіпотезою і завданнями. Узагальнювався досвід підготовки спортсменів різної кваліфікації та стажу занять спортом, були намічені і розроблені теоретичні передумови дослідження.

Другий етап - пошуковий. Розроблялися моделі і технології, спрямовані на оцінку тренувальних навантажень спортсменів в пауерліфтингу на різних

етапах підготовки. Аналізувалися виступи спортсменів. Визначалися методологія і теоретичні основи дослідження. У другій частині етапу проводилися дослідження, спрямовані на визначення залежності функціонального стану спортсменів від тренувальних навантажень на різних етапах підготовки.

Третій етап: експериментальне обґрунтування оптимальних тренувальних навантажень спортсменів, які займаються пауерліфтингом з використанням результатів біохімічного контролю для оцінки термінового ефекту тренувальних навантажень. Розроблялася система контролю організму спортсменів до тренувальних навантажень на основі даних термінової інформації про функціональний стан організму. Була визначена ефективність застосування методів дослідження на організм спортсменів.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

3.1. Розробка методики застосуванням біохімічної контролю для оцінки впливу тренувальних навантажень на організм спортсменів, які займаються пауерліфтингом

3.1.1. Аналіз проблеми педагогічного контролю в пауерліфтингу (за даними опитування фахівців). Для об'єктивного виявлення стану проблеми педагогічного контролю в пауерліфтингу, було проведено опитування фахівців у вигляді анкетування, в якому взяли участь 52 тренера.

В процесі опитування було виявлено, що більшість тренерів вказують (83%) на важливість проведення комплексного контролю в тренувальному процесі, необхідність отримання об'єктивної інформації, яка отримується не тільки при педагогічних тестуваннях, так і медико-біологічних і психологічних обстеженнях пауерліфтерів.

Всі фахівці, відзначають важливість і необхідність медико-біологічного контролю тренувального процесу завдяки якій можлива корекція і індивідуалізація загального обсягу і інтенсивності навантаження.

Значна частина опитаних (75,4%) визнали, що в підготовчий період утримання тренувальних вправ пауерліфтерів має бути направлено вдосконалення сильних сторін одночасним підтягуванням відстаючих компонентів майстерності. Решта учасників опитування розділилися: 13,2% вважали за необхідне в основному підтягувати відстаючі якості пауерліфтерів високої кваліфікації, то 11,4% воліли на даному етапі удосконалювати тільки сильні сторони підготовленості. У підготовчий період слід приділяти більше уваги на силову підготовку, так вважають (43,6%), вдосконалення техніки в підготовчий період (38,4%). Лише мала частина респондентів віддають перевагу теоретичної (10,4%) та психологічної (7,6%) підготовці.

Отримані результати відображають актуальне на даний момент стан справ в пауерліфтингу, на наш погляд. Превалювання фізичної та технічної

підготовки пауерліфтерів пов'язаний з частими виступами на різних змаганнях і недоліками навчання технічних компонентів вправ.

Аналізуючи результати анкетування фахівців і тренерів по пауерліфтингу можна прийти до висновку, що в підготовці спортсменів здійснюється педагогічний контроль за підготовленістю, але чітко вираженої системи контролю заснованих на об'єктивних даних немає. У своїй практиці тренери користуються кількома формами контролю: етапний і поточний, з різною періодичністю. Тим самим позбавляючи себе можливості отримання оперативної інформації впливу навантаження на різні сторони підготовки пауерліфтерів. Відсутність комплексного контролю за навчально-тренувальним процесом і станом пауерліфтерів значно знижує ефективність процесу підготовки.

За результатами матеріалів анкетування тренерів з пауерліфтингу можна зробити висновок, що головною причиною застосування контролю та корекції тренувального навантаження на основі отриманої інформації для індивідуалізації тренувального процесу є відсутність науково-методичної розробок і теоретичної основи (54,5%). 20,4% - респондентів вважають, що перешкодою реалізації контролю і корекції тренувального навантаження на основі об'єктивних даних є, нетворче ставлення тренерів до навчально-тренувального процесу. Невелика частина (14, 8%) фахівців вважає основною причиною в незадовільному матеріальному забезпеченні і великій кількості займаються в групі (6,7%). Лише 3,6% відзначили головною причиною, яка перешкоджає контролю і корекції тренувального навантаження на основі оперативного контролю, завантаженість тренера.

Виходячи з вищесказаного, результати проведеного анкетного опитування підтверджують важливість корекції тренувального навантаження на основі оперативного контролю з використанням результатів біохімічних показників.

3.1.2. Результати педагогічних спостережень. Проведений аналіз протоколів, щоденників спортсменів дозволяє виявити варіанти побудови та

організації тренувального процесу у пауерліф-терів. На основі даного аналізу виявлено можливі шляхи підвищення якості тренувального процесу.

Встановлено, що загальний обсяг тренувального навантаження, виконаний за вивчений період в цілому наближений до змагальних. Превалювання вправ, спрямованих на підвищення сили (59,5%) над технічним (присідання, жим, станова тяга) - 24% і допоміжними вправами.

У плануванні тренувального навантаження, а саме між поставленими завданнями і засобами вирішення цих завдань є невідповідність. Дане невідповідність, на перший погляд пов'язаний з недостатнім рівнем вивчення науково-методичного обґрунтування технології навчально-тренувального процесу пауерліфтингу. Планування тренувального навантаження без урахування контролю, індивідуальних особливостей спортсменів (технічної підготовленості, фізичної та функціональної) призводить до порушення дозування навантажень.

3.1.3. Виявлення ефективності застосування слини і сечі в якості тест-об'єкта для оцінки впливу тренувального навантаження. Біохімічна характеристика різних тренувальних навантажень, що виявляється в процесі поточного контролю, дозволяє судити про ступінь мобілізації і використання резервних можливостей організму, про спрямованість і ефективності тренувального впливу навантажень.

У міру наближення відповідальних змагань, методика проведення поточних біохімічних обстежень в змагальному періоді підготовки спортсменів, що займаються пауерліфтингом, для індивідуальної оцінки і корекції термінового тренувального ефекту навантажень, в межах одного тренувального заняття, при проведенні наступних тренувань даного дня, роль поточного біохімічного контролю зростає, при проведенні аналогічних тренувань даного або наступних мікроциклів. В якості критеріїв енергетичного обміну використовували лактат, глюкозу і в ряді випадків в слині спортсменів визначали вміст сечовини.

Для забезпечення відтворюваності аналітичних результатів керувалися

стандартними умовами, що виключають або, принаймні, що знижують вплив різних маскують і чинників, що заважають. До таких, наприклад, відносять циркадні ритми (циклічні коливання інтенсивності різних біологічних процесів, пов'язані зі зміною дня і ночі) і характер харчування.

Групу піддослідних склали 13 чоловіків у віці 18-23 років. Через півгодини після прийому їжі, протягом трьох годин з інтервалом в 30 хвилин, описаним вище методом відбирали проби слини.

Вимірювання проводили на автоматичному аналізаторі SYNCHRONCX 3 керованому процесором. Для всіх трьох визначених показників розбіжність між двома паралельними пробами не перевищувало 8%. Отримані результати представлені в табл. 3.1.

Як впливає з табл. 3.1, концентрація глюкози практично не залежить від проміжку часу після прийому їжі. Концентрація молочної кислоти до кінця першої години після прийому їжі стабілізується. Що стосується сечовини, то її рівень в слині стабілізується лише після закінчення двох годин.

Таким чином, якщо орієнтуватися на наведені параметри, то проби слід відбирати до моменту стабілізації самого «повільного» параметра, через дві години після прийому їжі.

Таблиця 3.1

Динаміка вмісту біохімічних параметрів у слині в різні терміни після прийому їжі у спортсменів ($n = 13, \bar{X} \pm S\bar{x}$)

Параметри	Час збору слини після прийому їжі, хв					
	30	60	90	120	150	180
Сечовина, ммоль/л	2,11±0,32	2,02±0,20	1,73±0,14	1,78±0,3	1,82±0,3	1,76±0,1
Глюкоза, ммоль/л	0,09±0,05	0,07±0,03	0,06±0,04	0,10±0,06	0,08±0,04	0,07±0,04
Лактат, ммоль/л	0,33±0,01	0,27±0,01	0,27±0,01	0,26±0,01	0,24±0,01	0,24±0,01

Для визначення можливої тривалості зберігання проб було проведено окремий експеримент. Проби слини в спеціальних контейнерах зберігали при

t0-20С. Раз на сім днів в одній порції визначали вміст молочної кислоти. До кінця третього тижня були отримані наступні значення: 0,28., 0,29., 0,27 ммоль / л (рис. 3.1).

Для оцінки впливу фізичного навантаження на організм спортсменів, визначали зміни показників в трьох біосубстратах.

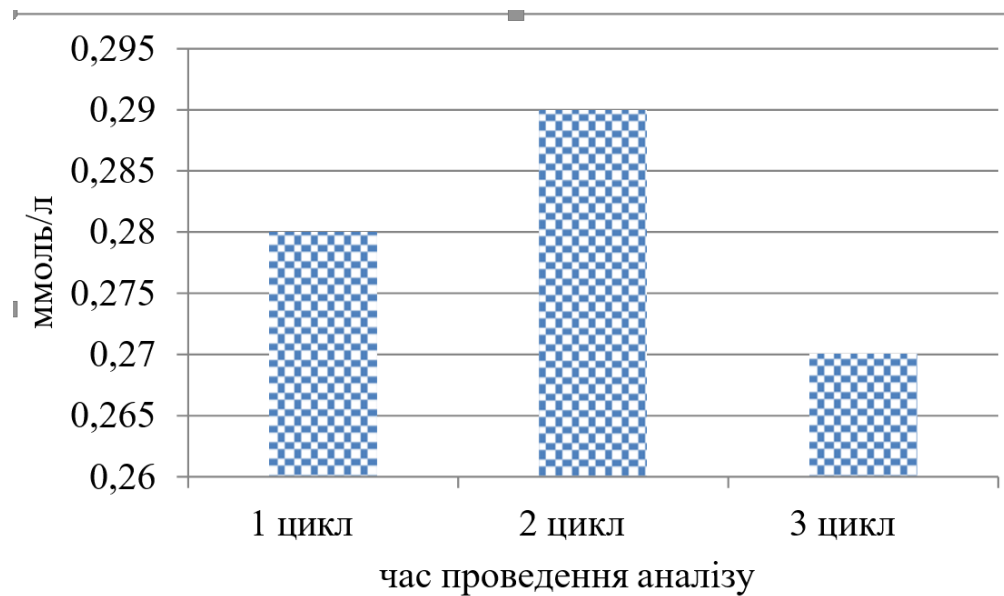


Рис. 3.1. Зміни концентрації молочної кислоти в пробах слини протягом трьох тижнів

Проби крові і сечі збирали до і після фізичного навантаження, проби сечі збирали через 15 хвилин враховуючи інертність сечі. Проби слини збирали до, в процесі і після тренування. У крові, в сечі і в слині визначали три показника (глюкозу, сечовину і молочну кислоту).

Нами були отримані наступні дані, які представлені в табл. 3.2. З табл. 3.2. даних випливає, що в сироватці крові, в сечі і в слині навантаження викликала односпрямовані зміни всіх трьох показників.

Відносна величина цих змін для кожного показника має один і той же порядок в сироватці крові, в сечі і в слині. Нарешті, використання непараметричного критерію знаків показує, що зміни, викликані навантаженням, у всіх випадках достовірні ($P_{1,2} < 0,05$, і $P_{3,4} < 0,05$). Таким

чином, в умовах описаного експерименту зрушення трьох обраних показників під впливом стандартної тренування практично однаково інформативні.

Таблиця 3.2.

Вміст глюкози, сечовини та молочної кислоти в крові, в сечі і в слині до і після інтенсивних навантажень (n = 12, $\bar{X} \pm Sx$)

Показник	ммоль/л						
	Кров		Слина			Сеча	
	До тренув.	Після тренув.	До тренув.	В проц. тренув.	Після тренув.	До тренув.	Після тренув.
Глюкоза	4,9±0,6	3,1*±0,4	0,64±0,05	0,38*±0,06	0,3*±0,03	0,33±0,04	1,8*±0,4
Сечовина	4±0,3	10,7*±0,6	1,6±0,3	2,9*±0,4	3,4*±0,05	320±24,5	845*±46,6
Лактат	1,5±0,3	4,6*±0,4	0,32±0,03	0,82*±0,04	1,01*±0,04	0,7±0,03	1,7*±0,4

Отже, при дослідженні проведеному в даному конкретному випадку цілком можна було обмежитися аналізом слини.

Зіставлення змін біохімічних показників під впливом фізичного навантаження в сироватці крові, в сечі і в слині показало, що їх інформативність цілком порівнянна.

Розроблено процедуру відбору, обробки і, при необхідності, зберігання проб. Дотримання всіх правил забезпечує достатню відтворюваність і надійність результатів змін в динаміці, яких розглянута вище.

Результати біохімічних параметрів, а також дані аналізу сечі дозволяють адекватно пристосовувати організм спортсмена на фізичне навантаження без використання даних аналізу крові як біологічної рідини.

Слина як об'єкт біохімічного аналізу має певні переваги в порівнянні з іншими біологічними рідинами. Вона завжди доступна, відбір проб простий і не вимагає особливої кваліфікації. При цьому відсутній ризик інфікування при отриманні біоматеріалу. Зазначені особливості отримання біоматеріалу особливо важливі в спортивній практиці, де потрібні дані біохімічного

контролю для оцінки впливу тренувального навантаження.

Важливе значення має можливість нестресогенного отримання проб, наприклад, при гормональних дослідженнях, під час навчально-тренувальних занять, а також простота проб підготовки та інші переваги. При цьому слина адекватно відображає біохімічний статус і фізіологічний стан досліджуваного. Ці переваги мають важливе практичне значення в ході здійснення контролю за функціональним станом атлета, коли відсутність медичного персоналу ускладнює взяття крові, коли немає відповідних умов для правильної підготовки проб.

З урахуванням вище сказаного і труднощами одержання проб крові, ми вирішили відмовитися від використання сироватки крові в подальшому дослідженні і обмежилися двома біоматеріалами-слиною і сечею.

3.1.4. Особливості метаболічних зрушень в сечі і в слині під час занять пауерліфтингом. Фізичні навантаження силової спрямованості характеризуються високою інтенсивністю м'язових зусиль, складністю координації виконуваних рухів і іншими факторами.

У всіх експериментах метою біохімічного контролю є максимально широке охоплення показників, прямо або побічно відображають зрушення в працюючих м'язах, у внутрішніх органах.

В основі всіх біохімічних змін, що виникають при роботі, лежить зміна спрямованості метаболізму. При виконанні фізичного навантаження в організмі підвищується швидкість катаболічних процесів, що супроводжуються виділенням енергії і синтезом АТФ [59, 89, 98]. Така зміна спрямованості метаболізму призводить до поліпшення енергозабезпечення працюючих м'язів, до підвищення потужності і тривалості роботи.

У дослідженні взяли участь 26 спортсменів різної кваліфікації, спортивний розряд яких не нижче першого і кандидата в майстри спорту (КМС). Вік випробуваних - 18-23 років. У групі випробуваних визначали сім біохімічних показників сечі і слини (глюкозу, сечовину, молочну кислоту, загальний білок, креатинін, SH-груп). Забір проб слини здійснювали в

бакпечатки три рази: до тренування (до розминки), під час тренування і після тренування через п'ять хвилин. Проби сечі збирали також в одноразові бакпечатки: до тренування і після через 15 хвилин. Біохімічний аналіз сечі і слини виконуваної на початку і в кінці місяця протягом 3 місяців.

Таким чином, для кожного випробуваного отримували по сім значень біохімічних показників до тренування, в процесі, після тренування. Обрані параметри самі по собі представляють певний інтерес для прикладних досліджень, зокрема, дозволяють судити про ефект, викликаний фізичним навантаженням.

У табл. 3.3 представлені дані про вплив тренувального навантаження на процеси обміну речовин, зміни концентрацій метаболітів слини і сечі. У табл. 3.3-3.4 наведені середні значення концентрації метаболітів в слині і в сечі до, під час і після тренувального навантаження.

