

Державний науково-дослідний інститут фізичної культури і спорту
Міністерство молоді та спорту України

Національний університет фізичного виховання і спорту України
Міністерство освіти і науки України

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

САЗОНОВ ВІТАЛІЙ ВЯЧЕСЛАВОВИЧ

УДК: 796.814.071.2

ДИСЕРТАЦІЯ

**КОРЕКЦІЯ ПРОЦЕСІВ ВІДНОВЛЕННЯ В ОРГАНІЗМІ
КВАЛІФІКОВАНИХ БОРЦІВ**

24.00.01. – олімпійський і професійний спорт

Подається на здобуття наукового ступеня кандидата наук
з фізичного виховання та спорту

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело



В.В. Сазонов

Науковий керівник
Земцова Ірина Іванівна, кандидат біологічних наук, доцент

Київ – 2017

АНОТАЦІЇ

Сазонов В. В. Корекція процесів відновлення в організмі кваліфікованих борців. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата наук з фізичного виховання і спорту за спеціальністю 24.00.01 – Олімпійський і професійний спорт. – Державний науково-дослідний інститут фізичної культури і спорту, Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ, 2017.

Вступ. Актуальність даної роботи пов'язана з пошуком нових резервів підвищення спортивних результатів у боротьбі. Поряд із оптимальною побудовою річного циклу підготовки спортсменів вагомим значення набуває використання різноманітних засобів та методів відновлення спортсменів, від раціонального використання яких залежить ефективність проведення спортивної підготовки. Одним з важливих чинників, які здатні лімітувати спеціальну працездатність борця, є накопичення у м'язах та крові молочної кислоти. У змагальний період виражений лактоацидоз у борців може стати причиною погіршення результатів повторних виступів. У цьому випадку важливим завданням є пошук можливих шляхів оптимізації процесів відновлення в організмі борців за рахунок прискорення утилізації молочної кислоти та зменшення впливу окисного стресу.

На сьогоднішній день фармакологічні засоби та дієтичні домішки є найвживанішими серед позатренувальних засобів відновлення. Дослідження з їх використання у боротьбі проходять в різних країнах. Проте дані цих досліджень уривчасті, дають уявлення лише про окремі зміни у певних ланках функціональної системи борців. Тому проблема дослідження ефективності фармакологічних та дієтологічних засобів відновлення в боротьбі потребує подальшого вивчення.

Мета дослідження – засоби і методи корекції процесів відновлення організму кваліфікованих борців після тренувальних навантажень на спеціально-підготовчому етапі підготовчого періоду.

Наукова новизна роботи:

- вперше науково обґрунтовано використання ДД «Антилактат» та препарату «Алактон» з метою корекції процесів відновлення в організмі кваліфікованих борців та досліджена їх ефективність;

- отримано нові дані стосовно специфічності впливу ДД «Антилактат» та препарату «Алактон» на процеси відновлення в організмі кваліфікованих борців;

- підтвержені та доповнені дані щодо особливостей процесів відновлення після тренувальних навантажень у кваліфікованих спортсменів, які спеціалізуються в боротьбі;

- доповнені дані стосовно ролі антиоксидантної системи організму борців в корекції процесів відновлення та підтриманні високої спеціальної працездатності.

Практична значущість. Узагальнені результати дослідження та підготовлені практичні рекомендації можуть бути використані для корекції перебігу процесів відновлення в організмі кваліфікованих борців на спеціально-підготовчому етапі підготовчого періоду.

Використання рекомендованих схем застосування засобів відновлення сприятиме підвищенню ефективності тренувальної та змагальної діяльності. Результати досліджень та рекомендовані схеми застосування відновлювальних засобів впроваджено в практику підготовки борців Київської обласної комплексної спортивної школи, хокеїстів хокейного клубу «Сокіл-Київ» та навчального процесу кафедри медико-біологічних дисциплін Національного університету фізичного виховання і спорту України, що підтверджено відповідними актами.

У першому розділі дисертації **«Процеси відновлення у борців та можливості їх прискорення»** проаналізовано та узагальнено дані вітчизняних і закордонних авторів з питання визначення особливостей перебігу процесів відновлення в організмі борців після тренувальних та змагальних навантажень. Оскільки у боротьбі вагому роль в енергозабезпеченні м'язової діяльності,

поряд з аеробним та анаеробним алактатним механізмом, відіграє анаеробний гліколіз, провідними чинниками, які лімітують ефективність процесів відновлення, є лактатацидоз та його наслідки, в тому числі й активація перекисного окиснення ліпідів. Відповідно, покращити перебіг процесів відновлення в організмі борців можливо за рахунок мінімізації впливу цих чинників, чого можна досягти за допомогою використання фармакологічних засобів.

У другому розділі **«Методи та організація досліджень»** наведено методи, етапи дослідження та відомості про контингент учасників дослідження. Було використано такі методи: аналіз та узагальнення літературних даних за темою роботи, педагогічні, біохімічні, гематологічні, психофізіологічні та методи математичної статистики. У дослідженнях брали участь 46 чоловіків – спортсменів, що спеціалізуються у греко-римській та вільній боротьбі (кандидатів у майстри спорту та майстрів спорту) віком від 17 до 21 року.

У третьому розділі **«Показники фізичної працездатності та функціонального стану кваліфікованих борців на спеціально-підготовчому етапі підготовчого періоду»** наведено результати дослідження процесів відновлення та фізичної працездатності кваліфікованих борців за показниками метаболізму та функцій після тестувальних та тренувальних навантажень у передзмагальному мезоциклі спеціально-підготовчого етапу підготовчого періоду.

Встановлено, що у передзмагальному мезоциклі у кваліфікованих борців спостерігається перенапруження відновлювальних процесів на тлі достатньо високої спеціальної працездатності, що може загрожувати зривом адаптації та виникненням перетренованості. Результати педагогічного тестування показали, що коефіцієнт спеціальної витривалості, а також кількість повторень в даному тесті відповідають значенням вище середнього. Разом з тим, коефіцієнт відновлення після виконання стандартної роботи відповідає значенням нижче середнього і коефіцієнт стомлення в 30-секундному тесті Вінгейт перевищує верхню межу норми для борців. Крім того, спостерігалось виснаження

антиоксидантної системи, про що свідчить триваюче збільшення концентрації малонового діальдегіду в крові на наступний день після виконання тестувального навантаження. Також при проведенні психофізіологічного тестування спостерігалось зниження функціональних можливостей центральної нервової системи (латентний період простої та складної реакції відповідали значенням нижче середнього і низьким відповідно). Таким чином, можна припустити про існування загрози зриву адаптації і виникнення перетренованості у борців на даному етапі підготовки. Крім того, при вивченні кореляційних зв'язків між окремими показниками було встановлено, що менший ступінь активації перекисного окиснення ліпідів спостерігається у більш тренуваних борців, які виконували навантаження на фінішному відрізку 30-секундного тесту Вінгейт з більшою потужністю, хоча значення лактату у їх крові після навантаження вищі. Крім того, встановлено, що спеціальна витривалість борця залежить від рівня розвитку складної зорово-моторної реакції та рівня функціональної рухливості нервових процесів.

У четвертому розділі **«Ефективність застосування кваліфікованими борцями дозволених для використання засобів відновлення на спеціально-підготовчому етапі підготовчого періоду»** наведено дані щодо впливу ДД «Антилактат» та препарату «Алактон» на фізичну працездатність та процеси відновлення в організмі кваліфікованих борців. Доведено ефективність застосування вітчизняної дієтичної домішки, що містить бурштинову і яблучну кислоту, а також препарату, що містить кокарбоксілазу, гліцин і бетаїн, з метою корекції відновних процесів в організмі кваліфікованих борців на спеціально-підготовчому етапі підготовчого періоду. Результати педагогічного тестування свідчать про позитивний вплив курсового застосування досліджуваних засобів на показники спеціальної працездатності та процеси відновлення кваліфікованих борців, що виявилось у підвищенні коефіцієнту спеціальної витривалості та зниження коефіцієнту відновлення. Також ряд позитивних змін було виявлено при дослідженні гематологічних та біохімічних показників. Встановлено, що після застосування ДД «Антилактат»

підвищується швидкість утилізації лактату крові після виконання спортсменами 30-секундного тесту Вінгейт; а після застосування препарату «Алактон» зменшилась максимальна концентрація лактату в крові спортсменів після виконання тестувального навантаження. Підтвердились і припущення стосовно антиоксидантних властивостей досліджуваних засобів, що виявилось у зниженні концентрації малонового діальдегіду в крові наступного ранку після виконання тестувального навантаження (до застосування спостерігалось підвищення). Крім того, при дослідженні концентрації гемоглобіну та кількості еритроцитів у крові борців у стані спокою та наступного ранку після тестувального навантаження було встановлено, що обидва засоби сприятливо впливають на систему крові спортсменів, запобігаючи зниженню рівня гемоглобіну та еритроцитів під впливом інтенсивних тренувальних навантажень, що також може бути зумовлено їх антиоксидантною дією. При дослідженні концентрації сечовини в крові було встановлено, що після курсового застосування обох досліджуваних засобів є тенденція до зниження даного показника на наступний день після виконання тестувального навантаження порівняно зі станом спокою (на початку дослідження такі зміни були відсутні). Дане явище може вказувати на антикатаболічний ефект обох досліджуваних засобів або прискорення утилізації продуктів білкового обміну, що також свідчить на користь відновлювальних властивостей даних засобів. При дослідженні впливу курсового застосування ДД «Антилактат» на психофізіологічні показники вірогідних змін не було виявлено. В той же час, при дослідженні «Алактону» дані психофізіологічного тестування свідчать про позитивний вплив курсового застосування на вищу нервову діяльність борців, що може бути зумовлено наявністю кокарбоксілази та гліцину у препараті. Наведені вище позитивні ефекти обох досліджуваних засобів дають нам підстави рекомендувати обидва засоби до застосування у практиці спортивної підготовки борців, а також спортсменів інших видів спорту, в яких основним джерелом енергоутворення є анаеробний гліколіз.

У п'ятому розділі **«Аналіз та узагальнення результатів дослідження»**

узагальнюються результати дисертаційної роботи.

Висновки:

1. Аналіз даних літературних джерел та мережі Інтернет свідчить, що в роботах більшості дослідників спільним є те, що серед чинників, які впливають на спортивний результат у боротьбі, провідне місце посідає розвиток спеціальної працездатності, яка забезпечується аеробним механізмом, алактатним анаеробним та гліколітичним анаеробним механізмом енергозабезпечення, який призводить до накопичення лактату. Відповідно, накопичення лактату в крові та м'язах борця є одним з вагомих чинників, який лімітує спеціальну працездатність, уповільнює процеси відновлення та призводить до погіршення спортивного результату, особливо під час повторних поєдинків з малим інтервалом часу відпочинку. Значної уваги у даному випадку потребує і антиоксидантна система, яка здатна виявляти суттєвий позитивний вплив на перебіг процесів відновлення після інтенсивних тренувальних та змагальних навантажень. Оскільки останнім часом проблема відновлення в спортивній боротьбі набуває все більшої актуальності, поряд зі специфічними засобами відновлення спортсменів певної популярності здобувають засоби фармакологічної корекції. Дослідження з їх використання у спорті проходять в різних країнах. Проте дані цих досліджень – уривчасті, дають уявлення лише про окремі зміни у декількох ланках функціональної системи борців. Таким чином, проблема дослідження фармакологічних засобів відновлення в єдиноборствах не є остаточно вирішеною і потребує подальшого вивчення.