Таблиця 3.3

Результати зміни концентрацій метаболітів слини в процесі впливу тренувального навантаження (n = 26), $\bar{X} \pm Sx$

Параметри	Час збору слини			Достовірність різниці
	До тренування	В процесі тренування	Після тренування	
Лактат, ммоль/л	0,3±0,06	0,7±0,1	1±0,1	p ≤0,05
Глюкоза, ммоль/л	0,12±0,06	0,09±0,06	0,2±0,19	p ≤0,05
Сечовина, ммоль/л	1,49±0,3	3,01±0,82	4,62±0,95	p ≤0,05
Креатинін, мкмоль/л	3,86±0,68	6,32±1,5	7,36±1,44	p ≤0,05
ОБ, г/л	0,22±0,04	0,49±0,1	1,03±0,38	p ≤0,05
ДК, мкмоль/л	1,14±0,78	2,0±1,6	2,81±2,03	p ≤0,05
SH-групи, ммоль/л	0,1±0,01	0,05±0,02	0,04±0,07	p ≤0,05

Біохімічні дані, що наводяться в табл. 3.3-3.4, у всіх семи випадках свідчать про достовірних зрушення показників в сечі і в слині ($p_{1-3} < 0,05$) під дією тренувального навантаження. Звертаючись до змін біохімічних

показників сечі і слини під впливом тренувального навантаження ми бачимо, перш за все, односпрямованість

Таблиця 3.4

Результати зміни концентрацій метаболітів сечі після впливу тренувального навантаження (n = 22), $\bar{X} \pm S\bar{x}$

Показник	Час збору слини		Достовірність різниці p_{1-2}
	1	2	
	До тренування	Після тренування	
Лактат, ммоль/л	0,91±0,2	2,6±0,63	$p \leq 0,05$
Глюкоза, ммоль/л	0,25±0,02	1,1±0,03	$p \leq 0,05$
Сечовина, ммоль/л	348±43,3	748*±105,1	$p \leq 0,05$
Креатинін, ммоль/л	11,1±2,97	19,1±3,48	$p \leq 0,05$
ОБ, г/л	0,37±0,016	0,65±0,011	$p \leq 0,05$
ДК, мкмоль/л	2,64±1,37	4,96±2,1	$p \leq 0,05$
SH-групи, ммоль/л	0,06±0,04	0,08±0,05	$p \leq 0,05$

Зміна показника в слині і в сечі. Необхідна перебудова метаболізму під час м'язової діяльності відбувається під впливом нервово-гуморальної регуляції. Ця регуляція призначена для створення м'язам оптимальних умов при виконанні ними скорочувальної функції.

Звертає на себе увагу значна варіабельність вмісту лактату, сечовини і загального білка в сечі, і, в ще великою мірою, в слині у спортсменів.

Таким чином, зниження рівня глюкози в слині під час тренувального навантаження, яка супроводжується збільшенням до кінця тренування спостерігається при заняттях силової спрямованості, не може розглядатися як наслідок істотного зниження вуглеводних запасів організму, і, мабуть, залежить від відбуваються під час тренувальних занять змін в співвідношенні між процесами мобілізації та споживання вуглеводів. Відомо, що інтенсивна або тривала м'язова робота призводить до збільшення синтезу в організмі

спортсменів сечовини [38].

Підвищення освіти сечовини у випробовуваних, які використовують переважно силові навантаження, свідчить про значне розпаді білків в функціонуючих м'язах, що є найважливішою передумовою для подальшої суперкомпенсації не тільки скорочувальних білків, і збільшення, потовщення кількості міофібрил.

Тому підвищення вмісту сечовини у випробовуваних в ході тренувального процесу слід вважати сприятливим фактором, що вказує на ефективність обраних навантажень.

Як видно з табл. 3.3, зміни концентрацій носять позитивний характер в сторону збільшення. У всіх випробовуваних після тренування виявлені достовірні збільшення концентрації сечовини. Відносна величина цих змін має один і той же порядок в сечі і слині ($p_{1-2} < 0,05$, і $p_{1-3} < 0,05$).

З табл. 3.3 та 3.4 випливає, що адаптація, викликаний фізичним навантаженням, супроводжується активацією переокисних процесів, а також підвищенням споживання кисню, про що свідчить підвищення рівня продуктів переокисації (ДК і SH-груп) в сечі і слині піддослідних.

Окислення α -атомів ДК призводить до накопичення гідропереокисей, які далі перетворюються в МДА і іншого діальдегіду. SH - групи окисних ферментів можуть грати роль проміжних переносників електронів від субстратів до акцепторів, наприклад, до НАД.

Також в табл. 3.3-3.4 показано, що після навантаження зміст SH- груп в сечі у випробовуваних достовірно вище ніж до навантаження ($p_{1-2} \leq 0,05$), достовірні зміни кількості SH-груп і в слині, однак спостерігається достовірне зниження рівня до кінця тренування ($p_{1-3} \leq 0,05$), а вміст білка в сечі і слині зростає. Це збільшення свідчить про пошкодження мембран клітин вільно-радикальним окисненням при виконанні фізичного навантаження.

Результати біохімічного контролю сечі і слини показує, що фізичне навантаження призводить до зміни концентрацій метаболітів. Достовірні зміни, викликані тренувальним навантаженням однонаправлені в сечі і в слині,

за винятком зміни концентрації SH-груп в слині після навантаження, яка знижується.

Фізичне навантаження високої інтенсивності призводить до достовірного зміни концентрацій метаболітів в слині і сечі. Представлені показники дозволяють оцінити функціональний стан і ступінь готовності до тренувальних навантажень.

Таким чином, облік стану спортсмена є одним з найважливіших показників в досягненні найвищих результатів. Запропонована нами методика інформативна і може використовуватися для оцінки впливу фізичного навантаження силової спрямованості на основі біохімічного контролю.

3.1.5. Порівняльний аналіз термінових і відставлених тренувальних ефектів впливу фізичного навантаження силової спрямованості на організм спортсменів на основі біохімічних контролю. Для вирішення другого завдання нашого дослідження динаміки біохімічних показників після впливу навантаження різної інтенсивності на організм спортсменів, які займаються пауерліфтингом, було проведено дослідження. Випробовувані чоловіки 26 людини у віці 18-23 років, спортивна кваліфікація - 1-й розряд, КМС. Було проаналізовано попередня двомісячна тренувальне навантаження. Перший місяць умовно був названий підготовчим, другий - змагальним періодом підготовки. Місячне навантаження включала чотири тижневих циклу. Тренувальний вага штанги висловлювався в% від граничного результату в вправах в присіданні, жимових і становій тязі, показаний до досліджуваного періоду на тренуваннях або змаганнях.

У своїй роботі ми не мали можливості проводити дослідження протягом всього відновного періоду, так як тренувальні заняття проводилися ввечері і затримувати спортсменів вдавалося лише на 20-30 хвилин. Зміст тренувального навантаження в підготовчому і змагальному періодах представлена в табл. 3.5.

Таблиця 3.5

Параметри тренувального навантаження в підготовчому і змагальному періодах, $n = 26, \bar{X} \pm S\bar{x}$

№ п/п	Вправи	Підготовчий період		Змагальний період	
		Кількість підйомів	Середня вага %	Кількість підйомів	Середня вага %
1	2	3	4	5	6
1	Присідання	142±5,3	70,7±6	130±5,3	70,9±5
2	Спеціально- підготовчі вправи для присідання	282±12,6	62±7	192±10	64,4±7
	З вагою 71-89 %	213±6,9		159±5,9	
	З вагою 90-100%	69±1,5		33±2,5	
3	Жим штанги лежачи	125±5,7	69,9±5,9	103±5,4	70,2±5,8
4	Спеціально- підготовчі вправи для жиму штанги лежачи	148±6,5	61,4±6,7	127±6,4	62,2±1,1
	З вагою 71-89 %	102±6,1		93±48	
	З вагою 90-100 %	46±1,1		34±12	
5	Станова тяга	170±6,9	97±1,3	124±79	95±12,6
6	Спеціально- підготовчі вправи для станової тяги	134±41	80±8,3	110±46	75±1,2
	З вагою 70 - 89%	32±13	95±1,4	23±0,9	90±1,1
	З вагою 90 - 100%	22±13	95±1,4	33±0,9	105±1,3
	Загальна кількість підйомів	1520±234		1158±20,9	

Пропоновані навантаження повинні викликати відчутний біохімічний і функціональний зсув. У всіх дослідженнях метою біохімічного контролю є максимально широке охоплення показників, що відображають деякі зрушення в організмі, що призводять в остаточному підсумку до зниження працездатності.

Загальний обсяг навантаження знизився в змагальному періоді на 24%. Однак зниження навантаження було неоднозначним в усіх вправах. В основних вправах (у присіданні, в жимах лежачи і в станових тязі), від яких

більшою мірою залежить кінцевий результат, навантаження знижувалася менше (в середньому 15%).

В результаті реалізації сумарною (загальною) навантаження заняття досягається терміновий тренувальний ефект. Пристосовні перебудови в організмі стають більш вираженими після виконання великих навантажень.

У табл. 3.6-3.7 представлені результати зміни концентрацій біохімічних показників в сечі і в слині в підготовчому і змагальному періоді.

Зміни концентрацій біохімічних показників сечі і слини (рис. 3.2) на початку і в кінці підготовчого періоду під впливом тренувальних навантажень відбувається збільшення вмісту глюкози в сечі ($0,43 \pm 0,1$ ммоль / л, $p \leq 0,01$), на наступного дня збільшення рівня глюкози в стані спокою ($0,4 \pm 0,12$ ммоль / л, $p \leq 0,05$) у всіх обстежених спортсменів.

У слині (рис. 3.3) також спостерігається збільшення концентрації глюкози ($0,31 \pm 0,16$ ммоль/л) в порівнянні з до навантажувальним рівнем протягом усього тренувального процесу і відразу після тренування ($0,3 \pm 0,1$ ммоль/л). Така тенденція спостерігається в сечі і в слині в кінці підготовчого періоду, де результати досліджень показують достовірне збільшення ($p \leq 0,05$) концентрацій після тренування. Зміна концентрації глюкози в слині протягом тренувального навантаження носить односпрямований характер, при цьому досягаючи піку в середині тренувального навантаження.

Однак, в слині на наступний день концентрація глюкози повертається в початковий стан або спостерігається його зниження в порівнянні з базальним рівнем як на початку підготовчого періоду ($0,10 \pm 0,05$ ммоль / л), так і в кінці підготовчого періоду ($0,11 \pm 0,04$), ($p \geq 0,05$).

На початку змагального періоду в процесі тренування збільшення концентрація не така висока, але зберігається достовірне збільшення в порівнянні зі значеннями отриманими на початку підготовчого періоду ($0,38 \pm 0,18$ ммоль/л) ($p \leq 0,05$).

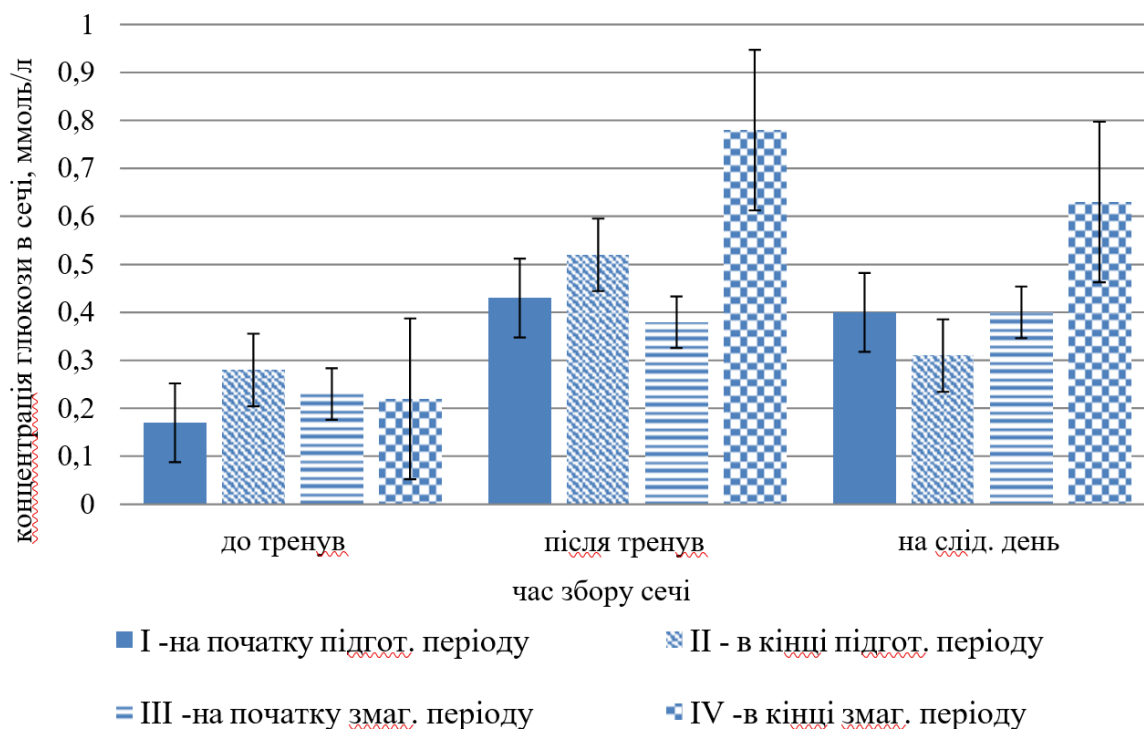


Рис. 3.2. Результати визначення концентрації глюкози в сечі різні періоди підготовки

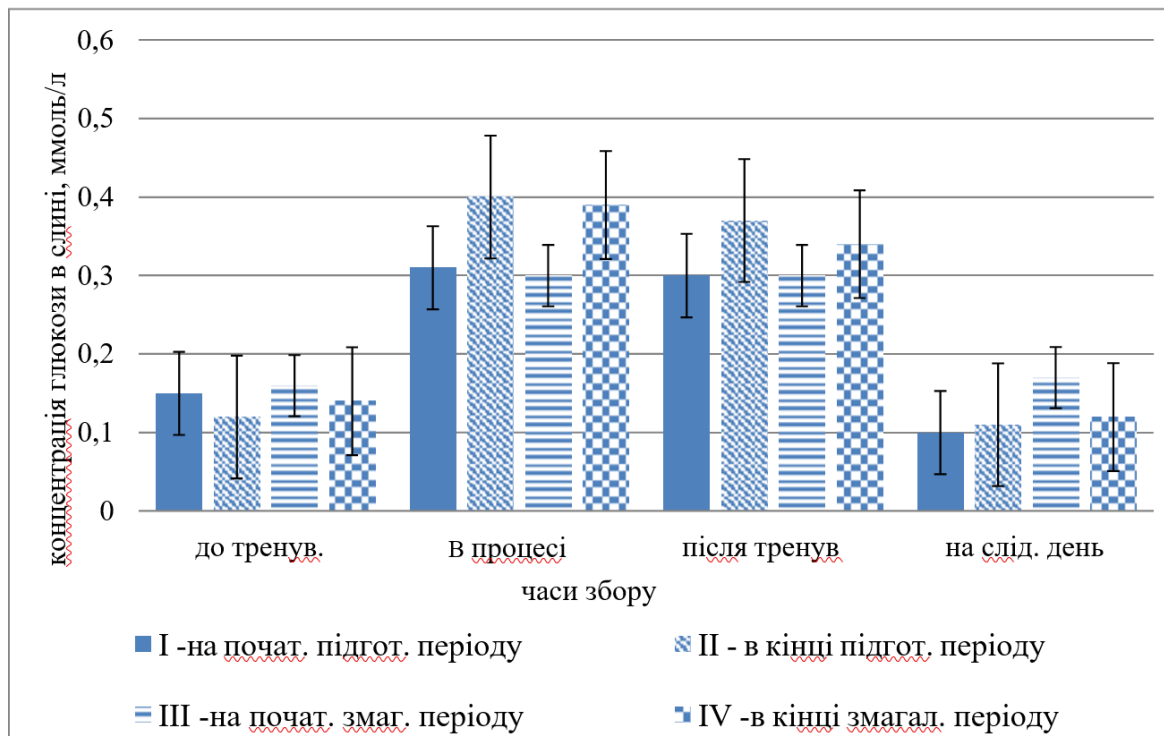


Рис. 3.3. Результати визначення концентрації глюкози в слині різні періоди підготовки

Таблиці 3.6

Результати біохімічних досліджень концентрацій метаболітів до і після навантаження в сечі та слині на початку (I) і в кінці (II) підготовчого періоду, (n=26)

Показник	період	Сечовина				Слина				
		1	2	3	P ₁₋₃	4	5	6	7	P ₄₋₆
		До трен.	Після трен.	На нас. день		До трен	В проц. трен.	Після трен.	На слід. день	
Глюкоза ммоль/л	I	0,17±0,2	0,43±0,1	0,4±0,12	p≤0,01	0,15±0,04	0,31±0,16	0,3±0,1	0,10 ±0,05	p≤0,05
	II	0,28±0,07	0,52 ±0,2	0,31±0,09	p≤0,05	0,12±0,03	0,4±0,23	0,37±0,14	0,11±0,04	p≤0,05
Сечовина ммоль/л	I	339±38	761±68,5	453±34,6	p≤0,01	1,48±0,2	3,03±0,56	4,64±0,68	2,04±0,34	p≤0,05
	II	283±45	890±57,1	780±43,2	p≤0,01	1,4±0,17	4±0,43	1,58±0,82	1,67±1,04	p≥0,05
Лактат ммоль/л	I	0,9±0,23	2,83±0,51	3,03±0,25	p≤0,05	0,38±0,1	0,81±0,1	1,8±0,17	0,46±0,15	p≤0,05
	II	1,03±0,19	2,7±0,6	3,5±0,4	p≤0,01	0,3±0,08	0,95±0,12	1,7±0,12	0,87±0,16	p≤0,05
Креатинін, ммоль/л мкмоль/л	I	9,1±1,7	18,1±2,2	9,2±1,5	p≥0,05	3,2±0,7	8,6±2,2	10±2,2	3,4±0,9	p≤0,01
	II	10,4±3,3	22,6±5,3	9,54±3,6	p≥0,05	3,3±0,9	9,7±2,1	7,2±1,5	6,4±1,1	p≤0,01
ОБ, г/л	I	0,15±0,006	0,43±0,12	1,01±0,14	p≤0,01	0,25±0,07	0,51±0,08	1,03±0,12	0,26±0,10	p≤0,01
	II	0,14±0,22	0,43±0,07	0,86±0,23	p≤0,01	0,22±0,05	0,8±0,1	1,28±0,32	0,28±0,26	p≤0,01
ДК, мкмоль/л	I	2,14±0,90	3,70±1,21	2,01±0,78	p≥0,05	1,64±1,56	2,24±0,47	2,83±1,26	1,95±0,89	p≤0,05
	II	2,36±1,78	4,67±3,09	3,23±1,54	p≤0,05	1,80±0,88	1,28±1,18	1,59±1,18	1,60±1,1	p≥0,05
SH- групи, ммоль/л	I	0,05±0,01	0,09±0,01	0,06±0,01	p≥0,05	0,03±0,01	0,11±0,01	0,09±0,03	0,4±0,01	p≤0,05
	II	0,09±0,02	0,15±0,01	0,13±0,01	p≤0,05	0,03±0,02	0,06±0,03	0,08±0,02	0,03±0,02	p≤0,05

Таблиці 3.7

**Результати біохімічних досліджень концентрацій метаболітів до і після навантаження в сечі та слині
на початку (I) і в кінці (II) змагального періоду, (n=26)**

Показник	період	Сечовина				Слина				
		1	2	3	P1-3	4	5	6	7	P4-6
		До трен.	Після. трен.	На слід.день		До трен	В проц. трен.	Після трен.	На слід.день	
Глюкоза ммоль/л	I	0,23±0,09	0,38±0,18	0,4±0,3	p≤0,01	0,16±0,04	0,3±0,16	0,3±0,09	0,17±0,04	p≤0,05
	II	0,22±0,05	0,78±0,12	0,63±0,56	p≤0,01	0,14±0,05	0,39±0,12	0,34±0,12	0,12±0,03	p≤0,05
Сечовина, ммоль/л	I	329±37,9	742±68,5	898±72,2	p≤0,01	1,76±0,28	2,48±0,21	3,03±0,56	2,02±0,3	p≤0,05
	II	316±24,2	849±53,4	988±67,3	p≤0,01	1,2±0,12	2,43±0,42	2,95±0,43	1,1±0,15	p≤0,05
Лактат ммоль/л	I	0,9±0,23	1,96±0,2	2,45±0,8	p≤0,05	0,31±0,04	0,38±0,1	0,71±0,12	0,25±0,1	p≤0,05
	II	0,95±0,13	2±0,28	3,22±0,4	p≤0,01	0,25±0,06	0,58±0,14	1,1±0,1	0,2±0,03	p≤0,05
Креатинін, ммоль/л мкмоль/л	I	8,1±1,7	19,3±2,2	19,2±3,6	p≤0,01	3,4±0,7	9,5±2,2	12,2±2,2	3,6±0,9	p≤0,01
	II	8,9±2,5	13,4±2,2	23,2±5,2	p≤0,05	3,3±0,6	6,6±2,5	15,7±1,1	2,98±0,7	p≤0,01
ОБ, г/л	I	0,16±0,006	0,8±0,12	1,58±0,15	p≤0,05	0,25±0,07	0,71±0,08	1,03±0,12	0,35±0,1	p≤0,01
	II	0,14±0,09	0,92±0,1	1,98±0,2	p≤0,05	0,26±0,06	0,6±0,15	1,46±0,1	0,3±0,12	p≤0,01
ДК, мкмоль/л	I	2,21±0,93	4,99±1,41	3,67±1	p≤0,05	0,84±0,53	3,48±0,77	4,25±0,62	0,67±0,9	p≤0,01
	II	2,01±0,7	3,18±0,9	1,90±0,6	p≤0,05	0,65±0,26	2,20±0,4	1,87±0,5	0,6±0,1	p≤0,05
SH- групи, ммоль/л	I	0,05±0,04	0,04±0,01	0,07±0,01	p≤0,05	0,03±0,01	0,08±0,01	0,09±0,03	0,05±0,01	p≤0,05
	II	0,08±0,03	0,16±0,02	0,26±0,13	p≤0,05	0,06±0,01	0,12±0,03	0,16±0,04	0,09±0,03	p≤0,05

Слід зазначити значне збільшення концентрації глюкози в сечі спортсменів в кінці змагального періоду (табл. 3.7) після навантаження ($0,78 \pm 0,12$ ммоль/л) ($p \leq 0,01$) і збереження високого вмісту концентрації щодо «стану спокою» на день ($0,63 \pm 0,56$ ммоль / л) ($p \leq 0,01$).

Зміни концентрації глюкози в слині викликані під впливом фізичного навантаження на початку і в кінці змагального періоду одно- спрямовані і достовірні. Результати біохімічних досліджень глюкози на початку змагального періоду і в кінці змагального періоду показали однаково динамічні зміни концентрацій глюкози в сечі до навантаження ($0,22 \pm 0,05$ ммоль / л), на наступний день ($0,63 \pm 0,56$), яка достовірно зростала ($p \leq 0,01$).

Підвищення концентрації глюкози в сечі і в слині у пауерліфтерів може бути пояснено, перш за все, великою різноманітністю виконуваних вправ у порівнянні з циклічними вправами, що мають місце в різних видах спорту.

Таким чином, збільшення глюкози в слині в перші тридцять хвилин роботи і зниження її до кінця тренування, яке зберігається на наступний день після тренування на початку і в кінці підготовчого періоду, не можна розглядати як виснаження вуглеводних запасів організму, враховуючи збільшення концентрації глюкози в сечі на наступного дня після тренування. У малюнках наведені дані, що характеризують зміни концентрації сечовини в сечі і в слині у випробовуваних до, в процесі і на наступний день після тренувального навантаження, як в підготовчому етапі, так і в змагальному періоді підготовки.

На рис. 3.4. представлені результати зміни концентрації сечовини в сечі на початку і в кінці підготовчого та змагального періодів, після впливу навантажень високої інтенсивності. Раніше в літературі не висвітлювалися зміни концентрації сечовини в слині спортсменів при впливі фізичного навантаження силової спрямованості. Проведене дослідження показує, що в слині при виконанні інтенсивних фізичних навантажень відбувається достовірне зміна концентрації сечовини.

До тренування (339 ± 38 ммоль / л) протягом тренування спостерігається

достовірно збільшення ($761 \pm 68,5$ ммоль) ($p \leq 0,01$), з тенденцією збереження підвищення концентрації на наступний день.

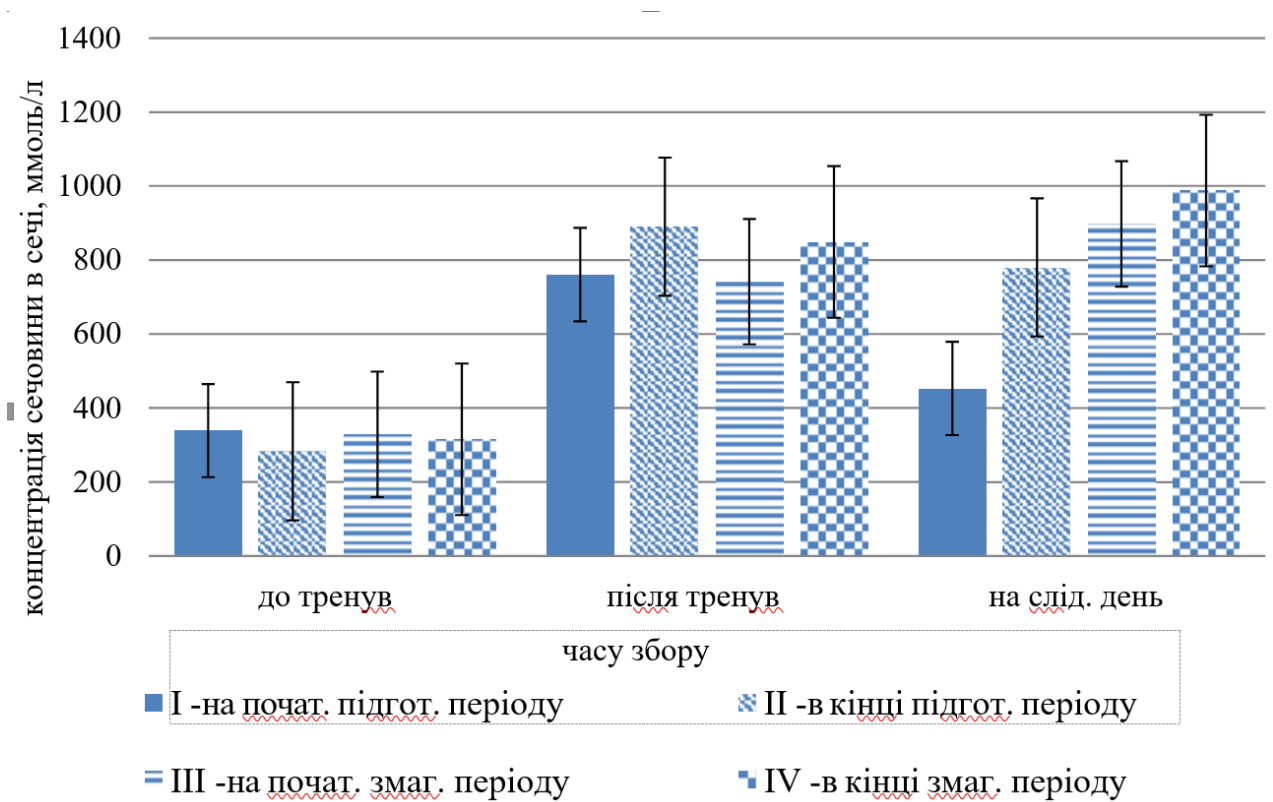


Рис. 3.4. Результати визначення концентрації сечовини в сечі різні періоди підготовки

Після впливу тренувального навантаження найбільше значення концентрації сечовини в сечі (988 ммоль/л, $p \leq 0,05$), спостерігається на наступний день після тренувального навантаження в змагальний період, в слині найбільше значення (464 ммоль/л, $p \leq 0,05$) спостерігається на початку підготовчого періоду.

Незважаючи на збільшення концентрації сечовини в слині спортсменів на початку і в кінці змагального періоду, слід зазначити, що в сечі збільшення рівня більш значні в порівнянні зі слиною. Отже, визначення рівня сечовини в слині після порівняно тривалих навантажень силової спрямованості призводять до стомлення, є інформативним тестом для оцінки термінового і відставленого тренувального ефекту. Концентрація сечовини в слині

спортсменів до тренування в межах фізіологічної норми і складає 75-90% від концентрації в крові – рис. 3.5.

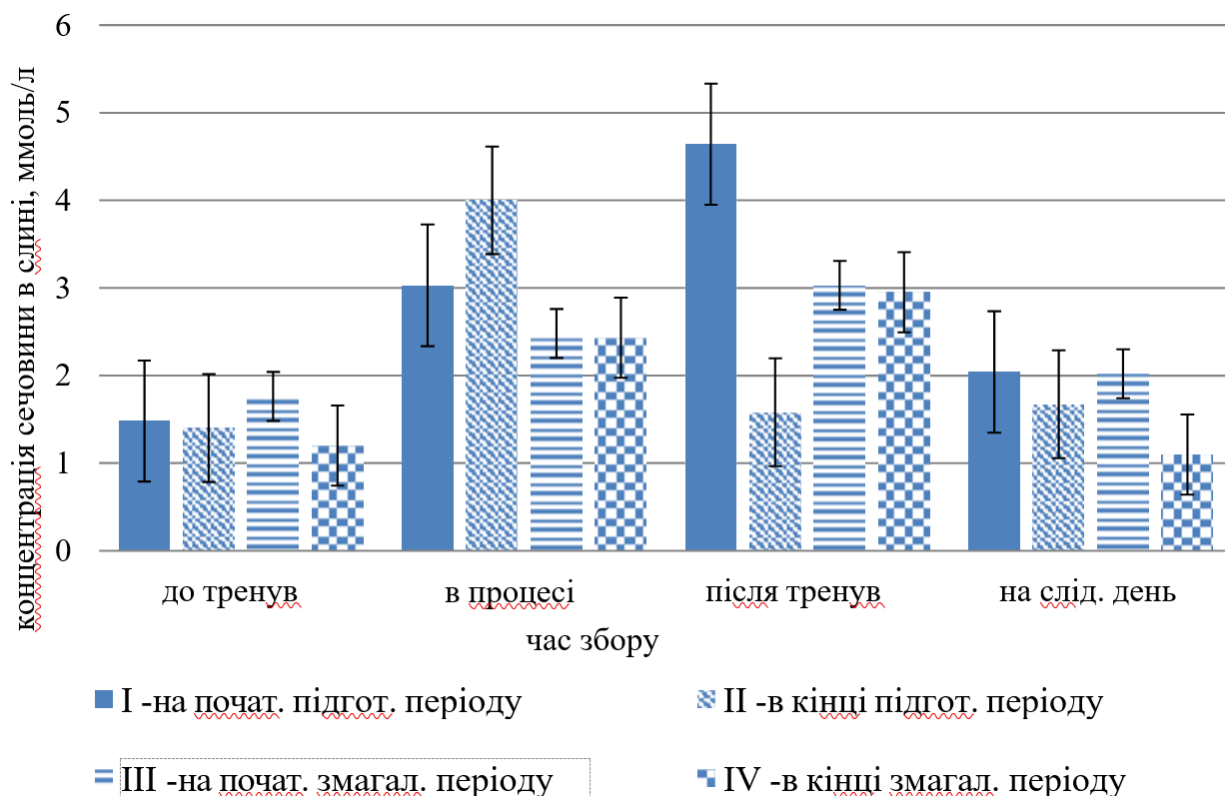


Рис. 3.5. Результати визначення концентрації сечовини в слині різні періоди підготовки

Залежно від характеру змін рівня концентрації сечовини можна виділити дві групи спортсменів: в першу входять спортсмени, у яких спостерігається тенденція до збільшення, а після відпочинку повертається на вихідний рівень. У другій групі спортсменів концентрація сечовини зростає після навантаження і зберігається після відпочинку.

До зміни концентрацій молочної кислоти (рис. 3.6-3.8) в сечі і в слині, нами виявлені значні зміни результатів, зіставляючи зміст лактату в сечі і в слині до початку і після завершення тренувального процесу.

У більшості спортсменів збільшення молочної кислоти в сечі виявляється значним 100%. Таке підвищення вказує на те, що тренувальне заняття характеризується переважанням анаеробної навантаження.