2. На спеціально-підготовчому етапі підготовчого періоду у кваліфікованих борців поряд із достатньо високими значеннями показників спеціальної працездатності відбувається певне недовідновлення в організмі, на що вказує значення коефіцієнту відновлення ($0,81 \pm 0,01$), коефіцієнту стомлення у процесі виконання 30-секундного тесту Вінгейт ($46,55 \pm 1,38$), а також виснаження антиоксидантної системи, про що свідчить наростаюча до наступного ранку після навантаження концентрація МДА у крові.

3. Спостерігається зниження функціональних можливостей центральної

нервової системи кваліфікованих борців, про що можуть свідчити значення латентного періоду простої зорово-моторної реакції $306,10 \pm 8,61$ мс (нижче середнього), латентного періоду реакції вибору одного з трьох $476,30 \pm 12,37$ мс (низький рівень), латентного періоду реакції вибору двох з трьох $538,90 \pm 10,14$ мс (низький рівень). Такі значення психофізіологічних показників поряд із референтними значеннями біохімічних показників можуть бути передвісниками виникнення перетренованості.

4. У борців з кращим розвитком спеціальної витривалості рівень функціональної рухливості нервових процесів вищий, що підтверджується зворотнім кореляційним зв'язком між латентним періодом РФР НП та кількістю повторень у тесті КСВ ($r=-0,57$; $p=0,013$).

5. Менший ступінь активації перекисного окиснення ліпідів спостерігається у більш тренуваних борців з високим вмістом лактату у крові після виконання 30-секундного тесту Вінгейт, що підтверджується тенденцією до зворотнього кореляційного зв'язку між вмістом лактату крові на четвертій хвилині відновлення після виконання тестувального навантаження та концентрацією малонового диальдегіду ($r=-0,42$; $p=0,057$), а також – між мінімальною потужністю у тесті Вінгейт та концентрацією малонового диальдегіду після виконання навантаження ($r=-0,40$; $p=0,067$).

6. Доведена ефективність застосування ДД «Антилактат» та препарату «Алактон» на спеціально-підготовчому етапі підготовчого періоду з метою корекції відновлювальних процесів в організмі кваліфікованих борців. Однотижневе застосування досліджуваних засобів за рекомендованою схемою сприяє покращенню показників спеціальної працездатності (КСВ у спортсменів експериментальної групи «Антилактату» збільшився на 4,05 %, а в групі «Алактону» – на 4,3 %); прискоренню процесів відновлення організму після інтенсивних фізичних навантажень, про що свідчить зниження коефіцієнту відновлення на 3,79 % та 6,17 % відповідно в експериментальних групах «Антилактату» та «Алактону»; поліпшенню процесу утилізації лактату (застосування ДД «Антилактат» прискорює утилізацію лактату з крові на 245 %

з 4-ї до 8-ї хв. відновлення після виконання 30-с тесту Вінгейт, а при застосуванні «Алактону» максимальна концентрація лактату в крові після тестувального навантаження вірогідно зменшилась на 3,24 %); покращенню функціонування антиоксидантної системи (у спортсменів, які застосовували ДД «Антилактат», концентрація вторинних продуктів ПОЛ в крові зменшилась на 12,91 % наступного ранку після тестувального навантаження відносно стану спокою; у спортсменів, які застосовували «Алактон» – на 19,0 %); підвищенню стійкості показників червоної крові (при застосуванні ДД «Антилактат» концентрація гемоглобіну у стані спокою залишилась на вихідному рівні, а у спортсменів контрольної групи – вірогідно знизилась на 3,40 % після «ударного» мікроциклу; у спортсменів, які застосовували «Алактон» вміст гемоглобіну в крові наступного ранку після тестувального навантаження вірогідно зменшився на 1,51 % відносно стану спокою та вміст еритроцитів у крові у стані спокою зменшився на 3,26 % відносно вихідних даних, а у спортсменів контрольної групи ці показники знизились на 4,49 % та 6,54 % відповідно). Встановлено специфічність впливу обох засобів, оскільки при застосуванні плацебо за аналогічною схемою не відбулось вищенаведених ефектів.

7. Застосування «Алактону» позитивно впливає на функціонування вищої нервової системи у випробуваних борців, що виявилось у скороченні латентного періоду РВ1-3 на 12,01 %, латентного періоду РВ2-3 на 11,97 % та латентного періоду РФР НП на 6,78 %; а після курсового застосування ДД «Антилактат» психофізіологічні показники не зазнали таких змін. Даний ефект виявився специфічним для «Алактону» і свідчить на його користь порівняно з «Антилактатом».

8. Розроблені рекомендації щодо застосування «Антилактату» та «Алактону». Ефективність застосування обох засобів в процесі підготовки борців дає підставу рекомендувати використовувати їх і в інших видах спорту, в яких основним джерелом енергетичного забезпечення є анаеробний гліколіз.

Ключові слова: боротьба, процеси відновлення, гліколіз, антиоксидантна

система, спеціальна працездатність, передзмагальний мезоцикл, відновлювальні засоби.

SUMMARY

Sazonov V. V. Correction of recovery processes in the organism of skilled wrestlers. – Qualifying scientific work on the manuscript.

The dissertation work for a candidate degree in physical education and sports in speciality 24.00.01 – Olympic and professional sports. – State Scientific Research Institute of Physical Culture and Sports, National University of Physical Education and Sport of Ukraine, Kyiv, 2017.

Introduction. The relevance of this work is related to the search for new reserves to increase the sporting results in wrestling. Athletes use different means and methods of restoring athletes whose rational use depends on the effectiveness of sports training, used in conjunction with the optimal construction of the annual cycle of training. One of the important factors that can limit the special performance of a wrestler is the accumulation of lactic acid in muscle and blood. In a competitive period, which is expressed in lactoacidosis of wrestlers, it can lead to deterioration of the results of repeated performances. In this case, the important task is to find ways to optimize the recovery processes in the body of wrestlers by accelerating the utilization of lactic acid and reducing the effects of oxidative stress.

Today, pharmacological agents and dietary supplements are the most commonly used nontraining recovery tools. Studies on their use in the wrestling are held in different countries. However, the data from these studies are fragmentary, give an idea only of individual changes in certain links of the functional system of wrestlers. Therefore, the problem of the study of the effectiveness of pharmacological and dietetic remedies in the wrestling needs further study.

The purpose of the study – tools and methods for correcting the processes of the skilled wrestlers body recovery after training loads at the special preparatory stage of the preparatory period.

Scientific novelty of work:

- for the first time, scientifically grounded the use of DS "Antilactat" and the drug "Alacton" in order to correct the recovery processes in the body of skilled wrestlers and investigated their effectiveness;
- new data concerning the specificity of the effect of DS "Antilactat" and the drug "Alacton" on the recovery processes in the body of skilled wrestlers;
- confirmed and supplemented data on the peculiarities of recovery processes after training loads of skilled athletes who specialize in wrestling;
- supplemented data on the role of the antioxidant system of the wrestlers body in optimizing the recovery processes and maintaining a high special performance.

Practical significance. The generalized results of the study and the prepared practical recommendations can be used to correct the course of recovery processes in the body of skilled wrestlers at the special preparatory stage of the preparatory period. The use of recommended application scheme of recovery tools will increase the effectiveness of training and competitive activities. The results of researches and recommended schemes of the use of recovery tools are implemented in the practice of training the wrestlers of the Kyiv regional comprehensive sports school, hockey players of the hockey club "Sokol-Kyiv" and the educational process of the department of medical and biological disciplines of the National University of Physical Education and Sports of Ukraine, which is confirmed by the relevant acts.

In the first section of the dissertation "**The recovery processes of wrestlers and the possibility of their acceleration**" was analyzed and summarized the data of domestic and foreign authors on the identification of the characteristics of the process of recovery in the body of wrestlers after training and competitive loads. Since the anaerobic glycolysis plays an important role in the energy supply of muscle activity, along with the aerobic and anaerobic alactated mechanism, the leading factors limiting the efficiency of the recovery processes are lactate acidosis and its consequences, including the activation of lipids peroxidation. Accordingly, improving the course of recovery processes in the body of wrestlers is possible by minimizing the influence of these factors, which can be achieved through the use of

pharmacological agents.

The second section, "**Methods and organization of research**", presents the methods, stages of the study and information about the contingent of the participants in the study. The following methods were used: analysis and generalization of literary data on the topic of work, pedagogical, biochemical, hematological, psychophysiological and methods of mathematical statistics. The research involved 46 male athletes specializing in Greco-Roman and freestyle wrestling (candidates for masters of sports and masters of sports) at the age of 17 to 21 years.

In the third section "**Indices of physical performance and functional state of skilled wrestlers at the special preparatory stage of the preparatory period**" the results of the study of the recovery processes and physical performance of skilled wrestlers on the parameters of metabolism and functions after the testing and training loads in the precompetitive mesocycle of the special preparatory stage of the preparatory period are presented.

It was found that recovery processes overstrain occurs in skilled wrestlers organism in pre-competitive mesocycle against the background of high special performance. It could threaten the disruption of adaptation and the occurrence of overtraining. Results of pedagogical tests showed that the coefficient of special endurance and the number of times in this test correspond to the values above average. However, the recovery coefficient after the standard load corresponds to the values below average and the fatigue coefficient in the 30-second Wingate test exceeds the upper limit of norm for wrestlers. In addition, there was depletion of the antioxidant system, as evidenced by the continued increase of the malonic dialdehyde concentration in blood the day after testing load. Also during psychophysiological tests it was found the decreased functionality of the central nervous system (latent period of simple and complex reaction correspond to below average values and low respectively). Thus, we can assume the existence of a threat of adaptation disruption and overtraining occurrence of wrestlers at this stage of preparation. When the correlation links between individual indicators were studied, it was found that the lower degree of lipid peroxidation activation observed in more trained wrestlers, who

performed the load on the finish segment of 30-second Wingate test with more power, while the value of lactate in their blood after loading was higher. In addition, it was found that the special endurance of wrestler depends on the level of complex visual-motor response and the level of functional mobility of nervous processes.