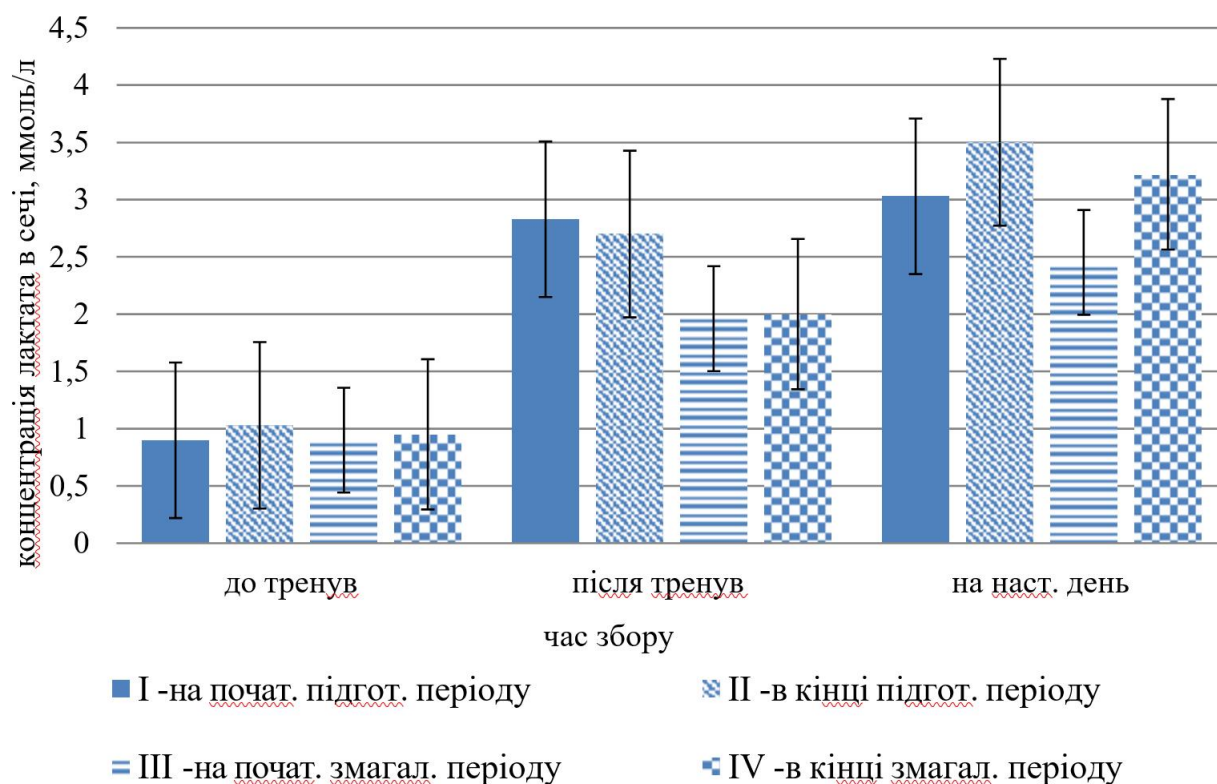


Рис. 3.6. Результати визначення концентрації лактату в сечі різні періоди

підготовки

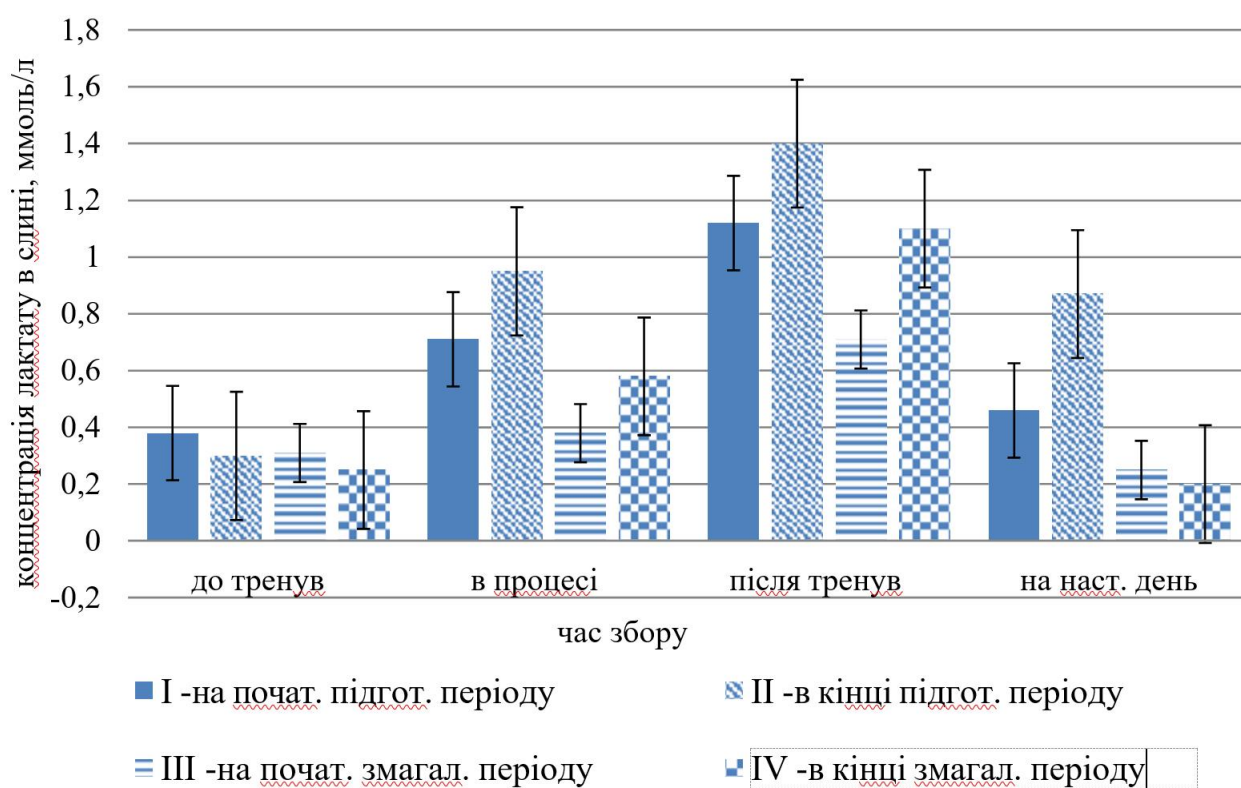


Рис. 3.7. Результати визначення концентрації лактату в слині різні періоди підготовки

Можна припустити, що співвідношення анаеробних і окислювальних процесів дозволяє триразове дослідження зразків сечі і чотири рази зразків слини.

Підвищення рівня молочної кислоти в сечі протягом тренувального процесу характеризує її подальшим окисненням. Отже, в цих випадках ми маємо превалювання анаеробних процесів над окисними. Зниження молочної кислоти, вказує про переважання окислювальних процесів над анаеробними.

Таким чином, зниження молочної кислоти в слині на наступний день після тренувального навантаження, і деяке зниження в порівнянні з вихідним рівнем, характеризує про ступінь відновлення організму займаються. Слід також зазначити, що в підготовчому періоді у спортсменів концентрація молочної кислоти досягає максимальних значень після тренувального навантаження, тоді як в змагальному етапі підвищення рівня молочної кислоти спостерігається на наступний день.

У рис. 3.8-3.9 представлені зміни вмісту креатиніну в сечі і в слині спортсменів в різних етапах підготовки.

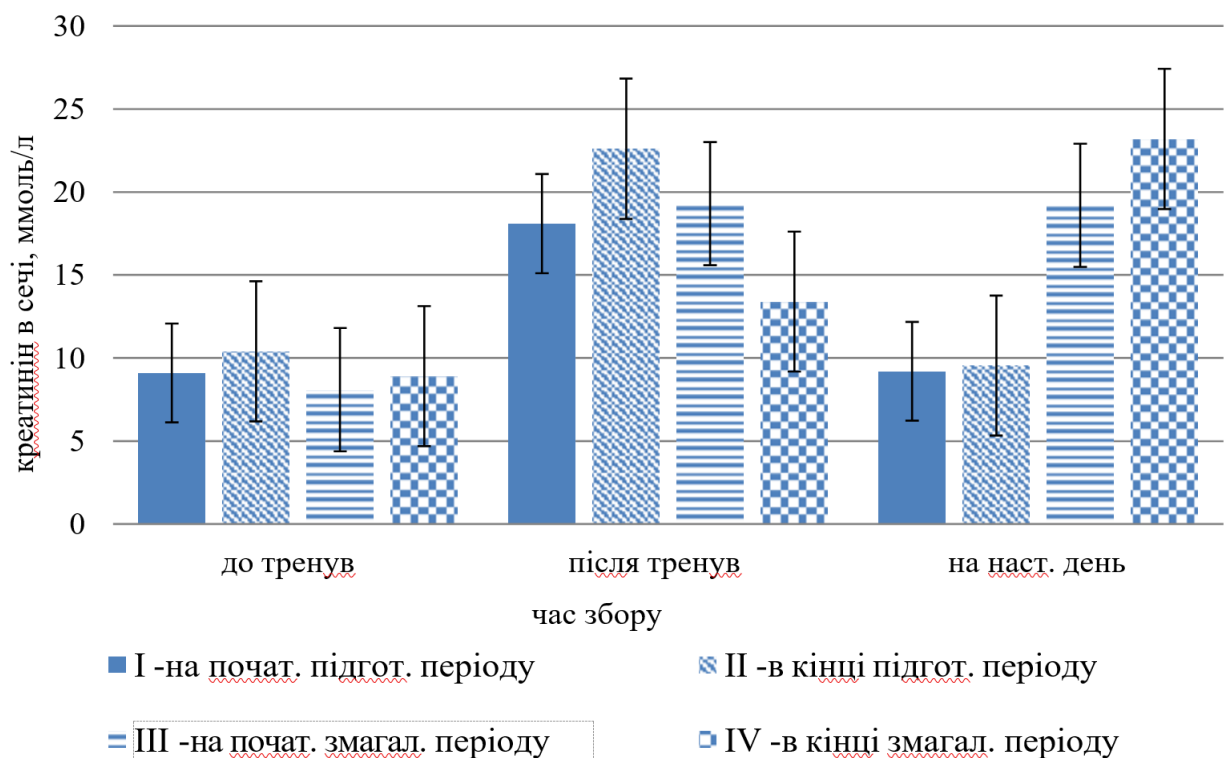


Рис. 3.8. Результати визначення концентрації креатиніну в сечі різні періоди підготовки

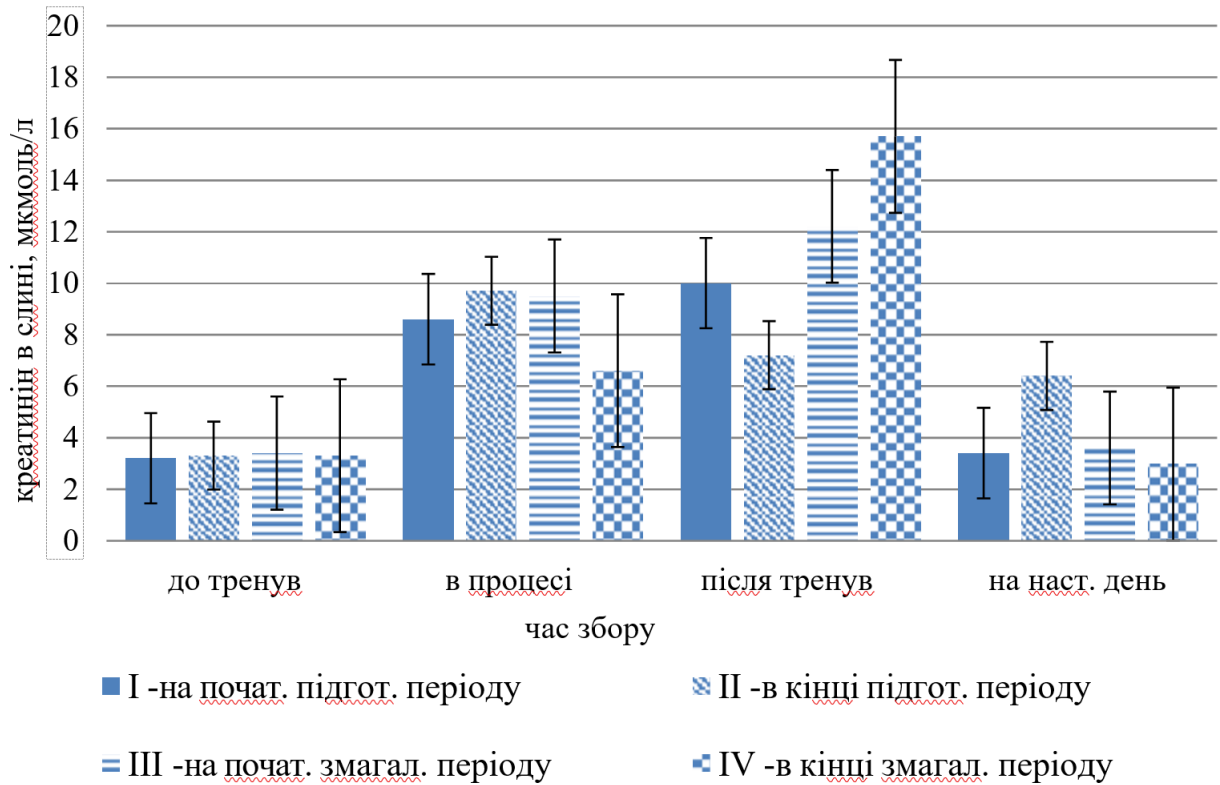


Рис. 3.9. Результати визначення концентрації креатиніну в слині різні періоди підготовки

Базальне значення креатиніну в слині становить 3,2-3,4 ммоль / л і лежить в межах фізіологічної норми. У всіх випробовуваних після навантаження відбувається достовірне збільшення рівня креатиніну в 1,8-3,2 разів, а після відпочинку повертається на вихідний рівень. Концентрація креатиніну в сечі відразу після тренування достовірно більше ніж на початку, при цьому на- дме відзначити, що на початку змагального періоду, концентрація креатиніну однакова після закінчення і на наступний день після тренувального навантаження.

В кінці змагального періоду значення креатиніну в сечі значно збільшується на наступний день після тренувального навантаження. Тому по виділенню креатиніну можна судити про зміст креатинфосфату в м'язах, так як в них знаходяться основні запаси цього з'єднання.

3.2. Експериментальне обґрунтування застосування корекції тренувальні навантаження на основі біохімічних контролю для побудови оптимальних тренувальних навантажень спортсменів, які займаються пауерліфтингом

3.2.1. Біохімічний контроль в системі управління підготовки пауерліфтерів

Оцінка рівня фізичної підготовленості (табл. 3.8) і даних біохімічного контролю в сечі і слині (таблиця 10) на початку експерименту підтвердило однорідність контингенту досліджуваних. Достовірних відмінностей між контрольною та експериментальної групами не виявлено.

Таблиця 3.8

Результати тестування фізичної підготовленості випробовуваних до і після тренування на початку дослідження, $n = 26, \bar{X} \pm Sx$

Показники	Група	До навантаження	Після навантаження	Δ_{2-1}	P
		1	2	3	4
Час пробігання 30 м/с	Э	4,16±0,09	4,67±0,15	0,51±0,10	$P_{2-1} \leq 0,05$
	К	4,14±0,09	4,68±0,15	0,54±0,10	$P_{2-1} \leq 0,05$
Стрибок з місця в довжину, см	Э	230±9,5	221±9,4	-9±9,2	$P_{2-1} \leq 0,05$
	К	231±9,2	221±9,5	-10±9,1	$P_{2-1} \leq 0,05$
Стрибок з місця в висоту, см	Э	109±6	103±7	-6±6,5	$P_{2-1} \leq 0,05$
	К	109±6,2	102±6,8	-7±6,3	$P_{2-1} \leq 0,05$
Потрійний стрибок з місця, см	Э	656±34	642±36	-14±35	$P_{2-1} \leq 0,05$
	К	655±35	643±34	-12±34	$P_{2-1} \leq 0,05$

Для атлетів контрольної групи обсяг тренувального навантаження склав: в підготовчому періоді 1100 кількість підйомів штанги, в змагальному періоді - 800 КПШ, в експериментальній групі в підготовчому періоді 1350 КПШ; в змагальному ж етапі 1000.

Таблиця 3.9

Результати біохімічних показників спортсменів на початку дослідження, n = 26, $\bar{X} \pm S\bar{x}$

Параметри	Показники інтенсивності %				
	Сеча		Слина		
	До трен.	Після трен.	До трен.	В проц.трен.	Після трен.
	1	2	3	4	5
Глюкоза, ммоль/л	0,23±0,09	1,03±0,18	0,16±0,04	0,30±0,16	0,30±0,09
Сечовина, ммоль/л	339,1±38,9	760,6±68,5	1,76±0,28	2,48±0,21	3,03±0,56
Лактат, ммоль/л	0,90±0,23	1,96±0,20	0,31±0,04	0,38±0,10	0,71±0,12
Креатинін, мкмоль/л	9,1±1,7	18,1±2,2	4,1±1,5	6,2±1,2	8,6±2,2
ОБ, г/л	0,024±0,6	0,51±0,01	0,32±0,03	0,45±0,07	0,61±0,08
ДК, ммоль/мл	2,14±0,90	3,70±1,21	1,64±1,56	2,24±0,47	2,83±1,26
SH-групи, ммоль/л	0,05±0,01	0,04±0,01	0,03±0,01	0,08±0,01	0,08±0,03

Тренувальне навантаження у спортсменів, які займаються пауерліфтингом будувалася з урахуванням варіативності, для атлетів експериментальної групи планувалися переважно підйоми штанги великої ваги, атлетам контрольної групи - невеликого. Розподіл планованої кількості підйомів штанги по зонам інтенсивності (в%) в підготовчому періоді було наступним (рис. 3.10).

При графічному зображенні цієї залежності можна побачити, що крива розподілу підйомів в контрольній групі представляє, як дзеркальне відображення кривої розподілу експериментальної групи. Так, кількість підйомів в 3-й зоні в обох групах однаково. В експериментальній групі 60%

всіх підйомів заплановано в 4-й і 5-й зонах. У контрольній групі в цих зонах всього 20% підйомів, тобто в три рази менше. В експериментальній групі як в підготовчому, так і змагальному періодах планувалося виконати в півтора рази більше підйомів штанги в цих зонах, ніж у контрольній групі. Кількість же підйомів штанги в змагальному періоді знижувалася на третину ніж в підготовчому періоді.