In the fourth section "**The effectiveness of the not forbidden recovery tools use at a special preparatory stage of the preparatory period of wrestlers**" data of the impact of DS "Antilactat" and the drug "Alacton" on physical performance and recovery processes in the body of skilled wrestlers were provided.

The efficiency of the use of the domestic dietary supplements containing succinic and malic acids and the drug containing cocarboxylase, glycine and betaine, in order to optimize the recovery processes in the skilled wrestlers body in the preparatory period was proved. Pedagogical testing results show the positive impact of the researched drugs course for special performance indicators and recovery processes of skilled wrestlers, that appeared in increasing the coefficient of special endurance and decreasing the recovery coefficient. However, some positive changes were found in the study of hematological and biochemical parameters. It was found that the course intake of DS "Antilactat" increases the utilization speed of blood lactate of wrestlers after the 30-second Wingate test; and the course intake of the drug "Alacton" decreases the level of maximum lactate concentration in the blood of athletes after testing load. Assumptions about the antioxidant properties of the studied drugs were confirmed, that manifested as decrease of the malondialdehyde concentration in the blood the next morning after the test load (an increase was observed before the application). In addition, the study of the hemoglobin concentration and red blood cells number of wrestlers at rest and the next morning after testing load was found that both drugs have a beneficial effect on the athletes blood system, preventing the reduction of hemoglobin and red blood cells under the influence of intense training loads. It may be also due to the antioxidant properties of studied drugs. In the study of urea concentration in the blood after the course intake of both drugs was found the tendency to decrease this indicator the day after testing load as compared to the rest (at baseline there were no such changes). This fact may

indicate anti-catabolic effect of both studied drugs or acceleration of protein metabolism products utilization, which also is in favor of recovery properties of these drugs. In the study of the impact of a course of DS "Antilactat" on psychophysiological parameters significant changes were not found. At the same time, in the study of "Alacton" psychophysiological test data indicate a positive impact on the higher nervous activity of wrestlers, that may be due to the presence of co-carboxylase and glycine in the drug. The above positive effects of both studied drugs allow us to recommend both studied drugs for use in the practice of sports training of wrestlers and athletes of other kinds of sport, in which the main source of energy production is anaerobic glycolysis.

The fifth section "**Analysis and generalization of research results**" summarizes the results of the dissertation work.

Conclusions:

1. The analysis of data from literary sources and the Internet indicates that in the works of the majority of researchers it is common knowledge that among the factors that influence the sporting result in the wrestling, the leading place is the development of a special performance, which is provided by an aerobic mechanism, an alactate anaerobic and glycolytic anaerobic mechanism of energy supply, which leads to the accumulation of lactate. Accordingly, the accumulation of lactate in the blood and muscles of the wrestler is one of the important factors that limits the special performance, slows down the recovery processes and leads to a deterioration of the sport result, especially during repeated fights with a small interval of rest time. Considerable attention in this case also needs an antioxidant system, which can show a significant positive effect on the course of recovery processes after intensive training and competitive loads. Recently, the problem of recovery in wrestling is becoming increasingly relevant, along with specific tools of athletes recovery some popularity obtain the tools of pharmacological correction. Research on their use in sports are held in different countries. However, the data of these studies - fragmentary, give an idea only of individual changes in several links of the functional system of wrestlers. Thus, the problem of the investigation of pharmacological

remedies in wrestling is not completely resolved and needs further study.

2. At the special preparatory stage of the preparatory period of skilled wrestlers, along with high values of the special performance indicators there is a certain lack of recovery in the body, which is indicated by the value of the recovery coefficient ($0,81 \pm 0,01$), the fatigue coefficient of the 30-second Wingate test ($46,55 \pm 1,38$), as well as the exhaustion of the antioxidant system, as evidenced by the increase of the MDA concentration in the blood following the loading until the next morning.

3. There is a decrease of the functional capabilities of the central nervous system of skilled wrestlers at the special preparatory stage of the preparatory period, as evidenced by the value of the latent period of the simple visual-motor reaction $306,10 \pm 8,61$ ms (below average), the latent period of the choice reaction of one of the three $476,30 \pm 12,37$ ms (low level), latent period of the choice reaction of two of three $538,90 \pm 10,14$ ms (low level). Such values of psychophysiological indices, along with reference values of biochemical parameters, may be precursors of the overtraining occurrence.

4. The wrestlers with the better development of special endurance have the higher level of functional mobility of the nerve processes, which is confirmed by the inverse correlation between the latent period of functional mobility level of nervous processes and number of reps in the test to determine the coefficient of special endurance ($r = -0,57$; $p = 0,013$).

5. More trained wrestlers with high levels of blood lactate after a 30-second Wingate test have a lesser degree of lipid peroxidation activation, which is confirmed by the tendency to a reverse correlation between the blood lactate content at the fourth minute of recovery after the test load and the concentration of malondialdehyde ($r = -0,42$; $p = 0,057$), as well as between the minimum power in the Wingate test and the concentration of malondialdehyde after loading ($r = -0,40$; $p = 0,067$).

6. The efficiency of the application of DS "Antilactat" and the drug "Alacton" at the special preparatory stage of the preparatory period for the purpose of correction of recovery processes in the body of skilled wrestlers is proved. The one-week use of

the investigated drugs according to the recommended scheme contributes to the improvement of the special performance indicators (coefficient of special performance increased by 4,05% in the experimental group "Antilactat", and by 4,3% in the group "Alacton"); accelerating the recovery processes of the body after intense physical activity, as evidenced by a decrease in the recovery coefficient of 3,79% and 6,17%, respectively, in the experimental groups of "Antilactat" and "Alacton"; improvement of the lactate utilization process (the use of DS "Antilactat" accelerates the utilization of blood lactate by 245% from the 4th to 8th minute recovery after performing the 30th Wingate test; the use of "Alacton" decreases the maximum concentration of blood lactate after the test load by 3,24%); to improve the functioning of the antioxidant system (the concentration of LPO secondary products in the blood decreased by 12,91% the next morning after the test load relative to rest in the athletes who used DS "Antilactat", and by 19,0% who used "Alacton"); increase the red blood parameters stability (hemoglobin concentration remained at rest level at the initial level in group "Antilactat", while athletes in the control group had decrease by 3,40% after the "shock" microcycle; blood hemoglobin of athletes who used the "Alacton" decreased by 1,51% the next morning after test loading relative to rest and the level of red blood cells in resting state decreased by 3,26% relative to baseline data, while in the control group athletes – decreased by 4,49% and 6,54% respectively). The specificity of the effects of both agents was established, since the above-mentioned effects did not occur with the use of placebo following a similar scheme.

7. The use of "Alacton" positively affects the functioning of the higher nervous system of the tested wrestlers, as evidenced by reduce the latent period of choice reaction of 1–3 by 12,01%, latent period of choice reaction of 2–3 by 11,97%, and the latent period of the level of functional mobility of the nerve processes by 6,78%; and after course application of DS "Antilactat" psychophysiological indicators have not undergone such changes. This effect was specific to "Alacton" and suggests in its favor compared to "Antilactat".

8. Recommendations on the use of "Antilactat" and "Alacton" have been

developed. The effectiveness of both agents in the preparation of wrestlers provides the basis for recommending their use in other sports, in which the main source of energy supply is anaerobic glycolysis.

Keywords: wrestling, recovery processes, glycolysis, antioxidant system, special performance, pre-competitive mesocycle, recovery tools.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗДОБУВАЧА

Наукові праці, у яких опубліковано основні наукові результати дисертації

1. Вплив нового вітчизняного препарату на процеси відновлення кваліфікованих єдиноборців після виконання роботи в анаеробній зоні енергозабезпечення / В. В. Сазонов, С. А. Олійник, В. О. Козловський, В. І. Костюченко // Актуальні проблеми фізичної культури і спорту. – 2010. – № 18 (2). – С. 42–49. Фахове видання України. *Внесок автора полягає у постановці мети і завдань дослідження, здійсненні досліджень, інтерпретації отриманих даних, формулюванні висновків.*

2. Сазонов В. В. Ефективність курсового застосування препарату «Алактон» в процесі підготовки кваліфікованих борців / В. В. Сазонов, В. В. Яременко, І. І. Земцова // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – 2013. – № 12. – С. 72–76. Фахове видання України, яке включено до міжнародних наукометричних баз: Index Scopus, DOAJ. *Внесок автора полягає в організації та проведенні досліджень, здійсненні статистичної обробки отриманих даних та формулюванні висновків.*

3. Сазонов В. Характеристика чинників стомлення кваліфікованих спортсменів-єдиноборців / Віталій Сазонов // Актуальні проблеми фізичної культури і спорту. – 2014. – № 29 (1). – С. 68–74. Фахове видання України.

4. Сазонов В. Вплив дієтичної домішки «Антилактат» на працездатність та метаболізм кваліфікованих борців / Віталій Сазонов // Фізична культура, спорт та здоров'я нації : зб. наук. пр. – Житомир : Вид-во ФОП Євенок О. О., 2016. – Вип. 2. – С. 285–291. Фахове видання України.

5. Sazonov V. V. Peculiar aspects of qualified wrestlers' special workability and supreme nervous system functioning at special training stage of preparatory period / V. V. Sazonov / Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports. – 2017. – Vol. 1. – P. 46–50. Фахове видання України, яке включено до міжнародних наукометричних баз: Index Copernicus, DOAJ.

Опубліковані праці апробаційного характеру

6. Сазонов В. В. Применение стимула в греко-римской борьбе / В. В. Сазонов, В. И. Костюченко // Актуальні проблеми сучасної медицини : Український науково-медичний молодіжний журнал : матеріали II (63) Міжнар. конгр. студ. і молодих вчених, 4–6 листоп. 2009 р. : тез. доп. – К., 2009. – № 3. – С. 306. *Внесок автора полягає в організації та проведенні досліджень, здійсненні статистичної обробки отриманих даних та формулюванні висновків.*

7. Сазонов В. Дослідження антиоксидантних властивостей дієтичної добавки «Антилактат» *in vitro* / В. Сазонов // Молода наука Волині: пріоритети та перспективи досліджень : матеріали V Міжнар. наук.-практ. конф. студ. і асп., 10–11 трав. 2011 р. : тез. доп. : у 3-х т. – Т. 1. – Луцьк, 2011. – С. 278–280.

8. Сазонов В. В. Дослідження антиоксидантних властивостей препарату «Алактон» *in vitro* / В. В. Сазонов // Психолого-педагогічні та медико-біологічні питання організації занять у фізичному вихованні та спорті : матеріали II Міжнар. електронної наук.-практ. конф., 29 квіт. 2011 р. : тез. доп. – Одеса, 2011. – С. 339–341.

Обубліковані праці, які додатково відображають наукові

результати дисертації

9. Вплив нової вітчизняної дієтичної добавки на процеси відновлення спортсменів при виконанні роботи в анаеробній зоні енергозабезпечення / В. В. Сазонов, С. А. Олійник, А. І. Павлік, В. І. Костюченко // Актуальні проблеми фізичної культури і спорту. – 2009. –

№ 16. – С. 48–54. *Внесок автора полягає у постановці мети і завдань дослідження, здійсненні досліджень, інтерпретації отриманих даних, формулюванні висновків.*

10. Сазонов В. В. Ефективність застосування дієтичної домішки «Антилактат» в процесі підготовки кваліфікованих борців / В. В. Сазонов // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. – 2014. – № 11 (52). – С. 93–96.

ЗМІСТ

	Стор
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	23
ВСТУП	24
РОЗДІЛ 1. ПРОЦЕСИ ВІДНОВЛЕННЯ У БОРЦІВ ТА МОЖЛИВОСТІ ЇХ ПРИСКОРЕННЯ	31
1.1. Особливості спеціальної працездатності та прояву фізичних якостей у кваліфікованих борців	31
1.1.1. Роль відновлювальних процесів у забезпеченні високої спеціальної працездатності борців.....	33
1.1.2. Особливості енергетичного забезпечення тренувальної та змагальної діяльності борців і його взаємозв'язок із процесами відновлення	34
1.2. Чинники, які лімітують ефективність процесів відновлення у борців	37
1.2.1. Неповне відновлення як негативний фактор впливу на техніко-тактичну майстерність борців.....	39
1.2.2. Вплив лактацидемії на процеси відновлення та ефективність тренувальної і змагальної діяльності борців ...	41
1.2.3. Роль перекисного окиснення ліпідів у процесах відновлення спортсменів.....	43
1.3. Загальна характеристика засобів відновлення та підвищення фізичної працездатності в процесі підготовки борців.....	44
1.4. Сучасні тенденції та переваги застосування біологічно активних домішок та фармакологічних засобів відновлення Висновки до I розділу.....	58
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	60
2.1. Методи дослідження.....	60

		21
2.1.1.	Аналіз та узагальнення даних літературних джерел.....	60
2.1.2.	Педагогічні методи дослідження.....	61
2.1.2.1.	30-секундний тест Wingate.....	61
2.1.2.2.	Човниковий біг 4×9 м.....	62
2.1.2.3.	Тест на визначення спеціальної витривалості.....	62
2.1.2.4.	Тест на відновлення.....	63
2.1.3.	Психофізіологічні методи досліджень.....	64
2.1.4.	Гематологічні методи досліджень.....	65
2.1.4.1.	Визначення кількості еритроцитів у крові.....	65
2.1.4.2.	Визначення концентрації гемоглобіну в крові.....	66
2.1.5.	Біохімічні методи досліджень.....	67
2.1.5.1.	Визначення концентрації молочної кислоти в крові.....	67
2.1.5.2.	Визначення концентрації сечовини у крові.....	68
2.1.5.3.	Визначення концентрації МДА у крові спортсменів.....	69
2.1.5.4.	Визначення концентрації МДА у модельній системі “жовтковий ліпопротеїд – Fe ²⁺ ” in vitro.....	70
2.1.6.	Методи математичної статистики.....	70
2.2.	Організація досліджень.....	71
РОЗДІЛ 3.	ПОКАЗНИКИ ФІЗИЧНОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ КВАЛІФІКОВАНИХ БОРЦІВ НА СПЕЦІАЛЬНО-ПІДГОТОВЧОМУ ЕТАПІ ПІДГОТОВЧОГО ПЕРІОДУ	77
3.1.	Показники спеціальної працездатності кваліфікованих борців.....	77
3.2.	Біохімічні показники крові кваліфікованих борців.....	80
3.3.	Психофізіологічні показники кваліфікованих борців.....	85
3.4.	Взаємозв’язки між спеціальною працездатністю і даними біохімічних досліджень та спеціальною працездатністю і	

	22
вищою нервовою діяльністю кваліфікованих борців	86
Висновки до III розділу	94
РОЗДІЛ 4. ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ КВАЛІФІКОВАНИМИ БОРЦЯМИ ДОЗВОЛЕНИХ ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ ВІДНОВЛЕННЯ НА СПЕЦІАЛЬНО-ПІДГОТОВЧОМУ ЕТАПІ ПІДГОТОВЧОГО ПЕРІОДУ.....	97
4.1. Дослідження антиоксидантних властивостей «Алактону» та «Антилактату» в умовах <i>in vitro</i>	97
4.2. Вплив курсового застосування засобів прискорення відновлювальних процесів на показники спеціальної працездатності кваліфікованих борців.....	101
4.3. Біохімічні та гематологічні зміни у крові кваліфікованих борців при застосуванні фармакологічних засобів відновлення.....	110
4.4. Вплив курсового застосування засобів фармакологічної корекції на психофізіологічний стан кваліфікованих борців Висновки до IV розділу	130 133
РОЗДІЛ 5. АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	137
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	152
ВИСНОВКИ.....	161
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	165
ДОДАТКИ.....	191

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

АО-система – антиоксидантна система

АТФ – аденозинтрифосфат

ДД – дієтична домішка

ЖЛП – жовтковий ліпопротеїд

ЗМС – заслужений майстер спорту

КВ – коефіцієнт відновлення

КМС – кандидат у майстри спорту

КСВ – коефіцієнт спеціальної витривалості

КФК - креатинфосфокіназа

МДА – малоновий диальдегід

МС – майстер спорту

МСМК – майстер спорту міжнародного класу

НАДН – нікотинамідаденіндинуклеотид

ПЗМР – проста зорово-моторна реакція

ПОЛ – перекисне окиснення ліпідів

РВ 1-2 – реакція вибору одного з двох

РВ 1-3 – реакція вибору одного з трьох

РФР НП – рівень функціональної рухливості нервових процесів

СНП – сила нервових процесів

СФП – структура функціональної підготовки

ТБК – тіобарбітурова кислота

ЦТК – цикл трикарбонових кислот

ШСП – швидкісно-силова підготовка

ВСТУП

Актуальність теми. Жорстка конкуренція в сучасному спорті, постійне збільшення об'ємів та інтенсивності тренувальних навантажень зумовлюють подальший пошук резервів та нових шляхів в організації підготовки спортсменів високої кваліфікації. Найважливішу роль у вирішенні даної проблеми відіграє оптимальна побудова річного циклу підготовки спортсменів. Разом із тим, у процесі застосування великих за об'ємом спеціалізованих навантажень дуже велике значення має використання різноманітних засобів та методів відновлення організму спортсменів. Від їх раціонального застосування залежить ефективність проведення спортивної підготовки. Своєчасне використання сучасних засобів відновлення сприяє підвищенню фізичної працездатності спортсменів, досягненню високих та стабільних результатів [17, 99, 100].

У зв'язку зі зміною правил у вільній та греко-римській боротьбі, згідно регламенту проведення змагань спортсмен може провести 5 сутичок за день, що зумовлює необхідність прискорення процесів відновлення. Хоча спортивна боротьба за класифікацією видів спорту належить до єдиноборств, тобто, результат сутички багато в чому залежить від кваліфікації суперника, а також ситуації, що постійно змінюється, але значну перевагу має атлет з кращим проявом спеціальної витривалості [2, 3, 8, 15, 51, 143, 149, 164]. А одним з важливих механізмів енергозабезпечення у тренувальній та змагальній діяльності борців, від функціонування якого залежить рівень спеціальної працездатності, є анаеробний гліколіз [2, 61, 76, 77, 102, 130, 144].

Крім того, результати порівняльного аналізу даних різних авторів [90, 93, 104, 127], які вивчали чинники, що впливають на надійність змагальної техніки в спортивній боротьбі, дозволили виявити одну спільну рису. В якості основного чинника визначилось стомлення під час змагального поєдинку.

Кінцевим продуктом гліколізу є молочна кислота, підвищення концентрації якої призводить до значних порушень гомеостазу. Зокрема,

ацидоз м'язових клітин та міжклітинного простору проявляється критичним рівнем зниження рН (до 6,6 в працюючих м'язах і до 6,9 – в крові). Такі зрушення кислотно-лужного стану внутрішнього середовища призводять до інгібування багатьох ферментних систем (в тому числі ферментів, що відповідають за аеробне вироблення енергії), ушкодження клітинних та мітохондіальних мембран. Ушкодження мембран м'язових клітин та частковий некроз окремих м'язових волокон, що виникають під впливом ацидозу, є причиною витоку внутрішньоклітинних речовин у кров'яне русло [10, 82, 146]. Так, протягом дня після напруженого тренувального заняття в крові спортсмена можна виявити підвищення вмісту сечовини, а також активності таких ферментів як креатинфосфокіназа, аспартатамінотрансфераза та аланінамінотрансфераза. Для того, щоб показники крові знову прийшли до норми, організму спортсмена може знадобитися від 24 до 96 годин [30, 56, 58, 134, 146].

Часте повторення інтенсивних тренувальних навантажень, які супроводжуються виразним підвищенням рівню лактату, може призводити до виникнення перетренованості [147, 237].

Негативний вплив лактоацидозу на ефективність тренувальної діяльності спортсменів, що спеціалізуються у видах спорту різної спрямованості, проявляється також по-різному. Так, оскільки навіть відносно невисокі концентрації лактату (6 - 8 ммоль·л⁻¹) можуть погіршити координаційні можливості, то інтенсивні тренування у поєднанні з високими показниками лактату часто виявляються малоефективними у видах спорту, що потребують високої технічної майстерності (боротьба греко-римська, боротьба вільна, дзюдо, теніс, футбол тощо) [147].

При фізичному навантаженні субмаксимальної потужності в механізмах розвитку окисного стресу важлива роль належить ацидозу, спричиненому підвищеним рівнем лактату [71, 149]. Накопичення вторинних продуктів перекисного окиснення ліпідів призводить до ушкодження мембран та руйнування клітин.

У змагальний період виражений лактоацидоз у спортсменів, які спеціалізуються в боротьбі, може стати причиною погіршення результатів повторних (через відносно короткі проміжки часу – від декількох хвилин до декількох годин) виступів. У цьому випадку важливим завданням є пошук можливих шляхів корекції процесів відновлення в організмі кваліфікованих борців за рахунок прискорення утилізації молочної кислоти та зменшення впливу окисного стресу на тлі ударного мікроциклу, який моделює умови змагальної діяльності [149, 151, 169, 172, 181].

На сьогоднішній день фармакологічні засоби та дієтичні домішки є найпопулярнішими серед позатренувальних засобів відновлення завдяки таким перевагам: доступність, зручність (не потрібно використовувати спеціальне обладнання та особливі умови), можливість точного дозування, та вибіркова дія на певні ланки в залежності від мети та індивідуальних особливостей спортсмена [73, 74, 134].

Дослідження з їх використання у боротьбі проходять в різних країнах. Проте дані цих досліджень – уривчасті, дають уявлення лише про окремі зміни у декількох ланках функціональної системи борців [85, 86, 151, 152, 169, 179, 204, 224]. Таким чином, проблема дослідження ефективності фармакологічних та дієтологічних засобів відновлення в боротьбі не є остаточно вирішеною і потребує подальшого вивчення.