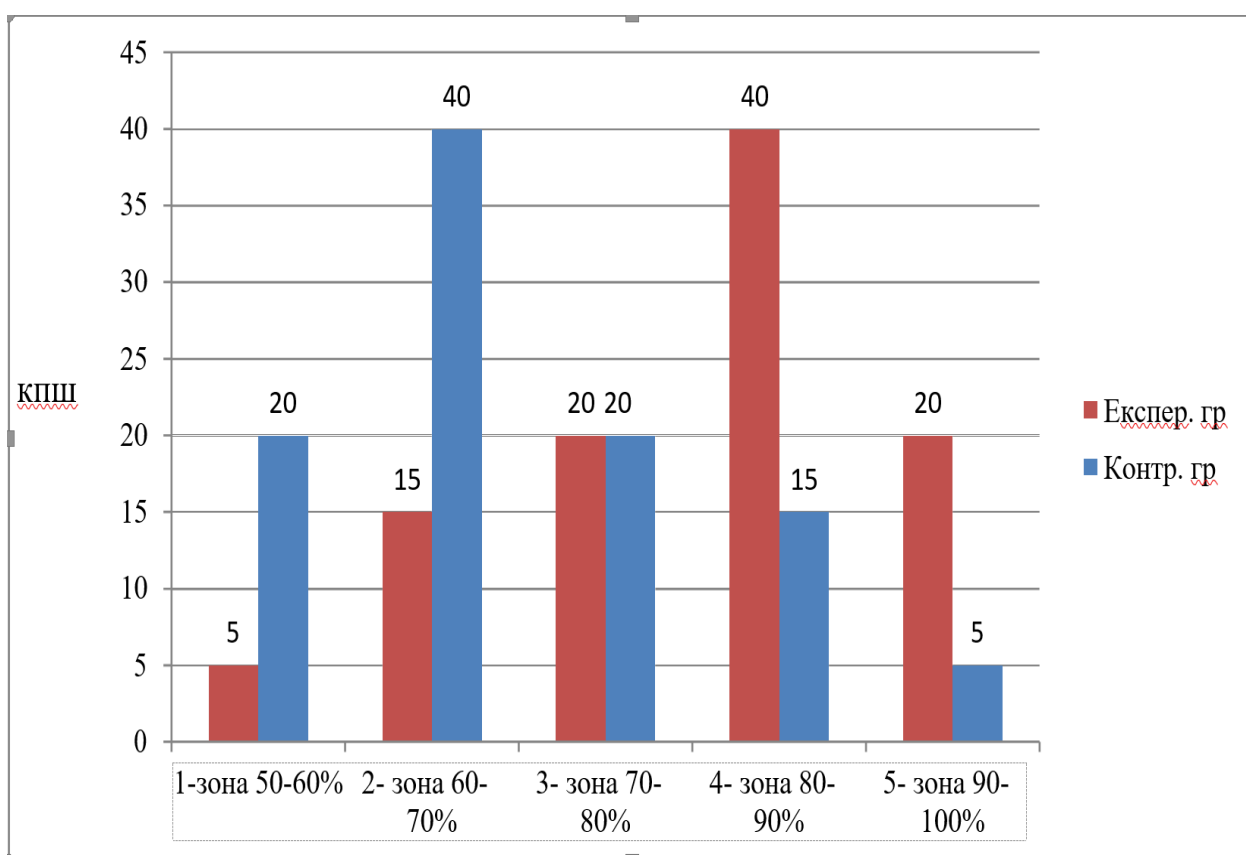


Рис.3.10. Розподіл тренувального навантаження по зонах інтенсивності в місячному циклі в підготовчий період

В процесі адаптації до великих фізичних навантажень в організмі відбувається суттєва перебудова обмінних процесів, спрямованих на збереження роботи функціональних систем та підвищення його устойчивості до зовнішніх впливів. Різкі зрушення метаболічних показників у відповідь на вплив великих за обсягом і інтенсивності тренувальних навантажень і недостатня швидкість відновлення нормальної діяльності найважливіших

функціональних систем організму можуть з'явитися факторами, що лімітують працездатність спортсменів і ефективність тренувального процесу.

3.2.2. Динаміка показників оперативного контролю в підготовчому періоді. За результатами оперативного контролю на основі біохімічного аналізу сечі і слини на початку підготовчого періоду для кожного спортсмена контрольної і експериментальної групи здійснювалася індивідуальна корекція тренувального навантаження на основі отриманої інформації, для кожного спортсмена було отримано 7 біохімічних показників (табл. 3.10-3.11).

Також біохімічний аналіз сечі і слини проводили в кінці підготовчого періоду. Таким чином, на основі отриманої інформації на початку підготовчого періоду було вирішено знизити тренувальне навантаження в контрольній групі замість 1100 підйомів штанги до 900 підйомів. В експериментальній групі 1000 підйомів замість 1350. У контрольній групі тренувальна навантаження розподілялося протягом місяця по тижневим зонам інтенсивності і найбільший обсяг навантаження складає 2-й тиждень. Плановані 900 підйомів штанги на місяць були розподілені так: 1-й тиждень - 215 підйомів, 2-й тиждень - 275, 3-тя - 230, 4-я - 180.

У експериментальної групи розподіл навантаження йшло за спрощеним варіантом «1 - найбільша кількість підйомів штанги в 1-й тиждень і потім поступове зниження до 4-му тижні. 1000 підйомів були розподілені наступним чином: 360, 290, 240 і 110 (рис. 3.11).

При визначенні частки різних вправ ми виходили з типовою структури тренувального навантаження спортсменів різної підготовленості. У контрольній групі вправи були розбиті в такий спосіб: змагальні вправи 30%, спеціально-підготовчі 30%, загально-підготовчі - 40%. У зв'язку з великою кількістю підйомів штанги в експериментальній групі розподіл вправ було в ній дещо іншим: змагальні вправи 25%, спеціально-підготовчі 40%, загально-підготовчі - 35%.

Таблиця 3.10

Зміни концентрацій біохімічних показників спортсменів після впливу навантажень максимальної і субмаксимальної потужності у контрольній групі підготовчого етапу підготовки, n = 13, $\bar{X} \pm Sx$

Параметри	На початку експерименту I					В кінці експерименту II				
	Сеча		Слина			Сеча		Слина		
	До трен.	Після трен.	До трен.	В проц.трен.	Після трен.	До трен.	Після трен.	До трен.	В проц. трен.	Після трен.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Глюкоза ммоль/л	0,23±0,1	1,03*±0,2	0,16±0,04	0,3*±0,16	0,29*±0,1	0,22±0,05	1,02*±0,12	0,14±0,05	0,4*±0,12	0,34*±0,12
Сечовина, ммоль/л	339,1±39	752,6±68,5	1,76±0,3	2,48*±0,1	3,03*±0,6	316,7±24	849*±53	1,19±0,12	2,43*±0,4	2,95*±0,4
Лактат, ммоль/л	0,9±0,23	2,6±0,51	0,38±0,1	0,71±0,12	1,12±0,17	0,95±0,13	2*±0,28	0,25±0,06	0,58*±0,14	1,1*±0,14
ОБ, г/л	0,24±0,6	0,8±0,12	0,25±0,07	0,51*±0,08	1,03*±0,12	0,04±0,009	1,39*±0,8	0,26±0,06	0,6*±0,15	1,06*±0,1
Креатинін ммоль/л	9,1±1,7	18,1*±2,2	3,2±0,7	8,6±2,2	10±2,2	8,9±2,5	13,4*±2,2	3,3±0,6	6,6*±2,5	5,7*±1,4
ДК, мкмоль/л	2,21±,93	4,99*±1,41	0,74*±0,53	2,48±0,77	4,25±0,62	2,01±0,7	3,18±0,92	0,65±0,26	2,2*±0,43	1,87*±0,48
SH-групи, ммоль/л	0,05±0,01	0,04±0,01	0,03±0,01	0,08±0,01	0,1±0,03	0,08±0,03	0,16±0,04	0,06±0,01	0,12*±0,03	0,16*±0,1

Таблиця 3.11

Зміни концентрацій біохімічних показників спортсменів після впливу навантажень максимальної і субмаксимальної потужності експериментальної групи підготовчого етапу підготовки, n = 13, $\bar{X} \pm Sx$

Параметри	На початку експерименту I					В кінці експерименту II				
	Сеча		Слина			Сеча		Слина		
	До трен.	Після трен.	До трен.	В проц.трен.	Після трен.	До трен.	Після трен.	До трен.	В проц. трен.	Після трен.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Глюкоза ммоль/л	0,17±0,07	0,96*±0,15	0,15±0,04	0,31*±0,16	0,29*±0,09	0,28±0,07	1,38*±0,2	0,12±0,03	0,40*±0,23	0,37*±0,14
Сечовина, ммоль/л	339,1±38	650*±68,5	1,48±0,21	3,03*±0,56	4,64*±0,68	283,1±45	674,9*±571	1,40±0,17	3,99*±0,43	5,28*±0,82
Лактат, ммоль/л	0,9±0,23	2,63*±0,51	0,38±0,1	0,71*±0,12	1,12*±0,17	1,03±0,19	2,70*±0,6	0,3±0,08	0,95*±0,12	1,41*±0,12
ОБ, г/л	0,024±0,06	0,80*±0,012	0,25±0,07	0,51*±0,08	1,03*±0,12	0,040±0,22	0,93*±0,07	0,22±0,05	0,79*±0,10	1,28*±0,32
Креатинін ммоль/л	9,1±1,7	18,1*±2,2	3,2±0,7	8,6*±2,2	10,0*±2,2	10,4±3,3	22,6*±5,3	3,3±0,9	9,7*±2,1	7,2*±1,5
ДК, мкмоль/л	2,14±0,9	3,70±1,21	1,64±1,56	2,24±0,47	2,83±1,26	2,36±1,78	4,99±3,09	1,80±0,88	1,28±1,18	1,59±1,18
SH-групи, ммоль/л	0,05±0,01	0,04±0,01	0,03±0,01	0,08±0,01	0,09±0,03	0,09±0,02	0,15±0,06	0,03±0,02	0,06±0,03	0,08±0,04

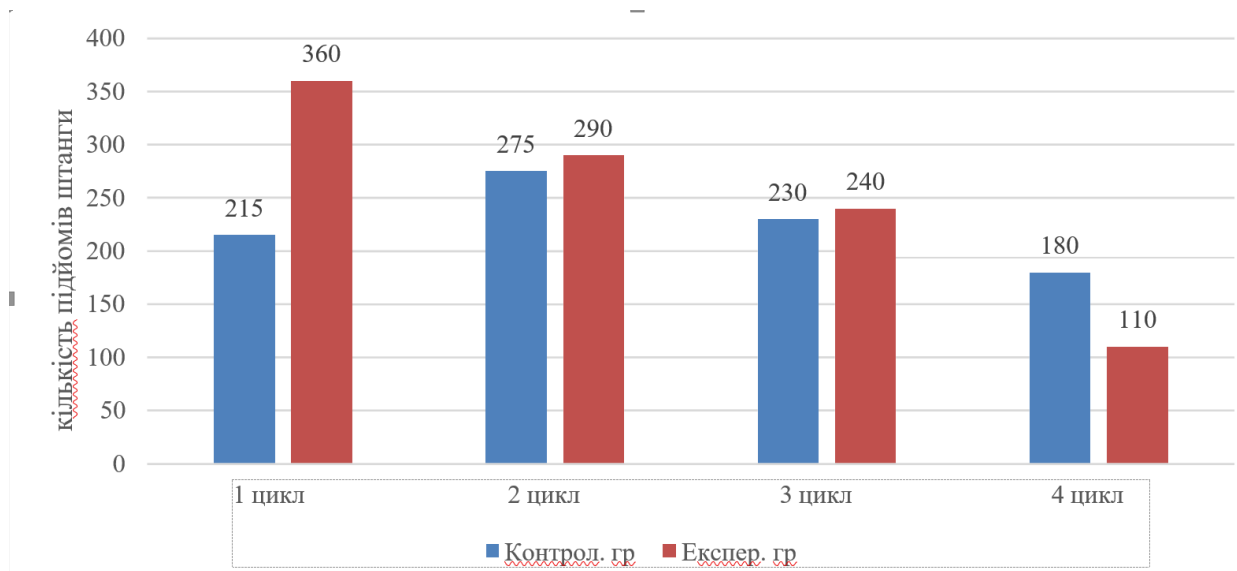


Рис. 3.11. Розподіл тренувального навантаження в підготовчому періоді по тижнях після біохімічного контролю, інтенсивність навантаження в експериментальній групі 88%, в контрольній групі 73%.

Надалі з метою виявлення найбільш прийнятних величин навантаження на основі біохімічного контролю число підйомів в окремих вправах вносилося коригування.

У контрольній групі в підготовчий період було заплановано 900 підйомів, на присідання 225 (25%), жимові вправи-за 234 (26%), на тягові - 180 (20%) і допоміжні 261 (29%). В експериментальній групі з 1000 підйомів на присідання довелося 30% - 300 підйомів штанги, жимові вправи - по 270 (27%), на тягові - 250 (25%) і допоміжні 180 (18%).

Місячна кількість підйомів штанги в кожній із вправ розподілялося по мікроцикл відповідно до поточного навантаження. Так, в підготовчий період співвідношення між обсягом тижневих навантажень в експериментальній групі було: 32; 26; 22; 18. Отже, 300 підйомів штанги в присідання розподілялися наступним чином: 1 - тиждень - 98 підйому, 2-й тиждень 80, 3-й тиждень -68, 4-й тиждень - 54 підйому. Також були визначені кількість підйомів штанги в кожній із груп вправ на кожен тиждень. Подальше планування навантаження відбувалося в такий спосіб: спочатку визначали

кількість підйомів від інтенсивності навантаження (понад 90%) ваги штанги в присіданні, в жимі лежачи на горизонтальній лаві, тягах класичних і допоміжних вправах.

Таким чином, в підготовчий період в контрольній групі з 225 підйомів штанги (КПШ) в присідання 45 (20%) планувалися з інтенсивністю вище 90%. З 234 КПШ в жимових вправах 69 (29%) виконані з інтенсивністю 90% і вище, а КПШ в тязі класичних 40 (22%) виконувалися з інтенсивність понад 90%, допоміжні вправи виконувалися з інтенсивністю 70%.

В експериментальній групі з інтенсивністю 90% і вище доводилося: в присідання 32% (98), в жимі лежачи - 27% (74), в становій тязі 30% (75).

Плановане на мезоцикл кількість підйомів штанги від інтенсивності навантажень розподілялося таким чином: в підготовчому періоді рівномірно в чотирьох мікроциклах, в змагальному періоді в перших трьох тижнях, в четвертому тижні періоду КПШ з інтенсивністю 90% понад не планувалися.

В подальшому тижневий обсяг навантаження розподілявся по тренуваннях, для чого попередньо намічалось зміст кожного окремого заняття по вправам і розраховувалося кількість підйомів в кожному з них. При цьому вся група вправ розбивалася по окремих вправ. Наприклад, в підготовчий період як в експериментальній групі, так і в контрольній на жим планувалося третину всіх підйомів жимових вправах, решта підйоми були розподілені рівномірно між іншими жимовими вправами - жимом лежачи через голову, нахилом під кутом 45° , сидячи.

Планування обтяжень в кожній зоні відбувалося при цьому так, що піднімається вага в перших чотирьох зонах дорівнював в усередненому вираженні відповідно 55, 65, 75, 85% від максимуму. Це досягається за рахунок того, що найбільше планувалося підйомів штанги саме вагою 55, 65, 75, 85% від межі. Коли ж в зоні планувалися підйоми ваги кратного 2,5 (наприклад, 82,5 в 4-й зоні), то стільки ж підйомів планувалися на вагу кратний 7,5% (наприклад, 87,5%, в 4-й зоні) . Виняток становила 5-я зона де $\frac{3}{4}$ підйомів планувалося на вагу штанги 91-95% і $\frac{1}{4}$ - на вагу штанги 96- 100%.

Крім цього, експериментом було передбачено і різну кількість повторень за підхід при підйомі певної ваги штанги. Щоб визначити це кількість повторень в оптимальних межах, нами був проведений спеціальний експеримент, в якому спортсмени піднімали мак симально можливі кількість разів за підхід штангу вагою 60, 70, 80 і 90% в присіданні, жимових і тягових вправах. В результаті встановлено таку кількість повторень за підхід (табл.3.12).

З таблиці видно, що штанга вагою 60% від межі незалежно від виду вправ була піднята від 14 до 19 разів, 70% - від 12 до 15 разів, 80% - від 6 до 9 разів і 90% від 3 до 5 разів.

Таблиця 3.12

Максимальне число повторних підйомів штанги в різних зонах у експериментальної групи в підготовчий період, $n = 13, \bar{X} \pm S\bar{x}$

Вага штанги, від max %	Вправи					
	Жим		Присідання		Тяга	
	Похила лавка	Горизонтальна лавка	на плечах	на груди	Класична тяга	стиль сумо
60	14,2±2,5	16,7±2,6	16,4±5,2	14,9±3,9	18,7±6,3	10,4±2,3
70	12±2,4	12,2±2,8	15,2±5,6	12,4±3,8	15±5,6	7,7±1,8
80	7,3±1,2	7,9±2,3	8,8±2,3	7,8±2,4	9,2±2,2	5,1±1,2
90	3,7±1,5	4,2±1,6	4±1,2	3,9±1,6	4,8±1,5	2,9±1,2

Нами відмічено, що після граничного числа підйомів штанги в одному підході атлети сильно втомлюються і далі тренуватися в достатньому обсязі практично не можуть.

У табл. 3.13 представлені результати обстеження атлетів експериментальної групи в підготовчий період після виконання серії вправ в різних зонах інтенсивності в% від граничного показника в кожній вправі.

Таблиця 3.13

**Індивідуальні варіації концентрацій метаболітів спортсменів експериментальної групи в сечі після навантажень
максимальної і субмаксимальної потужності, n = 13, $\bar{X} \pm Sx$**

Спортсмени	До тренування, ммоль/л, (мкмоль/л)					В процесі тренування, ммоль/л, (мкмоль/л)					Після тренування, ммоль/л, (мкмоль/л)				
	Глюкоза	Сечовина	Лактат	Креатинін	ОБ, г/л	Глюкоза	Сечовина	Лактат	Креатинін	ОБ мг/л	Глюкоза	Сечовина	Лактат	Креатинін	ОБ, г/л
А-в	0,23±0,01	1,36±0,02	0,43±0,01	3,34±0,01	0,29±0,01	0,13±0,01*	2,41±0,01	0,52±0,01*	9,01±0,04	0,46±0,02	0,2±0,01*	4,15±0,04	1,4±0,02	8,21±0,06	1±0,03
Б-в	0,14±0,01	1±0,03	0,56±0,01	4,12±0,03	0,41±0,01	0,34±0,01	2,36±0,01	0,77±0,01	11,3±0,07	0,74±0,01	0,23±0,01	5,62±0,01	1,03±0,02	10,3±0,05	1,14±0,02
В-й	0,21±0,01	1,32±0,03	0,22±0,02	2,86±0,02	0,24±0,01	0,14±0,01*	2,74±0,01	0,65±0,01	11,4±0,06	0,58±0,01	0,36±0,01	4,87±0,01	1,11±0,01	9,86±0,01	1±0,02
К-в	0,12±0,01	1,28±0,01	0,61±0,01	3,36±0,04	0,2±0,01	0,25±0,01	3,2±0,01	0,74±0,01*	6,35±0,05	0,55±0,01	0,32±0,02	4,96±0,01	1,16±0,01	7,14±0,01	1,1±0,01
И-н	0,14±0,01	1,74±0,01	0,43±0,01	3,3±0,03	0,2±0,01	0,4±0,01	2,15±0,01	0,88±0,01	13,7±0,05	0,41±0,01	0,42±0,02	4,23±0,01	1±0,01	12,3±0,01	1±0,01
К-в	0,12±0,03	1,28±0,01	0,6±0,01	3,25±0,04	0,2±0,01	0,25±0,01	2,14±0,01	0,8±0,01	11,2±0,06	0,77±0,01	0,42±0,02	5,62±0,01	0,9±0,01	10,3±0,05	1,3±0,03
Т-в	0,15±0,02	1,5±0,03	0,7±0,01	2,6±0,03	0,32±0,01	0,3±0,01	2,8±0,07	0,74±0,01	8,3±0,04	0,64±0,01	0,5±0,02	5,2±0,01	1,2±0,01	9,7±0,01	1,1±0,01
Б-н	0,13±0,02	1,64±0,01	0,34±0,02	3,14±0,03	0,2±0,01	0,3±0,01	2,9±0,01	0,6±0,01	6,2±0,03	0,5±0,01	0,22±0,01	5,12±0,01	0,8±0,01	11±0,01	0,9±0,01
Ш-в	0,1±0,01	1,5±0,01	0,27±0,01	3,26±0,04	0,4±0,01	0,23±0,01	2,63	0,62±0,01	7,1±0,01	0,6±0,01	0,32±0,02	4,3±0,01	0,8±0,01	14,2±0,01	1,3±0,01
Ф-н	0,1±0,01	1,4±0,02	0,48±0,01	2,6±0,03	0,37±0,01	0,3±0,01	2,7±0,01	0,7±0,01	6,8±0,04	0,5±0,01	0,16±0,01*	5,2±0,01	1,1±0,01	10,3±0,01	1±0,01
Т-в	0,2±0,01	1,4±0,02	0,4±0,01	2,63±0,01	0,31±0,01	0,2±0,01*	2,6±0,01	0,8±0,01	8,6±0,04	0,52±0,01	0,18±0,01*	5,31±0,01	1,3±0,01	9,7±0,01	1,1±0,01
П-в	0,2±0,01	1,5±0,03	0,6±0,01	2,7±0,01	0,33±0,01	0,3±0,01	2,4±0,01	0,6±0,01*	9±0,06	0,64±0,01	0,5±0,02	3,5±0,01	1±0,01	8,9±0,01	1,3±0,01
С-в	0,14±0,01	1,3±0,02	0,3±0,01	3,5±0,01	0,21±0,06	0,14±0,01*	2,8±0,07	0,8±0,02	10±0,08	0,4±0,01	0,36±0,01	4±0,03	1,3±0,01	12,3±0,05	1,1±0,02

Стану спортсменів експериментальної групи дозволяє констатувати, що виконання першої серії вправ супроводжується адекватним метаболічним зрушенням у відповідь на запропоновану навантаження. Метаболічна реакція на навантаження у чотирьох спортсменів виявилася найменш адекватною (А-в, В-й, Т-в, С-в), концентрація глюкози в процесі тренування виявилася нижче або на рівні до навантажувальних значень. При цьому у більшість атлетів спостерігається збільшення концентрації глюкози. Вивчення динаміки зміни молочної кислоти показало, що найменш адекватною виявилася метаболічна реакція на навантаження у А-в і П-в, які виконували роботу з мінімальним використанням анаеробних шляхів ресинтезу АТФ. Це підтверджується значним збільшенням ДК і SH-груп. Встановлено, що високоінтенсивних фізичне навантаження, поточна при нерівному постачанні організму киснем і граничної мобілізації всіх систем організму, при високому психоемоційному напруженні, супроводжується появою в організмі активних форм кисню. Превалювання процесів перекисного окислення пригнічує активність АОС системи.

Слід зазначити, що у всіх спортсменів спостерігається значне збільшення концентрації креатиніну в слині. Це свідчить про високу інтенсивність тренувальних навантажень і переважання креатинфосфатного механізму енергопродукції. Отримані результати біохімічного контролю, інформація, видана тренеру в процесі тренування, дозволила терміново внести відповідну корекцію, внаслідок якої друга половина тренувального процесу була пройдена з більшістю спортсменів з більш високою інтенсивністю і супроводжувалася метаболічними зрушеннями, що забезпечують необхідний тренувальний ефект. Аналіз хімічного складу слини в кінці тренування дозволив оцінити ступінь впливу тренувального навантаження. Проте три спортсмена (А-в, В- й, Т-в) і в цьому випадку не змогли виконати роботу в заданому режимі інтенсивності і не виявили планованого метаболічного відповіді.

Обговорення результатів дослідження. Результати біохімічного контролю, а також зростання спортивних результатів, показують, що у експериментальної групи застосовуються навантаження, більше, ніж у контрольній групі, при цьому аналіз і корекція тренувального навантаження дозволили уникнути перевтоми і не приводили до стану перетренованості. Отже, виходячи з цих даних, можна стверджувати, що величина тренувальних навантажень для займаються в контрольній групі могла бути збільшена.

Питання про величину тренувальних навантажень є одним з найважливіших принципових питань теорії і практики спорту. Ступінь функціональної перебудови організму, в плані підвищення його робочих можливостей, знаходиться в прямій залежності від величини тренувальних навантажень.

Ці дослідження показують, що інтенсивність процесів виснаження визначає і інтенсивність процесів відновлення, а також величину і тривалість перевищення вихідного рівня (суперкомпенсація). Чим інтенсивніше протікають процеси виснаження, тим інтенсивніше відбувається відновлення функціонального потенціалу.

Однак занадто великі ступеня виснаження приводять вже не до підвищення, а до зниження процесів відновлення, і замість підвищення функціональних можливостей призводять до їх більш повільного подальшого відновлення.

Разом з тим, у міру підвищення тренуваності, зміни, викликані стандартної роботою, будуть ставати все меншими. Отже, і інтенсивність процесів відновлення, а також перевищення вихідного рівня функціональних можливостей, теж буде змінюватися. У міру збільшення тренуваності, навантаження повинні зростати з таким розрахунком, щоб вони залишали сліди, достатні для подальшого підвищення робочих можливостей організму. Ця остання обставина в тренуванні обстежених нами спортсменів було забезпечено, так як тренувальні навантаження у першорозрядників та КМС викликали майже однакові біохімічні зміни в слині і в сечі. Однак, як

зазначалося вище, величина тренувальних навантажень (особливо у контрольної групи) могла б бути збільшена.

Питання збільшення тренувальних навантажень у атлетів вирішується не так просто. Як зазначалося вище, моментом, що лімітує працездатність атлетів, є не витрачання джерел енергії і не різкі біохімічні зрушення, що настають у внутрішньому середовищі організму, як це спостерігається при більшості циклічних вправ, а велика функціональне навантаження центральної нервової системи. Таким чином, хоча стан обміну речовин в організмі і дозволяють подальше збільшення навантаження, напруженість роботи центральної нервової системи обмежує збільшення навантаження в атлетизм за рахунок тільки класичних вправ. Отже, можна вважати, що збільшення тренувальних навантажень спортсменів раціональніше здійснювати шляхом використання тренажерів. Остання обставина одночасно дозволить більш успішно вирішувати питання загальної фізичної підготовки атлетів.

Наші дослідження показують, що навіть в експериментальній групі, де щільність заняття і величина навантаження більше, ніж у контрольній групі, спостерігається порівняно невеликі і різнобічні спрямовані зміни обміну речовин.

Встановлений характер біохімічних змін в слині і в сечі у спортсменів змушує звернути увагу на необхідність індивідуалізації тренувального процесу. У літературному огляді ми наводили численні дані про те, що характер протікання обміну речовин при виконанні спортивних вправ залежить від характеру реагування спортсмена, а також обставини, що супроводжують виконання спортивних вправ. Отже, для того, щоб направити протікання процесів обміну речовин в напрямку, потрібному для забезпечення необхідної перебудови організму під впливом тренувального навантаження, слід особливо ретельно враховувати індивідуальні особливості спортсменів і в залежності від них і величину тренувальних навантажень.

Крім розібраних вище положень, що дають матеріал для вдосконалення тренування силової спрямованості, наші дані дозволяють зробити деякі

висновки і щодо раціоналізації відновного періоду.

Таким чином, експериментально обґрунтовані в дослідженні параметри оптимальної тренувального навантаження спортсменів пауерліфтерів, побудова місячних, тижневих циклів, а також тренувань з використанням результатів поточних біохімічних обстежень для корекції термінового тренувального ефекту навантажень, складання тренувальних планів за новою методикою планування, корекція обсягу і інтенсивності парціальних навантажень по етапах тренування на основі інформації експрес аналізу метаболітів зіграли важливу роль в забезпеченні високого тренувального ефекту.

ВИСНОВКИ

1. З метою ефективного управління процесом підготовки спортсменів, що займаються пауерліфтингом необхідно вирішувати завдання як етапного контролю за відставленим і кумулятивним тренувальним ефектом, так і здійснювати поточний контроль за терміновим тренувальним ефектом. Це дозволить значною мірою оптимізувати процес управління в річному циклі підготовки спортсменів.

2. Експрес-методика біохімічного контролю досліджень слини дає об'єктивну інформацію тренеру про ступінь впливу фізичного навантаження на організм спортсменів і може служити для корекції тренувального навантаження.

3. Фізичне навантаження, з інтенсивністю 73% в змагальному періоді викликає протягом мікроциклу великі зміни рівня метаболітів в слині і в сечі після тренувального заняття (терміновий тренувальний ефект) в порівнянні з підготовчим періодом з інтенсивністю 84%.

4. Відставлені тренувальні ефекти, при розвитку сили, силової витривалості, при використанні фізичного навантаження помірної потужності з інтенсивністю 73% більш стійкі і досягаються через менші проміжки часу, ніж при використанні навантажень максимальної і субмаксимальної потужності з інтенсивністю 82%.

5. У ході розробки оптимальних тренувальних навантажень виявлено, що на етапі безпосередньої підготовки до змагань, в мезоциклах і мікроциклах повинні враховуватися ступінь впливу навантаження на організм спортсменів, застосування великої кількості підйомів штанги з максимальними вагами може привести до зниження спортивної працездатності при одночасному зниженні обсягу і інтенсивності.

6. Тренування, переважно спрямована на розвиток сили, біохімічно адаптує організм більш різнобічно, готує організм до виконання навантажень швидкісного характеру, але певною мірою адаптує його і до виконання

навантажень високої інтенсивності і обсягу, а також до тривалої роботи на витривалість.

7. Наші дослідження підтвердили висунуту гіпотезу і дозволяють говорити про необхідність планування тренувальних і змагальних навантажень в залежності від об'єктивних показників комплексного біохімічного контролю, а не кількісних і часових характеристик підготовки, що часто має місце в сучасній спортивній практиці.

Результати педагогічного експерименту свідчать про ефективність запропонованої методики управління тренувальним процесом. Був досягнутий запланований рівень підготовленості і на цій основі успішно вирішена цільова завдання річного циклу тренування.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Встановлені зміни досліджуваних метаболічних показників обумовлені загальною напруженістю обмінних процесів, викликані впливом на організм великої фізичного та нервово-емоційної напруги. Разом з тим характер метаболічних зрушень і швидкість відновлення в цих умовах залежать певною мірою і від фактору. У зв'язку із зазначеними змінами показників метаболічного статусу організму спортсменів під впливом фізичного навантаження слід звернути більш пильну увагу на облік фактичного харчування.

2. При підготовці до змагань і в процесі навчально-тренувальної діяльності для оцінки впливу фізичного навантаження на процеси обміну речовин організму спортсменів необхідно дослідження концентрацій метаболітів молочної кислоти, сечовини, глюкози, креатиніну, ПРО, сечовини, SH-груп і ДК. Збільшення концентрацій глюкози в слині щодо базальних рівнів на початку тренувального процесу і зниження його протягом тренування не може бути пояснено вичерпанням або істотним зниженням вуглеводних запасів і залежить від центральної нервової регуляції обміну речовин.

3. У зв'язку з цим, для прискорення відновлення нормального рівня вуглеводних запасів вельми бажаним може з'явитися застосування енергетичних напоїв, відразу після закінчення роботи. Це повинно, надавати сприятливий вплив, так як при цьому буде швидше відновлюватися нормальний рівень глюкози. Це, в свою чергу, повинно покращувати центральну нервову регуляцію фізіологічних процесів, так як функціональна діяльність головного мозку в значній мірі залежить від постачання його глюкозою.

4. Для оцінки впливу високо-інтенсивної фізичного навантаження на процеси ПОЛ в організмі спортсменів необхідно враховувати відносини зміни концентрації SH-груп до ДК в слині після тренувального навантаження. У

процесі навчально-тренувальної діяльності необхідно контролювати базальний рівень концентрації ОБ в сечі і в слині, який є ознакою ослаблення і підвищення ймовірності стомлення.

5. Експрес-методика оцінки впливу тренувальних ефектів на організм спортсменів дозволяє отримувати інформацію на різних етапах підготовки для підвищення ефективності тренувального процесу.

6. Застосування результатів поточних біохімічних обстежень дозволяє індивідуалізувати тренувальні навантаження, дозволяє виявити оптимальні тренувальні навантаження. При цьому використання експрес - методики біохімічних характеристик слини і сечі дозволяє виявляти особливості метаболізму, знання яких сприяє оптимізації тренувального процесу. Систематичне застосування методів поточного біохімічного контролю в системі комплексної оцінки функціонального стану спортсменів створює умови для більш раціонального планування засобів і методів тренування і розширення можливостей управління процесом підготовки спортсменів, що займаються пауерліфтингом.

ПОСИЛАНИЯ

1. Абрамова, Н.Ю. Круговая тренировка в тренажёрном зале для новичков / Н.Ю. Абрамова, В.И. Дубинин // Атлетизм на рубеже веков : сб. науч. тр. / под ред. Г.П. Виноградова ; С.-Петербург. гос. акад. физ. культуры им. П.Ф. Лесгафта. – Санкт-Петербург, 2001. – С. 91–98.
2. Ашмарин, И.П. Быстрые методы статистической обработки и планирование экспериментов / И.П. Ашмарин, Н.Н. Васильев, В.А. Амбросов. – Ленинград : Изд-во ЛГУ, 1971. – 78 с. : ил.
3. Барабанов, А. Содержание атлетических тренировок анаболической направленности / А. Барабанов, П.В. Перов // Санкт-Петербург - родина отечественного атлетизма : междунар. сб. науч.-метод. тр. / С.-Петербург. гос. акад. физ. культуры им. П. Ф. Лесгафта ; под ред. Г. П. Виноградова. – Санкт-Петербург, 2004. – С. 40–41.
4. Барабаш, Р.Д. Регуляция секреции ферментов слюнных желез / Р.Д. Барабаш // Успехи физиологических наук. – 1980. – Т. 11, № 1. – С. 73–98.
5. Борисевич, С.А. Слюна как биологически информативная жидкость : учебное пособие / С.А. Борисевич, И.А. Афанасьева, В.Н. Степанова ; М-во спорта, туризма и молодежной политики РФ, Нац. гос. ун-т физ. культуры, спорта и здоровья им. П. Ф. Лесгафта. – Санкт-Петербург : Шатон, 2008. – 103 с. : ил.
6. Булкин, В.А. Теоретические концепции управления тренировочным процессом в спорте высших достижений / В.А. Булкин // Тенденция развития спорта высших достижений : сб. научн. тр. / сост. Б.Н. Шустин ; Центр. научн.-исслед. ин-т спорта. – Москва, 1993. – С. 57–62.
7. Бурмистров, Д.А. Долгосрочное планирование в бодибилдинге / Д.А. Бурмистров // Санкт-Петербург - родина отечественного атлетизма : междунар. сб. науч.-метод. тр. / С.-Петербург. гос. акад. физ. культуры им. П. Ф. Лесгафта ; под ред. Г. П. Виноградова. – Санкт-Петербург, 2004. – С. 29–32.