Отже, при пошуку засобів корекції процесів відновлення в організмі кваліфікованих борців ми орієнтувались на такі властивості: здатність покращувати утилізацію лактату та наявність антиоксидантної дії. Тому для дослідження ми обрали ДД «Антилактат» та препарат «Алактон», які за даними виробників повинні володіти саме цими властивостями. Крім того, обидва засоби є вітчизняними і можуть бути отримані безпосередньо у виробника, що практично виключає можливість придбання фальсифікату. Обидва засоби не містять компонентів, заборонених до застосування у спорті [55, 60, 185].

Також слід зазначити, що під час «пілотних» досліджень ДД «Антилактат» у спортсменів, що спеціалізуються у легкій атлетиці (спринт 400

м), спостерігалось прискорення швидкості утилізації лактату з крові. Також є відомості про ергогенну дію «Алактону» під час комплексного застосування з «Реатоном» на організм спортсменів, що спеціалізуються у пауерліфтингу та академічному веслуванні [55, 60].

Зв'язок роботи з науковими планами, темами. Дисертаційна робота виконана відповідно до «Зведеного плану науково-дослідної роботи у сфері фізичної культури і спорту на 2006-2010 рр.» Міністерства України у справах сім'ї, молоді та спорту за темою: 2.4.11 «Дослідження ефективності використання ергогенних чинників в системі підготовки спортсменів високого рівня» (номер держреєстрації – 0106U010994) та відповідно до «Зведеного плану науково-дослідної роботи у сфері фізичної культури і спорту на 2011-2015 рр.» Міністерства України у справах сім'ї, молоді та спорту за темою: 2.28 «Контроль та корекція метаболізму при великих фізичних навантаженнях різної спрямованості у кваліфікованих спортсменів» (номер держреєстрації – 0111U004105).

Здобувач є співвиконавцем наукових тем.

Мета дослідження – засоби і методи корекції процесів відновлення організму кваліфікованих борців після тренувальних навантажень на спеціально-підготовчому етапі підготовчого періоду.

Завдання дослідження:

1. Проаналізувати та узагальнити дані наукової літератури та мережі Інтернет з проблеми дослідження.

2. Дослідити вплив тестувальних та тренувальних навантажень на процеси відновлення та фізичну працездатність за показниками метаболізму та функцій у кваліфікованих спортсменів, які спеціалізуються в боротьбі.

3. Дослідити ефективність застосування відновлювальних засобів, спрямованих на корекцію процесів метаболізму та функцій, після виконання тестувальних та тренувальних навантажень у боротьбі.

4. Розробити практичні рекомендації щодо використання позатренувальних відновлювальних засобів у підготовці борців.

Об'єкт дослідження – процеси відновлення в організмі кваліфікованих борців.

Предмет дослідження – ефективність засобів і методів корекції процесів відновлення в організмі кваліфікованих борців.

Методи дослідження. У процесі виконання дисертаційної роботи використовувались такі методи: аналіз та узагальнення літературних даних за темою роботи, педагогічні, біохімічні, гематологічні та методи математичної статистики.

Наукова новизна роботи:

- вперше науково обґрунтовано використання ДД «Антилактат» та препарату «Алактон» з метою корекції процесів відновлення в організмі кваліфікованих борців та досліджена їх ефективність.

- отримано нові дані стосовно специфічності впливу ДД «Антилактат» та препарату «Алактон» на процеси відновлення в організмі кваліфікованих борців.

- підтвержені та доповнені дані щодо особливостей процесів відновлення після тренувальних навантажень у кваліфікованих спортсменів, які спеціалізуються в боротьбі.

- доповнені дані стосовно ролі антиоксидантної системи організму борців в корекції процесів відновлення та підтриманні високої спеціальної працездатності.

Практична значущість. Узагальнені результати дослідження та підготовлені практичні рекомендації можуть бути використані для покращення перебігу процесів відновлення в організмі кваліфікованих борців на спеціально-підготовчому етапі підготовчого періоду.

Використання рекомендованих схем застосування засобів відновлення з урахуванням спрямованості тренувальних навантажень, періоду підготовки та індивідуальних особливостей кваліфікованих спортсменів, які спеціалізуються в єдиноборствах, сприятиме підвищенню ефективності тренувальної та

змагальної діяльності. Результати досліджень та рекомендовані схеми застосування відновлювальних засобів впроваджені в практику підготовки борців Київської обласної комплексної спортивної школи, хокеїстів хокейного клубу «Сокіл-Київ» та навчального процесу кафедри медико-біологічних дисциплін Національного університету фізичного виховання і спорту України, що підтверджено відповідними актами впровадження.

Особистий внесок здобувача в спільно опублікованих наукових працях полягає в аналізі спеціальної наукової літератури за темою дисертації, науковому обґрунтуванні, інтерпретації отриманих даних, формулюванні висновків.

Апробація результатів здійснювалася шляхом публікації науково-методичних праць та виступів на наукових конгресах і конференціях: II Міжнародний конгрес студентів і молодих вчених «Актуальні проблеми сучасної медицини» (Київ, 2009), V Міжнародна науково-практична конференція студентів і аспірантів «Молода наука Волині: пріоритети та перспективи досліджень» (Луцьк, 2011), II Міжнародна електронна науково-практична конференція «Психолого-педагогічні та медико-біологічні питання організації занять у фізичному вихованні та спорті» (Одеса, 2011), науково-практичних семінарах для лікарів зі спортивної медицини (2011 – 2016), науково-практичних конференціях Державного науково-дослідного інституту фізичної культури і спорту (Київ, 2012 – 2015).

Публікації: основні положення дисертаційного дослідження викладено у 10 наукових працях, серед них 5 опубліковано у фахових виданнях України, затверджених ДАК МОН України (дві з яких включені у міжнародні наукометричні бази), 3 статті апробаційного характеру та 2 статті, які додатково відображають наукові результати дисертації.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота викладена на 164 сторінках основного тексту, складається з анотації, списку умовних скорочень, вступу, п'яти розділів, практичних рекомендацій, висновків, списку використаних літературних джерел, ілюстрована 29 таблицями і 24 рисунками.

У роботі використано 251 літературне джерело, з яких 98 зарубіжних авторів.

РОЗДІЛ 1

ПРОЦЕСИ ВІДНОВЛЕННЯ У БОРЦІВ ТА МОЖЛИВОСТІ ЇХ ПРИСКОРЕННЯ

1.1. Особливості спеціальної працездатності та прояву фізичних якостей у кваліфікованих борців

В системі тренувального процесу спортсмена поряд з вирішенням різних завдань тактичної та технічної підготовки, теоретичної, морально-вольової, психологічної підготовки найважливіше місце займає фізична підготовка. Вона сприяє формуванню ритмо-швидкісної структури рухових дій спортсмена, закріпленню раціональної спортивної техніки [43, 45, 124, 142, 164, 211, 216, 218, 220].

Ряд авторів стверджують [4, 13, 14, 15, 80, 99, 100, 105, 161, 217], що важливим чинником успішної діяльності борця у змаганнях є рівень спеціальної силової підготовленості. Здатність спортсмена проявляти значні м'язові зусилля дозволяє ефективніше виконувати тактико-технічні дії, цілеспрямовано і технічно більш різноманітно вести двобій [33, 43, 54, 68, 96, 124, 160, 164, 211, 216, 217].

Виходячи з установлених правил проведення змагань з боротьби, борцівський поєдинок кваліфікованих спортсменів став високо інтенсивним видом змагальної діяльності, який за рівнем вимог і можливостями організму наближається до деяких подібних за тривалістю видів змагань у циклічних видах спорту з високим силовим компонентом роботи [8, 34, 51, 76, 77, 122, 123, 144, 161, 217].

В роботах вітчизняних авторів [61, 102], які досліджували кореляційні зв'язки між основними компонентами структури фізичної підготовленості борців із їх кваліфікацією показано, що з рівнем кваліфікації найбільш тісно

взаємопов'язані параметри спеціальної працездатності.

У реальній практиці спортивних єдиноборств мають місце комплексні форми прояву фізичних якостей [20, 24, 78, 142, 164, 220]. Особливо виділяється складна взаємодія власне силових і швидкісних можливостей людини, тому, на думку фахівців, є підстави говорити про швидкісно-силові якості (термін вперше введений відомим фізіологом спорту В.С. Фарфелем) [135, 143].

Те, що високий рівень фізичної підготовленості надзвичайно важливий для спортсменів різної спеціалізації і кваліфікації, доведено і спортивною практикою, і спеціальними дослідженнями в різних видах спорту [2, 3, 76, 77, 143, 144, 164, 220]. Щодо спортивних єдиноборств думки більшості спеціалістів можна звести до наступного вислову А. П. Купцова: "Вирішальну і основоположну роль у підготовці борця грає фізична підготовка" [125].

Як показує спортивна практика, виконання практично всіх технічних кидкових прийомів у боротьбі вимагають від спортсмена максимального прояву швидкісно-силових якостей. Основою взаємозв'язку між технікою і фізичною підготовленістю служить єдність рухових якостей і навичок, що обумовлено анатомічними, фізіологічними закономірностями, умовно-рефлекторними механізмами, які лежать в основі розвитку як рухових навичок, так і фізичних якостей [51, 193].

А. О. Акоюн зі співавторами [3] виконали спеціальний аналіз структури сторін фізичної підготовленості єдиноборців та результативності їх змагальної діяльності, який дозволив визначити значимість різних сторін фізичної підготовленості в забезпеченні спортивного результату. Було виявлено, що ефективність та результативність змагальної діяльності в більшій мірі залежить від розвитку спеціальних швидкісно-силових якостей (77%) [2, 3].

Таким чином, серед основних факторів, які впливають на змагальний результат у єдиноборствах, у дослідженнях більшості науковців перше місце посідає показник спеціальної працездатності.

Відповідно, для досягнення високих результатів на змаганнях необхідно

застосовувати в першу чергу такі засоби відновлення, які б сприяли підтриманню високої спеціальної працездатності.

1.1.1. Роль відновлювальних процесів у забезпеченні високої спеціальної працездатності борців. Сьогодні багато дослідників приділяють велику увагу до проблеми відновлення, що має важливе прикладне значення, в тому числі і для досягнення високих спортивних результатів [17, 25, 28, 37, 49, 81, 100, 113, 129]. Слід підкреслити, що напружене і тривале фізичне навантаження обов'язково супроводжується тим або іншим ступенем стомлення, яке, в свою чергу, викликає процеси відновлення, стимулює адаптаційні перебудови в організмі. Співвідношення процесів стомлення і відновлення складають, по суті, фізіологічну основу процесу спортивного тренування [65, 121, 152, 210].

Як відомо, відновлювальні процеси в організмі спортсменів являють собою найважливіші біохімічні, фізіологічні та психічні процеси, суть яких полягає в тому, що після м'язової діяльності відбуваються зворотні зміни в роботі тих функціональних систем, які забезпечували виконання фізичного навантаження [65, 95, 131, 212].

Враховуючи той факт, що протягом змагального дня борець може провести до 5 сутічок, а інтервали між деякими з них можуть бути менше години, проблема відновлення в спортивній боротьбі є дуже гострою та актуальною [95].

І дійсно, результати порівняльного аналізу даних різних авторів, які вивчали чинники, що впливають на надійність змагальної техніки в спортивній боротьбі, дозволили виявити один спільний момент. В якості основного чинника визначилось стомлення під час змагального поєдинку. [90, 104, 126]. Зміна «індивідуального штампу» виконання технічної дії у боротьбі, яка відбувається у випадку фізичного стомлення, а відповідно і зниження спеціальної працездатності борця, призведе до порушення звичної структури

виконання прийому, що в свою чергу суттєво знизить можливість його проведення в умовах реального поєдинку [119, 149, 153, 242].

Таким чином, зі сказаного вище видно, що для підтримання високого рівня спеціальної працездатності борців під час змагань необхідно оптимізувати процеси відновлення після навантажень. З цією метою необхідно дослідити особливості перебігу відновлювальних процесів в організмі борців з урахуванням енергетичного забезпечення тренувальної та змагальної діяльності.

1.1.2. Особливості енергетичного забезпечення тренувальної та змагальної діяльності борців і його взаємозв'язок із процесами відновлення. Виходячи зі знань механізмів та джерел енергетичного забезпечення потенціалу організму спортсменів, з позицій ефективного часу роботи в зонах фізіологічної потужності, А. О. Акоюном та В. А. Панковим [2] було виділено три діапазони часу реалізації динамічної ситуації у боротьбі: до 15 с, від 15 до 30 с, понад 30 с. Точний розподіл інтервалів часу в сутичці, необхідних для максимальної реалізації рухового потенціалу, дозволяє створити цільові програми тренувальних занять зі ШСП, спрямованих на вдосконалення спеціальних механізмів енергозабезпечення [127, 139].

Енергетичні запити на змагальний поєдинок розподіляються наступним чином (рис. 1.1). 62% часу змагальних ситуацій проходять в зоні анаеробно-алактатного енергозабезпечення – зоні досить складного тренінгу, 28% часу припадає на гліколітичну зону енергозабезпечення [2]. У зв'язку з цим організація тренувальних програм у видах єдиноборств являє собою складний процес, в якому разом із завданнями техніко-тактичної підготовленості важливе місце відводиться завданням формування швидко-силових проявів специфічних рухових дій в умовах жорсткого ліміту часу, максимальної мобілізації психофізіологічних функцій і готовності миттєвого переходу від атакуючих дій до контратакуючих або захисних [2, 3].

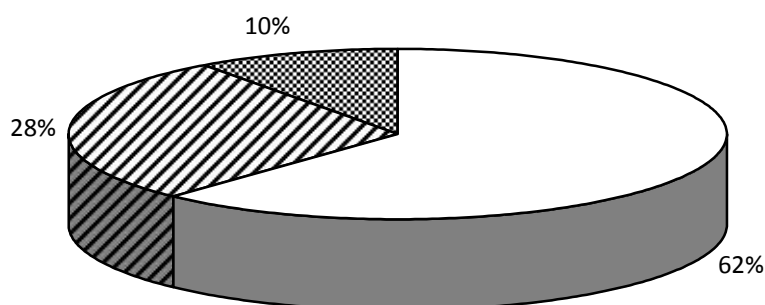


Рис 1.1. Розподіл ефективних динамічних ситуацій в змагальних поєдинках (В. А. Панков, А. О. Акопян, 2004):

- – тривалість ситуації до 15 с;
- ▨ – тривалість ситуації 15-30 с;
- ▩ – тривалість ситуації більше 30 с.

Ще у 80-ті роки минулого століття Туманян Г. С. [130] виконав порівняльний аналіз значимості окремих метаболічних чинників у різних видах спорту. Найбільший відсоток гліколітичної анаеробної потужності відзначився у дзюдоїстів (20,9 %), а за показником гліколітичної анаеробної ємності (27,4 %) дзюдоїсти поступилися лише баскетболістам. Відповідно, спортивні досягнення борців в найбільшій мірі залежать від рівня розвитку анаеробних можливостей.

Проведені Шияном В. В. [144] дослідження також показали, що змагальний поєдинок висококваліфікованих борців можна охарактеризувати як навантаження гліколітичного анаеробного характеру, що призводить до значних зрушень кислотно-лужної рівноваги крові. За результатами модельного експерименту, проведеного цим же автором [144] було виявлено вірогідний позитивний вплив тренувальних навантажень гліколітичного анаеробного характеру на зміну окремих показників змагальної діяльності борців. Окрім

цього було встановлено, що максимальні темпи приросту показників змагальної діяльності відзначаються при виконанні навантажень гліколітичного анаеробного характеру в діапазоні від 40 до 48% від загальної величини тренувального навантаження [144].

У дослідженнях Малинського І. Й. [76, 77] показано, що характеристики потужності та ємності анаеробної лактатної системи окремих кваліфікованих борців, особливо більш старшого віку, мають найтісніший зв'язок із показниками їхньої спеціальної витривалості. Борці, які мали найвищі рівні вказаних показників, посідали найвищі місця під час ранжування їх за виявами спеціальної працездатності.

Таким чином, за результатами досліджень різних авторів можна стверджувати, що провідним механізмом енергозабезпечення у тренувальній та змагальній діяльності борців є анаеробний гліколіз. Проте для більш повного розуміння особливостей перебігу відновлювальних процесів в організмі борців необхідно зупинитись на основних закономірностях процесів відновлення. Більшість дослідників [10, 69, 121, 136] виділяють такі основні фізіологічні закономірності процесів відновлення: нерівномірність, гетерохронність, фазовий характер відновлення, вибіркковість відновлення та здатність до тренування відновлювальних процесів.

Враховуючи нерівномірність та гетерохронність процесів відновлення, за даними різних літературних джерел для утилізації лактату необхідно від однієї до двох годин [10, 46, 47, 88, 131, 175, 179, 196, 205, 249].

Щодо фазності відновлення у змагальній діяльності борця можна сказати наступне: враховуючи невеликі інтервали між поєдинками та кумуляцію стомлення після кожної наступної сутички, можна припустити, що процеси відновлення в організмі борця у день змагань будуть відповідати фазі зниженої працездатності [82, 94, 247]. Це додатково підкреслює важливість корекції процесів відновлення в організмі борців [157].

Вибірковість відновлювальних процесів виявляється у різному характері впливу на окремі функції організму та різні ланки енергетичного обміну.

Розуміння вибіркового характеру тренувальних і змагальних навантажень, а також вибіркового характеру відновлення дозволяє цілеспрямовано і ефективно керувати руховим апаратом, вегетативними функціями та енергетичним обміном. Після роботи переважно аеробної спрямованості відновлення показників зовнішнього дихання, фазової структури серцевого циклу, функціональної стійкості до гіпоксії відбуваються повільніше, ніж після навантажень анаеробного характеру. Така особливість простежується як після окремих тренувальних занять, так і після тижневих мікроциклів. Тому логічним, виходячи зі знань про основний механізм енергозабезпечення у боротьбі, є те, що суть процесів відновлення після змагальної та тренувальної діяльності в основному полягає в утилізації молочної кислоти, усуненні ацидозу, відновленні енергетичних субстратів – глюкози та глікогену та у відновленні роботи ферментів гліколізу [10, 25, 26, 65, 131, 157, 175, 212].

Також слід зазначити, що в процесі розвитку адаптації організму до фізичних навантажень перебіг відновлювальних процесів поліпшуються, підвищується їх ефективність. У нетренованих осіб період відновлення подовжений, а фаза «суперкомпенсації» виражена слабо. У висококваліфікованих спортсменів відзначається нетривалий період відновлення і більш значні явища «суперкомпенсації» [10, 25, 26, 65, 131].

Таким чином, знаючи провідний механізм енергозабезпечення у боротьбі та основні закономірності процесів відновлення, ми зможемо виділити основні чинники, які лімітують ефективність процесів відновлення у борців, що надасть нам змогу цілеспрямовано та вибірково впливати на них.

1.2. Чинники, які лімітують ефективність процесів відновлення у борців

Оскільки відновлення є зворотним процесом відносно стомлення, то логічним є те, що відновлення та стомлення необхідно розглядати лише у нерозривному зв'язку [153, 154]. Оскільки спортивні досягнення в боротьбі

зумовлені достатньо широким спектром вимог до спортсменів у ході змагань, що пояснюється постійною зміною ситуації протягом поєдинку, дати однозначну оцінку всіх чинників, які лімітують перебіг процесів відновлення в даному виді спорту, дуже складно. Тому для дослідження цих чинників необхідно розглянути локалізацію та механізми стомлення. За локалізацією стомлення виділяють 3 основні групи систем, що забезпечують виконання будь-якої вправи: 1) регулюючі системи – центральна нервова система, вегетативна нервова система та гуморальна система; 2) система вегетативного забезпечення м'язової діяльності – система дихання, крові та кровообігу; 3) виконавча система – руховий (периферичний нервово-м'язовий) апарат [10, 26, 65, 131, 154]. При виконанні будь-якої вправи відбуваються функціональні зміни нервових центрів, які керують м'язовою діяльністю та регулюють її вегетативне забезпечення. Згідно теорії І. П. Павлова, стомлення нервових клітин є проявом позамежового охоронного гальмування, яке виникає внаслідок їх інтенсивної активності [65]. Роль вегетативної нервової та ендокринної систем особливо важлива для тривалих вправ, відповідно, для діяльності у боротьбі – не дуже значна. Зміни в діяльності систем вегетативного забезпечення (дихальної та серцево-судинної) призводить до зниження киснетранспортних можливостей, що особливо важливо у видах спорту, в яких аеробний механізм енергозабезпечення є провідним. А в боротьбі аеробний механізм не встигає розгорнутися повною мірою до кінця сутички, тому даний чинник також не є провідним. При стомленні у виконавчому апараті – працюючих м'язах зміни виникають безпосередньо у скорочувальному апараті м'язових волокон або в нервово-м'язових синапсах, що виявляється у зниженні скорочувальних властивостей м'язів і призводить до значного зниження спеціальної працездатності борця. Основними механізмами м'язового стомлення є: 1) виснаження енергетичних субстратів; 2) засмічення або отруєння продуктами розпаду енергетичних речовин; 3) закиснення в результаті недостатнього потрапляння кисню. Роль цих механізмів у розвитку стомлення неоднакова в різних видах спорту. Так у боротьбі, де провідне

значення в енергозабезпеченні м'язової діяльності належить анаеробному гліколізу, накопичення молочної кислоти у м'язах та крові, а відповідно, і зниження значень рН, є провідними чинниками, які лімітують ефективність процесів відновлення [170, 183, 184, 185, 186, 229]. Крім того, при наростаючому ацидозі активується перекисне окиснення ліпідів, яке також суттєво пригнічує відновлювальні процеси. Також при ацидозі швидкість глікогенолізу значно знижується, тому використання глікогену під час тренувальної та змагальної діяльності борця не перевищує 30 %. Тому виснаження запасів глікогену не може бути важливим чинником стомлення у боротьбі [10, 26, 65, 94, 131, 153, 196].