8. Бурмистров, Д.А. Построение тренировочного процесса бодибилдеров 14-16 лет с учетом их возрастных физиологических особенностей : дис. ...канд. пед. наук : 13.00.04 : защищена 13.06.02 / Бурмистров Дмитрий Алексеевич ; С.-Петерб. гос. акад. физ. культуры им. П. Ф. Лесгафта. – Санкт-Петербург, 2002. – 183 с. : ил.

9. Бурмистров, Д.А. Проблема отбора в атлетических видах спорта / Д.А. Бурмистров, В.С. Степанов // Санкт-Петербург - родина отечественного атлетизма : междунар. сб. науч.-метод. тр. / С.-Петерб. гос. акад. физ. культуры им. П.Ф. Лесгафта ; под ред. Г. П. Виноградова. – Санкт-Петербург, 2004. – С. 32–37.

10. Верхошанский, Ю.В. Влияние силовых нагрузок на организм в процессе его возрастного развития : лекция для студентов Гос. центр. ин-та физ. культуры / Ю.В. Верхошанский, И.О. Ганченко. – Москва : [б.и.], 1989. – 22 с.

11. Виноградов, Г.П. Мотивы к спортивной деятельности занимающихся атлетизмом / Геннадий Петрович Виноградов, Ирина Николаевна Савельева ; Нац. гос. ун-т физ. культуры, спорта и здоровья им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2008. – № 11 (45). – С. 17–21.

12. Виноградов, Г.П. Специфика воздействия силовых видов физических упражнений на здоровье занимающихся / Г.П. Виноградов, В.Ю. Славов // Современные проблемы атлетизма: спортивные и рекреационные аспекты : сб. науч. тр. / под ред. Г.П. Виноградова ; С.-Петерб. гос. акад. физ. культуры им. П.Ф. Лесгафта. – Санкт-Петербург, 2000. – С. 123–128.

13. Виру, А.А. Гормональные механизмы адаптации организма к физическим нагрузкам / А.А. Виру // Пути мобилизации функциональных резервов спортсмена : сб. науч. тр. – Ленинград, 1984. – С. 11–15.

14. Возможные механизмы активации системы функциональных резервов спортсмена / Д.Н. Давиденко [и др.] // Пути мобилизации функциональных резервов спортсмена : сб. науч. тр. – Ленинград, 1984. – С.

3–10.

15. Волков, И.П. К проблеме психофизиологических резервов спортсмена / И.П. Волков, Е.Н. Сурков // Пути мобилизации функциональных резервов спортсмена : сб. науч. тр. – Ленинград, 1984. – С. 106–115.

16. Волков Н.И., Несен Э.Н. Осипенко А.А., Корсун С.Н. Биохимия мышечной деятельности / Н.И. Волков, Э.Н. Несен, А.А. Осипенко, С.Н. Корсун. Киев : Олимпийская литература, 2000. – 502 с.

17. Волков, Н.И. Использование физиологических критериев для оптимизации тренировочного процесса / Н.И. Волков, Л.П. Ремизов // Теория и практика физической культуры. – 1975. – № 5. – С. 12–14.

18. Волков, Н.И. Энергетический обмен и работоспособность человека в условиях напряженной мышечной деятельности : автореф. дис. ... канд. биол. наук / Волков Николай Иванович ; Ин-т мед.-биол. проблем. – Москва, 1969. 57 с

19. Воробьёв, А.Н. Принцип индивидуализации – фикция или закономерность в современном тренировочном процессе / А.Н. Воробьёв // Теория и практика физической культуры. – 1978. – № 5. – С. 8–11.

20. Годик, М.А. Педагогические основы нормирования и контроля тренировочных и соревновательных нагрузок : автореф. дис. д-ра пед. наук / М.А. Годик ; Гос. центр.ин-т физ. культуры. – Москва, 1982. – 48 с.

21. Городничев, Р.М. Увеличение физиологических резервов мышечного аппарата с помощью методики биологической обратной связи / Р.М. Городничев, В.В. Дюбин, А.М. Беляев // Пути мобилизации функциональных резервов спортсмена : сб. научн. тр. / ГДОИФК им. П.Ф. Лесгафта. – Ленинград, 1984. – С. 65–69.

22. Гублер, Е.В. Применение непараметрических критериев статистики в медико-биологических исследованиях / Е.В. Гублер, А.А. Генкин. – Ленинград : Медицина. Ленингр. отд-ние, 1973. – 141 с. – Список лит.: с. 135–136

23. Дальский, Д.Д. Коррекция тренировочной нагрузки в

пауэрлифтинге на основе методов оперативного контроля: автореф. дис. ... канд. пед. наук / Дальский Дмитрий Даниилович ; НГУ им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург, 2013. – 23 с.:ил.

24. Дворкин, Л.С. Научно-педагогические основы многолетней подготовки тяжелоатлетов : автореф. дис. ... д-ра пед. наук / Л.С. Дворкин // Теория и практика физической культуры. – 1996. – № 12. – С. 36–40.

25. Дворкин, Л.С. Тяжелая атлетика и возраст: научно-педагогические основы системы многолетней подготовки юных тяжелоатлетов / Л.С. Дворкин. Свердловск : [б.и.], 1989. – 200 с.

26. Джалилов П.Б. Изменение показателей сыворотки крови и слюны тяжелоатлетов под влиянием тренировочной нагрузки / П. Б. Джалилов ; Нац. гос. ун-т физ. культуры, спорта и здоровья им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург (НГУ им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург) // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта.- 2012. № 2 (84). С. 58–62

27. Джалилов П.Б. Биохимические изменения в крови и слюне в ответ на физическую нагрузку // Тезисы докладов открытой региональной межвузовской конференции молодых ученых «человек в мире спорта» / НГУ им. П.Ф. Лесгафта. СПб., 2009. С. 179

28. Долгов, В.В. Лабораторная диагностика нарушений обмена белков : учебное пособие / В.В. Долгов, О.П. Шевченко ; Рос.мед. акад. последипломного образования. – Москва : [б.и.], 1997. – 67 с.

29. Дьяченко, Н.А. Оценка параметров влияния в тренировке тяжелоатлетов / Н.А. Дьяченко // Санкт-Петербург - родина отечественного атлетизма : междунар. сб. науч.-метод. тр. / С.-Петерб. гос. акад. физ. культуры им. П. Ф. Лесгафта ; под ред. Г. П. Виноградова. – Санкт-Петербург, 2004. – С. 49–51.

30. Ежов, П.Ф. Системный подход и научное обоснование проблемы комплексной оценки тренировочных нагрузок высококвалифицированных игроков в мини-футболе / П.Ф. Ежов // Теория и методика спортивных игр (сборник лекций) : учеб. пособие для студ. вузов физ. культуры. Выпуск V /

Московская гос. акад. физ. культуры. – Малаховка, 2010. – С. 257.

31. Зациорский, В.А. Биомеханические аспекты сохранения равновесия человеком при внешних возмущающих воздействиях : методические рекомендации для студентов Гос. центр.ин-та физ. культуры / В.А. Зациорский, Б.И. Прилуцкий ; Гос. центр. ордена В.И. Ленина ин-т физ. культуры. – Москва : [б.и.], 1984. – 49 с. : ил.

32. Зверев, В.Д. Анализ основных принципов современного тренировочного процесса в бодибилдинге / В.Д. Зверев, А.Н. Семенов // Атлетизм на рубеже веков : сб. науч. тр. / под ред. Г.П. Виноградова ; С.-Петербург. гос. акад. физ. культуры им. П.Ф. Лесгафта. – Санкт-Петербург, 2001. – С. 32–40.

33. Зверев, В.Д. Оперативный контроль функционального состояния пауэрлифтеров / Виктор Дмитриевич Зверев, Дмитрий Даниилович Дальский, Эдуард Васильевич Науменко ; Нац. гос. ун-т физ. культуры, спорта и здоровья им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург (НГУ им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург); Филиал № 4 Главного военного клинического госпиталя имени Н.Н. Бурденко, Москва (филиал № 4 ГВКГ им. Н.Н. Бурденко, Москва) // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2012. – № 5 (87). – С. 42–46. – Библиогр.: с. 45–46.

34. Зверев, В.Д. Оптимизация тренировочных нагрузок на основе комплексного анализа / В.Д. Зверев, В.П. Евдокимов, А.Х. Талибов // Санкт-Петербург - родина отечественного атлетизма : междунар. сб. науч.-метод. тр. / С.-Петербург. гос. акад. физ. культуры им. П. Ф. Лесгафта ; под ред. Г. П. Виноградова. – Санкт-Петербург, 2004. – С. 113–119.

35. Зверев, В.Д. Планирование тренировочной нагрузки в подготовительном периоде в бодибилдинге с учетом силовой направленности : учебно- методическое пособие / В.Д. Зверев ; С.-Петербург. гос. акад. физ. культуры им П.Ф. Лесгафта. – Санкт-Петербург : [б.и.], 2003. – 55 с.

36. Ивченко, Е.В. Современные подходы к построению специальной силовой подготовки синхронисток / Е.В. Ивченко // Современные проблемы

атле- тизма: спортивные и рекреационные аспекты : сб. науч. тр. / под ред. Г.П. Виноградова ; С.-Петерб. гос. акад. физ. культуры им. П.Ф. Лесгафта. – Санкт-Петербург, 2000. – С. 71–74.

37. Катранов А.Г., Самсонова А.В. Компьютерная обработка данных экспериментальных исследований/ Учебно-методическое пособие. – СПб.: СПбГАФК им. П.Ф. Лесгафта, 2004, - 132с.

38. Комарова, Л.Г. Биохимические параметры крови и слюны при язвенной болезни у детей / Л.Г. Комарова // Вопросы охраны матери. – 1988. – № 7. – С. 13–16.

39. Коротько, Г.Ф. Роль слюнных желез в обеспечении постоянства гидролитической активности крови / Г.Ф. Коротько, Ш.К. Кадиров // Физиологический журнал им. И.М. Сеченова. – 1994. – Т. 80, № 8. – С. 108.

40. Коротько, Г.Ф. Тиреотропин и тиреоидные гормоны до и после приема пищи / Г.Ф. Коротько, Ш.К. Кадиров // Биохимия и физиология питания. – 1996. – № 6. – С. 7.

41. Краснова, А.Ф. Особенности метаболических сдвигов в крови у гребцов разного возраста при оценке срочного и отставленного тренировочного эффекта / А.Ф. Краснова // Медико-биологические вопросы текущего кон- троля подготовленности спортсменов / ЛНИИФК. – Ленинград, 1984. – С. 63–70.

42. Лапутин, Н.П. Управление тренировочным процессом тяжелоатлетов / Н.П. Латутин, В.Г. Олешко. – Киев :Здоров`я, 1982. – 119 с.

43. Леонтьев, В.К. Биохимические методы исследования в клинической и экспериментальной стоматологии : (методическое пособие) / В.К. Леонтьев, Ю.А. Петрович ; Омский гос. мед.ин-т им. М.И. Калинина, Московский мед. стоматол. ин-т им. Н.А. Семашко. – Омск : [б. и.], 1976. – 93 с. : ил. – Список лит.: с. 90–93.

44. Литвинов, И.Г. Влияние коэффициента интенсивности тренировочных нагрузок на спортивные результаты в пауэрлифтинге / Иван Григорьевич Литвинов ; Уссурийский гос. пед. ин-т (УГПИ) // Ученые записки

университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2010. – № 11 (69). – С. 55–58.

45. Лобанов, М.М. Метаболический фенотип человека: биохимия, физиология, патология, диагностика / М.М. Лобанов ; под ред. Б.Н. Филатова ; ФГУП «НИИ ГТП» ФМБА России. – Волгоград : Панорама, 2009. – 193 с.

46. Матвеев, Л.П. Основы общей теории спорта и системы подготовки спортсменов : учебное пособие / Л.П. Матвеев. – Киев : Олимпийская литература, 1999. – 318 с. : ил.

47. Медведев, А.С. Объем и интенсивность тренировочной нагрузки у сильнейших тяжелоатлетов в зависимости от этапа подготовки на современном этапе / А.С. Медведев // Теория и практика физической культуры. – 1997. № 7. – С. 22–25.

48. Медведев, А.С. Проблема дальнейшего совершенствования методики тренировки тяжелоатлетов на современном этапе / А.С. Медведев // Теория и практика физической культуры. – 1986. – № 6. – С. 51–54.

49. Медведев, А.С. Программа многолетней тренировки в тяжелой атлетике / А.С. Медведев. – Москва : Физкультура и спорт, 1986. – 224 с. : ил.

50. Методика использования результатов текущих биохимических обследований для индивидуальной коррекции срочного тренировочного эффекта / Н.Р. Чаговец [и др.] // Медико-биологические вопросы текущего контроля подготовленности спортсменов / ЛНИИФК. – Ленинград, 1984. – С. 56–62.

51. Михайлов, С.С. Биохимические аспекты силовой тренировки / С.С. Михайлов, А.Х. Талибов // Санкт-Петербург - родина отечественного атлетизма : междунар. сб. науч.-метод. тр. / С.-Петерб. гос. акад. физ. культуры им. П. Ф. Лесгафта ; под ред. Г. П. Виноградова. – Санкт-Петербург, 2004. – С. 81–87.

52. Михайлов, С.С. Влияние физической нагрузки на интенсивность перекисных процессов в организме спортсмена / С.С. Михайлов, Э.А. Фактор // Физкультура и спорт. – 1990. – № 3. – С. 20–23.

53. Михайлов, С.С. Оценка окислительной активности некоторых

препаратов в процессе подготовки спортсменов / С.С. Михайлов, Л.А. Романчук, Э.А. Фактор // Научные основы физического воспитания и спортивной тренировки. – Санкт-Петербург, 1995. – С. 40–45.

54. Михайлов, С.С. Спортивная биохимия : учебник для вузов и колледжей физической культуры / С.С. Михайлов. – 5-е изд., доп. – Москва : Советский спорт, 2009. – 348 с. : ил.

55. Мохан, Р. Биохимия мышечной деятельности и физической тренировки: учебное пособие / Р. Мохан, М. Глессон, П.Л. Гринхафф ; Пер. с англ. В. Смульского. – Киев : Олимп. лит., 2001. – 295 с. : ил.

56. Озолин, Н.Г. О качественных характеристиках компонентов спортивной подготовленности / Н.Г. Озолин // Теория и практика физической культуры. – 1987. – № 1. – С. 21–22.

57. Рогозкин, В.А. Биохимическая диагностика в спорте : лекция / В.А. Рогозкин ; Государственный комитет РСФСР по физической культуре и спорту; Гос. ин-т физ. культуры им. П.Ф. Лесгафта. – Ленинград : [б. и.], 1988. – 50 с.

58. Сагданян, А.Л. Диагностическая ценность исследования секрета слюнных желез в клинике вирусного гепатита: автореф. дис. ... д-ра мед.наук / А.Л. Сагданян. – Тбилиси, 1975. – 23 с.

59. Самсонова, А.В. Моделирование двигательных действий в тяжелой атлетике и пауэрлифтинге / А.В. Самсонова, В.С. Степанов, М.А. Яцков // Санкт-Петербург - родина отечественного атлетизма: междунар. сб. науч.- метод. тр. / С.-Петерб. гос. акад. физ. культуры им. П. Ф. Лесгафта ; под ред. Г. П. Виноградова. – Санкт-Петербург, 2004. – С. 44–46.

60. Северин, Е.С. Биохимия: учебник / Е.С. Северин. – 4-е изд., испр. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2005. – 784 с. : ил.

61. Смирнов, Ю.А. Обоснование и экспериментальная проверка эффективности методики начальной атлетической подготовки / Ю.А. Смирнов // Современные проблемы атлетизма: спортивные и рекреационные аспекты : сб. науч. тр. / под ред. Г.П. Виноградова ; С.-Петерб. гос. акад. физ. культуры

им. П.Ф. Лесгафта. – Санкт-Петербург, 2000. – С. 51–56.

62. Солодков, А.С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная : учебник для вузов физической культуры / А.С. Солодков, Е.Б. Сологуб. – Москва : Terra-Спорт: Олимпия Пресс, 2011. – 519 с.

63. Степанов, В.С. Значение силовой тренировки для людей с повреждением опорно-двигательного аппарата / В.С. Степанов, Д.А. Бурмистров // Современные проблемы атлетизма: спортивные и рекреационные аспекты : сб. науч. тр. / под ред. Г.П. Виноградова ; С.-Петерб. гос. акад. физ. культуры им. П.Ф. Лесгафта. – Санкт-Петербург, 2000. – С. 119–122.

64. Степанов В.С. Дифференциация тренировочных нагрузок как средство повышения эффективности спортивной подготовки в пауэрлифтинге / Г.П. Виноградов, В.С. Степанов, А.В. Пономарева, А.Б. Лукьянов, Б.С. Лукьянов, А.В. Ваганов // Учёные записки университета имени П.Ф. Лесгафта. - №3 (169). – 2019. – С.69-71.

65. Сукманский, О.И. Биологические активные вещества слюнных желез / О.И. Сукманский. – Киев : Здоров'я, 1991. – 112 с.