Таким чином, провідними чинниками, які лімітують ефективність процесів відновлення у боротьбі є накопичення молочної кислоти у м'язах та крові, ацидоз та активація ПОЛ [153, 154, 179, 183, 184, 187, 188]. Крім того, враховуючи фазовий характер перебігу відновлювальних процесів, ряд дослідників [90, 104, 127] виявили негативний вплив неповного відновлення на надійність тактико-технічних дій в умовах змагального поєдинку, що зумовлює необхідність вивчення даного явища.

1.2.1. Неповне відновлення як негативний фактор впливу на техніко-тактичну майстерність борців. В залежності від завершеності відновлення може бути повним та неповним. При повному відновленні завершується нормалізація всіх функціональних систем, які забезпечували виконання роботи [47, 65, 121, 131]. Щоб розкрити генез виникнення неповного відновлення в організмі борців, необхідно визначити терміни нормалізації діяльності функціональних систем, які забезпечували м'язову діяльність.

Процеси відновлення різних функцій в організмі можуть бути розділені на 3 окремих періоди. До першого (робочого) періоду відносять ті відновні реакції, які здійснюються вже в процесі самої м'язової роботи (відновлення АТФ, креатинфосфату, перехід глікогену в глюкозу і ресинтез глюкози з продуктів її розпаду – глюконеогенез). Робоче відновлення підтримує

нормальний функціональний стан організму і допустимі параметри основних гомеостатичних констант в процесі виконання м'язового навантаження. Робоче відновлення має різний генез залежно від напруженості м'язової роботи. Стосовно м'язової діяльності у боротьбі можна сказати наступне: при виконанні роботи максимальної та субмаксимальної потужності виникає різка невідповідність між можливостями робочого відновлення і швидкістю ресинтезу фосфагенів [10, 26, 65, 94, 212]. Це одна з причин швидкого розвитку стомлення при виконанні тренувальної та змагальної діяльності у боротьбі.

Другий (ранній) період відновлення спостерігається безпосередньо після закінчення навантаження. Цей період характеризується відновленням ряду вже названих показників, а також глікогену, деяких фізіологічних, біохімічних і психофізіологічних констант та ліквідацією кисневого боргу. Раннє відновлення лімітується, головним чином, часом погашення кисневого боргу. Погашення алактатної частини кисневого боргу відбувається досить швидко, протягом декількох хвилин, і пов'язано з ресинтезом АТФ і креатинфосфату. Погашення лактатної частини кисневого боргу обумовлено швидкістю окислення молочної кислоти, рівень якої при тривалій і важкій роботі збільшується в 20- 25 разів у порівнянні з вихідним, а ліквідація цієї частини боргу відбувається протягом 1,5-2 годин [10, 26, 65, 94, 154, 157].

Третій (пізній) період відновлення відзначається після тривалої напруженої роботи і затягується на кілька годин і навіть діб. У цей час нормалізується більшість фізіологічних і біохімічних показників організму, видаляються продукти обміну речовин, відновлюються водно-сольовий баланс, гормони і ферменти. Велике значення цього періоду полягає у відновленні між тренуваннями продовж мікроциклу, а також після змагального дня [10, 26, 65, 94, 154].

Що стосується відновлення між сутичками протягом дня змагань та між окремими тренувальними заняттями протягом дня, значної ролі набуває другий (ранній) період відновлення, який лімітується часом утилізації молочної кислоти та ліквідації наслідків її надмірного накопичення. Враховуючи той

факт, що між деякими сутичками проміжок відпочинку може складати менше години, кожна наступна сутичка буде відбуватися на тлі неповного відновлення після попередньої. Крім того, неповне відновлення може кумулюватися з кожною сутичкою. Це підтверджується даними грецьких вчених. Вони визначили, якщо перед початком першої сутички рівень лактату не перевищує $2 \text{ ммоль} \cdot \text{л}^{-1}$, то перед початком четвертої – наближається до $5 \text{ ммоль} \cdot \text{л}^{-1}$ [219].

Таким чином, накопичення молочної кислоти у м'язах та крові, а також його наслідки, є провідними чинниками, які призводять до неповного відновлення у боротьбі, що знижує надійність прояву тактико-технічних дій у тренувальній та змагальній діяльності.

1.2.2. Вплив лактацидемії на процеси відновлення та ефективність тренувальної і змагальної діяльності борців. До кінця сутички рівень лактату у крові борця сягає значень, які перевищують $10 \text{ ммоль} \cdot \text{л}^{-1}$, що відповідає роботі у зоні субмаксимальної анаеробної потужності. Дослідженнями було встановлено, що динаміка вмісту лактату в крові під час м'язової роботи піддається певним закономірностям [46, 47, 58, 82, 88, 94, 190, 247]. При напруженій анаеробній роботі кількість лактату, що утворився, перебуває в прямій залежності від потужності й тривалості вправ. Відповідно, після сутички із сильним суперником рівень лактату може сягати індивідуального максимуму [196, 219].

Високі концентрації лактату в крові є відображенням розвитку ацидозу. Закиснення м'язових клітин призводить до серйозних метаболічних порушень. Функціонування багатьох ферментних систем, у тому числі аеробного енергозабезпечення, різко порушується при розвитку ацидозу, що, зокрема, негативно відбивається на аеробній ємності та потужності. Причому зміни ці можуть довготривало зберігатися. Часте неконтрольоване повторення такого навантаження при відсутності повного відновлення аеробної системи призводить до розвитку перетренованості [153, 154, 190]. Тривале збереження внутрішньоклітинного і позаклітинного ацидозу супроводжується

ушкодженням клітинних стінок скелетної мускулатури [126]. Це супроводжується зростанням концентрації в крові внутрішньоклітинних речовин, зокрема ферменту КФК і сечовини. Якщо для зниження концентрації цих речовин у крові потрібно 24–96 годин, то для повного відновлення нормальної структури м'язових клітин необхідний більш тривалий період. У цей період можливе проведення тренувальних занять тільки відновлювального характеру [10, 26, 84, 99, 100, 131].

Слід також зазначити, що в «закиснених» м'язах уповільнюється ресинтез креатинфосфату. Це варто враховувати під час проведення тренувальних занять, особливо при підведенні до змагань. У цей час варто уникати інтенсивних фізичних навантажень, що супроводжуються нагромадженням лактату й виснаженням запасів креатинфосфату [10, 47, 58, 65, 94]. Таким чином, лактацидемія призводить до погіршення діяльності всіх енергетичних систем і, відповідно, до подовження кожного періоду відновлення, що може призвести до значного зниження тренувальної та змагальної діяльності.

Крім того, підвищення рівня лактату супроводжується одночасним порушенням координації рухів, що чітко виявляється у високотехнічних видах спорту. При рівні лактату в $6\text{--}8 \text{ ммоль}\cdot\text{л}^{-1}$ проведення тренувальних занять по відпрацьовуванню технічних прийомів не є доцільним, тому що при порушеній координації рухів складно домогтися технічно грамотного виконання необхідних вправ [10, 94, 95, 130, 170].

Також не слід забувати, що боротьба належить до видів спорту з високим рівнем травматизму, що зумовлено жорсткими умовами протиборства [206]. Крім того, при ацидозі, пов'язаному з накопиченням лактату, різко зростає ризик травмування спортсменів. Порушення цілісності клітинних оболонок скелетних м'язів призводить до їхніх мікронадривів. Різкі й некоординовані рухи можуть призвести й до більш серйозних травматичних ушкоджень (надриви або розриви м'язів, сухожилків, ушкодження суглобів) [126, 222].

Таким чином, всі вищенаведені наслідки лактацидемії, негативно впливають на процеси відновлення, а відповідно, і на ефективність

тренувальної та змагальної діяльності. Крім того, в умовах різкого зниження значень рН відбувається значна активація перекисного окиснення ліпідів [57, 154, 173, 232].

1.2.3. Роль перекисного окиснення ліпідів у процесах відновлення спортсменів. Відомо, що напружена м'язова діяльність викликає підвищення в тканинах організму утворення вільних радикалів, що ініціюють ефекти ушкодження, насамперед на рівні ліпідів клітинних і субклітинних мембран, що, у свою чергу, може бути одним із істотних факторів, які лімітують фізичну працездатність [20, 56, 57, 58, 154, 168, 169, 173, 232]. Протидіє цим ефектам антиоксидантна система, основними компонентами якої є антиоксидантні ферменти (супероксиддисмутаза, каталаза, глутатіонпероксидаза, глутатіонредуктаза), а також водорозчинні й жиророзчинні антиоксиданти. Ця система забезпечує стабільність і функціональну активність еритроцитів, що безпосередньо пов'язані з фізичною працездатністю [168, 173, 182, 231, 232]. Тому важливе значення в процесі підготовки єдиноборців має оцінка вторинних продуктів ПОЛ та стану окремих компонентів антиоксидантної системи крові [182, 221].

Активація ПОЛ у крові, як і в інших тканинах організму, призводить до накопичення кінцевих продуктів цього процесу, основним з яких є малоновий діальдегід [22, 47, 94, 173, 182].

Пошкоджуючі ефекти посилення реакцій вільнорадикального окиснення в організмі в умовах напруженої м'язової діяльності можуть проявитися: у дезінтеграції клітинних мембран і, як наслідок, порушенні функціональних параметрів клітини; в ушкодженні мембран мітохондрій, зміні їхньої проникності й дезінтеграції, що призводить до порушення окисного ресинтезу АТФ; у модифікації ліпідних і білкових компонентів саркоплазматичного ретикулуму і, як наслідок, порушенні механізму м'язового скорочення; в ушкодженні лізосомальних мембран, що призводить до підвищення загальної активності лізосомальних гідролаз, і як наслідок – до запалення й некротичного

ушкодження м'язових волокон; у пошкоджуючій дії на мітосомальні мембрани, що може лежати в основі патогенезу порушень детоксикаційної функції печінки; у модифікації білків, у тому числі ферментів гліколізу й білків, відповідальних за імунітет; у підвищенні рівня гемолізу еритроцитів [234, 248].

Відповідно, ці зміни можуть стосуватися ролі процесів ПОЛ в механізмі виникнення й розвитку стомлення, зниженні ефективності процесів відновлення, що може призвести до виникнення перетренованості [182].