66. Сурков, А.Н. Ритмичность сердца при выполнении локальной статической работы / А.Н. Сурков, Е.А. Шабанова // Атлетизм на рубеже веков : сб. науч. тр. / под ред. Г.П. Виноградова ; С.-Петерб. гос. акад. физ. культуры им. П.Ф. Лесгафта. – Санкт-Петербург, 2001. – С. 80–85.

67. Тараканов, Б.И. Сравнительный анализ эффективности воздействия средств ОФП силового и игрового характера в тренировочном процессе борцов-юниоров / Б.И. Тараканов, С.В. Чивчи-Баши ; С.-Петерб. гос. акад. физ. культуры им. П.Ф. Лесгафта // Санкт-Петербург - родина отечественного атлетизма : междунар. сб. науч.-метод. тр. / С.-Петерб. гос. акад. физ. культуры им. П. Ф. Лесгафта ; под ред. Г. П. Виноградова. – Санкт-Петербург, 2004. – С. 103–111.

68. Фактор, Э.А. Оценка антиокислительной активности некоторых препаратов в процессе подготовки спортсменов / Э.А. Фактор, С.С. Михайлов,

Л.А. Романчук // Научные основы физического воспитания и спортивной тренировки. – Санкт-Петербург, 1995. – С. 40–45.

69. Фактор, Э.А. Перекисное окисление при физических нагрузках и его коррекция экзогенными средствами с целью повышения физической работоспособности спортсменов: дис. ... д-ра биол. наук / Э.А. Фактор ; С.-Петербург. гос. акад. физ. культуры им. П.Ф. Лесгафта. – Санкт-Петербург, 1995. – 338 с.

70. Хаустова, С.А. Оценка функциональных резервов организма спортсменов различной специализации на основе анализа состава слюны : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 14.00.51 / Хаустова Светлана Александровна ; Все-рос. науч.-исслед. ин-т физ. культуры и спорта. – Москва, 2010. – 22 с. : ил. – Библиогр.: с. 21–22.

71. Чубанов, Е.В. Коррекция тренировочных нагрузок юных спортсменов на основе текущего контроля функционального состояния : автореф. дис. ... канд. биол. наук / Чубанов Евгений Владимирович; Московский гос. ин-т физ. культуры. – Малаховка, 2001. – 29 с. : ил.

72. Шаламова О.В. Специализированная подготовка фехтовальщиков в соревновательных микроциклах с использованием антиоксидантных препаратов: дис. ... канд. пед. Наук / Шаламова О. В. : Национальный государственный Университет физической культуры и здоровья им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург. – Санкт-Петербург, 2012. –168 с. : ил. - Библиогр. : с. 124- 145.

73. Шамрай, Л.В. Особенности подготовки боксеров высокой квалификации с применением препаратов антиоксидантной направленности: дис. ...канд. пед. наук / Шамрай Лев Валерьевич ; С.-Петерб. гос. акад. физ. культу- ры им. П.Ф. Лесгафта. – Санкт-Петербург, 2005. – 153 с. : ил. – Библиогр.: с. 118–137.

74. Щербак, И.Г. Биологическая химия: Учебник. – СПб.: Издательство СПбГМУ, 2005. – 480 с.

75. Шутов, К.Ф. Некоторые особенности современного

соревновательного бодибилдинга / К. Шутов // Современные проблемы атлетизма: спортивные и рекреационные аспекты : сб. науч. тр. / под ред. Г.П. Виноградова ; С.-Петербург. гос. акад. физ. культуры им. П.Ф. Лесгафта. – Санкт-Петербург, 2000. – С. 46–51.

76. Яшина, Т.А. Некоторые аспекты развития научных исследований о силовой тренировке в США / Т.А. Яшина, Г.П. Виноградов // Современные проблемы атлетизма: спортивные и рекреационные аспекты: сб. науч. тр. / под ред. Г.П. Виноградова ; С.-Петербург. гос. акад. физ. культуры им. П.Ф. Лесгафта. – Санкт-Петербург, 2000. – С. 11–15.

77. Ambudkar, I.S. Regulation of calcium in salivare gland secretion / I.S. Am- budkar // Crit. Rev. Oral. Bil. Med. – 2000. – Vol. 11, № 1. – P. 4–25.

78. Anaerobic threshold in children: determination from saliva analysis in field tests / J.L. Chicharro[et al.] // Eur J. ApplPhysiolOccup Physiol. – 1995. – Vol.70,№ 6. – P. 541–544.

79. Antimicrobial peptides and proteins, exercise and innate mucosal immunity /N.P. West [et al.] // FEMS Immunol Med Microbiol. – 2006. – Vol. 48. – P. 293– 304.

80. Barron, E. The thiol groups of biological importance / E. Barron // Adv. Enzymol. and Related Subj. Biochem. – 1951. – № 11. – P. 201–206.

81. Biggs, D. A method of choosing multiway partitions for classification and decision trees / D. Biggs, B. de Ville, E. Suen// Journal of Applied Statistics. – 1991. – Vol. 18. – P. 49–62.

82. Bishop, N.C. Acute and chronic effects of exercise on markers of mucosal immunity / N.C. Bishop, M. Gleeson // Front Biosci. – 2009. – Vol.14. – P. 4444– 4456.

83. Blood lactoferrin release induced by running exercise in normal volunteers: antibacterial activity / H. Inoue [et al.] // ClinChimActa. – 2004. – Vol. 32. – P. 165–173.

84. Burton, M.J. Plasma adrenocorticotropin and cortisol responses to brief high-intensity exercise in humans / M.J. Burton, J.E. Yeager, J.A. Hodgdon // J.

Appl. Physiol. – 1986. – Vol. 61, № 4. – P. 1337–1339.

85. Cartoni, G.P. The antidoping control in horseraces in Italy / G.P. Cartoni, M. Montanaro // *Br. J. Sports Med.* – 1976. – Vol. 10, № 3. – P. 168–170.

86. Cavas, L.P. Possible interactions between antioxidant enzymes and free sialic acids in saliva: a preliminary study on elite judoists. / L.P. Cavas, P. Arpinar, K. Yurdakoc // *Int. J. Sports Med.* – 2005. – Vol. 26, № 10. – P. 832–835.

87. Characterization of the differentiated antioxidant profile of human saliva / R.M. Nagler [et al.] // *Free Radic Biol Med.* – 2002. – Vol. 32. – P. 268–277.

88. Clinical presentation of hypernatraemia in elderly patients: a case control study / P. Chassagne [et al.] // *J. Am Geriatr Soc.* – 2006. – Vol. 54. – P. 1225–1230.

89. Could constitute saliva the first line of defence against oxidative stress / M. Greabu [et al.] // *Rom J. Intern Med.* – 2007. – Vol. 45. – P. 209–213.

90. Daily changes of salivary secretory immunoglobulin A and appearance of upper respiratory symptoms during physical training / C. Nakamura [et al.] // *J. Sports Med. Phys. Fitness.* – 2006. – Vol. 46, № 1. – P. 152–157.

91. Dalskiy, D.D. Pedagogical teaching methods in the selected sport, in particular powerlifting / D.D. Dalskiy, G.P. Vinogradov // *Science and Education February 27th – 28th, 2014. Vol. II. Materials of the V International research and practice conference.* – Munich, Germany. – 2014. – P. 21–22.

92. Dawes, C. The effects of exercise on protein and electrolyte secretion in parotid saliva / C. Dawes // *J. Physiol.* – 1981. – Vol. 320. – P. 139–148.

93. Dimitriou, L. Circadian effects on the acute responses of salivary cortisol and IgA in well trained swimmers / L. Dimitriou, N.C. Sharp, M. Doherty // *Br J. Sports Med.* – 2002. – Vol. 36. – P. 260–264.

94. Edwards, D.A. Intercollegiate soccer: saliva cortisol and testosterone is related to status and social connectedness with team mates / D.A. Edwards, K. Wetzel, D.R. Wyner // *Physiol. Behav.* – 2006. – Vol. 87, № 1. – P. 135–143.

95. Effect of free-living daily physical activity on salivary secretory IgA in elderly / K. Shimizu [et al.] // *Med. Sci Sports Exerc.* – 2007. – Vol. 39. – P. 593–

598.

96. Effects of exercise intensity on salivary antimicrobial proteins and markers of stress in active men / J.E. Allgrove [et al.] // *Journal of Sports Sciences*. – 2008. Vol. 26 (6). – P. 653–661.

97. Factors related to rapid weight loss practices among international-style wrestlers / B.L. Alderman [et al.] // *Med. Sci Sports Exerc.* – 2004. – Vol. 36 (2). – P. 249–252.

98. Fahlman, M.M. Musocal IgA and URTI in American college football players: a year longitudinal study / M.M. Fahlman, H.J. Engels // *Med. Sci Sports Exerc.* – 2005. – Vol. 37, № 3. – P. 374–380.

99. Free radical scavenging activity in the nonenzymatic fraction of human saliva: a simple DPPH assay showing the effect of physical exercise / T. Atsumi [et al.] // *Antioxid Redox Signal.* – 1999. – Vol. 1. – P. 537–546.

100. Friedman, M. Chemistry and biochemistry of sulfhydryl group in amino-acides, peptides and proteins / M. Friedman. – Oxford – N.Y.: Pergamon Press, 1973. – 80 p.

101. Gene mutations in saliva as molecular markers for head and neck squamous cell carcinomas / J.O. Boyle [et al.] // *Am. J. Surg.* – 1994. – Vol. 168, № 5. – P. 429–432.

102. Gleeson, M. Immune function in sport and exercise / M. Gleeson // *J. Appl. Physiol.* – 2007. – Vol. 103. – P. 693–699.

103. Gleeson, M. Immune system adaptation in elite athletes / M. Gleeson // *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* – 2006. – Vol. 9. – P. 659–665.

104. Human salivary alpha-amylase reactivity in a psychosocial stress paradigm / U.M. Nater [et al.] // *Int J. Psychophysiol.* – 2005. – Vol. 55. – P. 333–335.

105. Influence of meal time on salivary circadian cortisol rhythms and weight loss in obese women / C.B. Nonino-Borges [et al.] // *Nutrition.* – 2007. – Vol. 23. P. 385–391.

106. Innate secretory immunity in response to laboratory stressors that evoke

distinct patterns of cardiac autonomic activity / J.A. Bosch [et al.] // *Psychosom Med.* 2003. – Vol. 65. – P. 245–258.

107. Karatosun, H. Blood and saliva lactate levels during recovery from supra-maximal exercise / H. Karatosun, C. Cetin, M.L. Baydar // *Saudi. Med. J.* – 2005. Vol. 26, № 11. – P 1831–1832.

108. Kazemi, A. Differences in pre-competition habits between national team and other competitive taekwondo athletes / A. Kazemi, D.C. Shearer // *Proceedings of 1st International Symposium for Taekwondo Studies.* – Beijing, China, 2007.

109. Lactoferrin and host defence: an overview of its immuno-modulating and anti-inflammatory properties / D. Legrand [et al.] // *Biometals.* – 2004. – Vol. 17. – P. 225–229.

110. Lactoferrin: a modulator of immune and inflammatory responses / D. Legrand [et al.] // *Cell MolLifSci.* – 2005. – Vol. 62, № 25. – P. 49–59.

111. Levine, M.J. Salivary macromolecules: A structure /function synopsis / M.J. Levine // *Ann. NY Acad. Sci.* – 1993. – Vol. 694. – P. 11–16.

112. Marcotte, H. Oral microbial ecology and the role of salivary immunoglobulin A / H. Marcotte, M.C. Lavoie // *MicrobiolMolBiol Rev.* – 1998. – Vol. 62. – P.71–109.

113. Moss, S.J. Clinical implications of recent advances in salivary research / S.J. Moss // *J. Esthet Dent.* – 1995. – Vol. 7, № 5. – P.197–203.

114. Mucosal immunity, respiratory illness, and competitive performance in elite swimmers / D.B. Pyne [et al.] // *Med. Sci Sports Exerc.* – 2001. – Vol. 33. – P. 348–353.

115. Nieman, D.C. Exercise and immune function / D.C. Nieman, B.K. Pedersen // *Recent developments. Sports Med.* – 1999. – Vol. 27. – P. 73–80.

116. Nieman, D.C. Special feature for the Olympics: effects of exercise on the immune system: exercise effects on systemic immunity / D.C. Nieman // *Immunol Cell Biol.* – 2000. – Vol.78. – P. 496–501.

117. Noakes, T.D. Hyponatremia in distance runners: fluid and sodium

balance during exercise / T.D. Noakes // *Curr Sports Med Rep.* – 2002. – Vol.1. – P. 197–207.

118. Oral nitric oxide during plaque deposition / S.Carossa[et al.] // *Eur. J. Clin. Invest.* – 2001. – Vol. 31, № 10. – P. 876–879.

119. Out-patient screening for Cushing's syndrome: the sensitivity of the combination of circadian rhythm and overnight dexamethasone suppression salivary cortisol test / M.Castro[et al.] // *J. ClinEndocrinolMetab.* – 1999. – Vol. 84, № 3. – P. 878–882.

120. Physiological profiles of male and female taekwon-do (ITF) black belts / J. Heller [et al.] // *J. Sports Sci.* – 1998. – Vol. 16, № 16. – P. 243–249.

121. Post-awakening cortisol secretion during basic military training / A. Clow[et al.] // *Int J. Psychophysiol.* – 2006. – Vol. 60, № 1. – P. 88–94.

122. Pre-competition hormonal and psychological levels of elite hockey players: relationship to the «home advantage» / J. Carre[et al.] // *Physiol. Behav.* – 2006. – Vol. 89, № 3. – P. 392–398.

123. Relationships among training stress, mood and dehydroepiandrosteronesulphate/cortisol ratio in female cyclists / M.Bouget[et al.] // *J. Sports Sci.* – 2006. – Vol. 24, № 12. – P. 1297–1302.

124. Reliability of salivary testosterone measurements: a multicenter evaluation / J.M. Dabbs [et al.] // *Clin. chem.* – 1995. – Vol. 41, № 11. – P. 1581–1584.

125. Reversal in fatigued athletes of a defect in interferon gamma secretion after administration of *Lactobacillus* / R.L. Clancy [et al.] // *Br. J. Sports Med.* – 2006. – Vol. 40, № 4. – P. 351–354.

126. Saliva flow rate, total protein concentration and osmolality as potential markers of whole body hydration status during progressive acute dehydration in humans / N.P. Walsh [et al.] // *Arch Oral Biol.* – 2004. – Vol. 49. – P. 149–154.

127. Salivary alphaamylase as a measure of endogenous adrenergic / R.T.Chatterton[et al.] // *Clin Physiol.* – 1996. – Vol.16, № 4. – P. 433–448.

128. Salivary cortisol reflects serum cortisol: analysis of circadian profiles /

L.D. Dorn [et al.] // *Ann ClinBiochem.* – 2007. – Vol.44. – P. 281–284.

129. Salivary IgA levels and infection risk in elite swimmers / M.Gleeson [et al.] // *Med. Sci Sports Exerc.* – 1999. – Vol. 31. – P. 67–73.

130. Salivary IgA response to prolonged exercise in a cold environment in trained cyclists / N.P. Walsh [et al.] // *Med. Sci Sports Exerc.* – 2002. – Vol. 34. – P. 1632–1639.

131. Salivary IgA response to prolonged exercise in a hot environment in trained cyclists / S.J. Laing [et al.] // *Eur J. Appl Physiol.* – 2005. – Vol. 93. – P. 665–672.

132. Salivary immunoglobulin A response at rest and after exercise following a 48 h period of fluid and/or energy restriction / S.J. Oliver [et al.] // *Br J. Nutr.* – 2007. – Vol. 97. – P. 1109–1116.

133. Salivarylactoferrin as a marker of immunocompetence in elite swimmers / G. Cox [et al.] // *Int J. Sports Med.* – 1999. – Vol. 21. – P. 83–94.

134. Salivary testosterone and cortisol in rugby players: correlation with psychological overtraining items / F. Maso [et al.] // *Br. J. Sports Med.* – 2004. – Vol. 38. P. 260–263.

135. Ship, J.A. The relationship between dehydration and parotid salivary gland function in young and older healthy adults / J.A. Ship, D.J. Fischer // *J. Gerontol A BiolSci Med. Sci.* – 1997. – Vol. 52(5). – P. M310–M319.

136. Talley, N. O'Connor S. Clinical examination: a systematic guide to physical diagnosis / N. Talley. – 3rd edn. – MacLennan & Petty Pty Ltd, 1996. – P. 13–24.

137. The anterior attention network: associations with temperament and neuro-endocrine activity in 6-year-old children / E.P.Davis [et al.] // *Dev Psychobiol.* – 2002. – Vol.40, № 1. – P. 43–56.

138. The effect of exercise training on salivary immunoglobulin A / S.L. McDowell [et al.] // *J. Sports Med Phys Fitness.* – 1992. Vol. 32, № 4. – P. 412–415.

139. The secretory antibody response of inbred lines of chicken to avian

infectious bronchitis virus infection / K.A. Cook [et al.] // Avian Pathol. – 1992. – Vol. 21, № 4. – P. 681–692.

140. Three independent biological mechanisms cause exercise-associated hypo- natremia: evidence from 2,135 weighed competitive athletic performances / T.D. Noakes [et al.] // PNAS. – 2005. –Vol.102. – P. 185–550.