В процесі адаптації до спеціальних фізичних навантажень створюється функціональна система, що включає в тому числі і показники метаболізму, яка може руйнуватися при нераціональній організації тренувального процесу. Тому для підтримки стану функціональної системи важливим є дотримання балансу між обсягом виконаних фізичних навантажень і інтенсивністю процесу відновлення після них, на яку можна впливати, що дозволяє повністю відновитися до наступного тренувального заняття, а також більш успішно виступати на змаганнях в умовах обмеженого часу на відновлення [37, 100]. З цією метою використовують різні засоби та методи відновлення [67, 134, 194, 209, 243].

1.3. Загальна характеристика засобів відновлення та підвищення фізичної працездатності в процесі підготовки борців

Практичне використання різних відновлювальних засобів в системі підготовки спортсменів – важливий резерв для подальшого підвищення ефективності тренувальних занять, досягнення високого рівня підготовленості. До теперішнього часу спортивною наукою і передовою практикою накопичено багато матеріалу з проблеми використання засобів відновлення. Найбільш часто використовується розподіл відновлювальних засобів на такі основні групи: педагогічні, медико-біологічні, психологічні [17, 81, 84, 99, 100, 129, 137, 138].

Педагогічні засоби вважаються найбільш дієвими. Основними напрямками

їх застосування є [78, 99, 100]:

- раціональне планування тренувального процесу з урахуванням етапу підготовки, умов тренувань і змагань, статі і віку спортсменів, їх функціонального стану, особливостей навчальної та трудової діяльності, побутових та екологічних умов;

- оптимальна організація і програмування тренувань в макро-, мезо- і мікроциклах;

- правильне поєднання в тренувальному процесі загальних і спеціальних засобів підготовки;

- раціональне поєднання тренувальних і змагальних навантажень з необхідними відновлювальними циклами після напружених тренувань і змагань;

- раціональне поєднання в тренувальному процесі різних мікроциклів: втягуючого, розвиваючого, ударного, відновлювального з вмілим використанням полегшених мікроциклів і тренувань;

- систематичне застосування тренувань в гірських умовах з метою підвищення спортивної працездатності і прискорення відновлювальних процесів;

- оптимальне планування тренувань в мікроциклах із забезпеченням необхідної варіативності тренувальних навантажень, періодів пасивного і активного відпочинку, застосування ефективних відновлювальних засобів і методів;

- обов'язкове використання після напружених змагань або змагального періоду спеціальних відновлювальних циклів з широким включенням відновлювальних засобів, активного відпочинку з переходом на інші види фізичних вправ і використанням сприятливих екологічних факторів;

- систематичний педагогічний, лікарський контроль і самоконтроль за функціональним станом, переносимістю тренувальних і змагальних навантажень, а також у разі необхідності корекція тренувального процесу спортсменів з урахуванням цих даних;

- важливим педагогічним засобом стимуляції відновлювальних процесів є правильна побудова окремого тренувального заняття [98, 100].

І хоча педагогічні засоби відновлення є основними серед усіх існуючих засобів, проте часто лише їх використання буває недостатньо для повноцінного відновлення. Тому їх доповнюють позатренувальними засобами відновлення (медико-біологічними та психологічними) [17, 84, 99, 100, 129].

Охарактеризуємо психологічні засоби. Психологічна підготовка являє собою вплив на спортсмена з боку тренера, психолога, інших фахівців (так звана гетерорегуляція), або самостійні дії (ауторегуляція) [129].

Серед засобів психічної регуляції найбільш ефективні наступні:

- психолого-педагогічні, засновані на впливі словом: переконання, навіювання, деактуалізація, формування «внутрішніх опор», раціоналізація, сублімація, десенсибілізація;

- комплексні методи релаксації і мобілізації в формі аутогенного, психом'язового, психорегулюючого, психофізичного, ідеомоторного і ментального тренувань;

- апаратурні засоби впливу: використання ритмічної музики, світломузики, відеозображення, фільмів з прихованими титрами заспокійливого або мобілізуючого характеру;

- психофізіологічні засоби впливу: масаж, тонізуючі рухи, довільна регуляція ритму дихання, вплив холодом, рухові і мімичні вправи з групи «гімнастики почуттів» [63, 64, 100, 198, 199].

Що стосується медико-біологічних засобів відновлення, то їх арсенал весь час розширюється, що пов'язано з бурхливим розвитком медицини. У спортивному тренуванні широко використовуються наступні медико-біологічні засоби відновлення: гідро- та фізіопроцедури, раціональне харчування, фармакологічні засоби [12, 28, 49].

Медико-біологічні відновлювальні засоби за обсягом впливу поділяються на такі групи:

- глобального впливу: сухоповітряна і парова лазня, загальний

ручний і апаратний масаж, аеронізація, ванни діють на найбільш важливі функціональні системи організму [12, 18, 28, 39, 49, 53];

- загальнотонізуючого впливу: ультрафіолетове опромінення, електропроцедури, місцевий масаж надають тонізуючий вплив на організм; перлинна, хвойна, хлоридно-натрієва ванни, відновлювальний масаж справляють переважно заспокійливу дію; вібраційна ванна, контрастний душ, попередній масаж виявляють збудливий, стимулюючий вплив [11, 28, 38, 39, 49];

- вибіркового впливу: тепла або гаряча ванна (евкаліптова, хвойна, морська, киснева, вуглекисла), опромінення ультрафіолетовими променями, теплий душ, масаж (тонізуючі розтирання) аеронізація виявляють вплив на певні органи та системи або ланки [11, 17, 41, 42, 129].

Серед фізіотерапевтичних засобів відновлення широко застосовуються наступні:

- кисневі коктейлі – вітамінно-поживні напої з розчиненим у них киснем;
- гіпербарична оксигенація – дихання киснем або кисневими сумішами під тиском, що перевищує атмосферний (для проведення гіпербаричної оксигенації використовують спеціальні барокамери);

- теплові процедури (солюкс, парафінові, грязьові і озокеритові аплікації, місцеві ванни та інші процедури) широко застосовуються для зняття локального стомлення м'язів, особливо у випадках їх значного перенапруження;

- електросон шляхом впливу електричним струмом на коркові процеси надає заспокійливу дію, нормалізує регуляцію вегетативних функцій; рекомендується застосовувати при порушеннях сну, що виникають при значній перевтомі спортсменів;

- електростимуляція сприяє підвищенню працездатності м'язів, прискоренню відновлювальних процесів, поліпшенню реабілітації після травм і захворювань опорно-рухового апарату спортсменів [129, 179].

Одним з не менш важливих засобів, що сприяють відновленню працездатності спортсменів, є організація раціонального харчування.

Раціональне використання харчування багато в чому визначає досягнення необхідного тренувального ефекту, що сприяє нарощуванню м'язової маси, підвищенню енергетичного потенціалу організму, прискоренню термінового відновлення і т. д. [52, 67, 101, 180, 191, 223, 239].

В основі раціональної організації харчування спортсменів лежать декілька принципів:

1. Постачання спортсменів необхідною кількістю енергії, що відповідає її затратам в процесі занять спортом [59, 101, 223, 226, 239].

2. Дотримання принципів збалансованого харчування відповідно до певних видів спорту та інтенсивності фізичних навантажень [101, 179, 191, 223, 226].

3. Вибір адекватних форм харчування (продуктів, харчових речовин і їх комбінацій) і кількостей прийомів їжі (3 - 6) у періоди інтенсивних тренувань, підготовки до змагань і самих змагань [103, 239].

4. Використання аліментарних чинників для швидкого зниження ваги при підведенні спортсмена до певної вагової категорії [197].

5. Використання принципів індивідуалізації харчування в залежності від антропометричних, фізіологічних і метаболічних характеристик спортсмена, стану його травного тракту, його смаків і звичок [16, 27, 50, 97, 103].

Проте на сьогодні одним з найважливішим напрямком серед медико-біологічних засобів відновлення є застосування фармакологічних засобів та дієтичних домішок [194]. За допомогою фармакологічних засобів можна впливати на певні ланки метаболізму з метою підвищення ефективності процесів відновлення, з одного боку, а з іншого – неконтрольоване застосування таких засобів може призвести не лише до погіршення процесів відновлення та зниження рівня спеціальної працездатності, а й задати значної шкоди здоров'ю [134]. Тому дослідження ефективності застосування фармакологічних засобів у спорті є дуже важливим і необхідним.

1.4. Сучасні тенденції та переваги застосування біологічно активних домішок та фармакологічних засобів відновлення

Арсенал засобів та методів відновлення є дуже різноманітним, проте одним з найважливіших напрямків в сучасній комплексній системі відновлення є цілеспрямована регуляція обміну речовин лікарськими засобами та продуктами спеціалізованого харчування [163, 166, 194, 208, 209, 210, 230, 235]. Спортивна фармакологія є частиною так званої «фармакології здорової людини». Основними завданнями спортивної фармакології є: лікування захворювань і перенапружень у спортсменів, прискорення перебігу процесів відновлення, профілактика перенапружень і захворювань, підвищення імунологічної стійкості організму, підвищення спортивної працездатності, корекція часової та поясної адаптації [67, 73, 100, 133, 134].

Під дією фармакологічних засобів швидше поповнюються пластичні і енергетичні ресурси організму, активізуються ферменти і змінюється ферментно-субстратне співвідношення різних реакцій метаболізму, досягається рівновага нервових процесів, прискорюється виведення продуктів катаболізму [134, 166, 208, 209, 210, 213, 230, 240, 243].

На відміну від допінгів, які штучно стимулюють працездатність організму за рахунок «виснаження» його «заборонених» резервів і зняття охоронного гальмування, фармакологічні засоби відновлення направлені, навпаки, на заповнення витрачених при навантаженні резервів без стресової і різко збуджуючої (різко гальмівної) дії [37, 208, 209, 234, 243].

Засоби фармакологічної корекції здобувають таку популярність завдяки своїм перевагам, а саме: доступності, зручності (не потрібно використовувати спеціальне обладнання та особливі умови), можливості точного дозування, та вибіркової дії на певні ланки в залежності від мети та індивідуальних особливостей спортсмена [73, 74, 134].

Оскільки в більшості видів єдиноборств регламент проведення змагань передбачає проведення повторних виступів впродовж змагального дня, це

зумовлює підвищений інтерес спеціалістів з різних країн до пошуку засобів, які б змогли прискорити процеси відновлення у боротьбі [152, 155, 210, 213].

Tsong-Rong Jang зі співавторами встановили, що використання вуглеводів в чистому вигляді, а також в суміші з розгалуженими амінокислотами та аргініном в періоді відновлення після двох сутічок не впливає на результативність добре підготовлених борців у наступних сутичках [155, 159, 172, 250].

Оскільки основним чинником, що лімітує ефективність процесів відновлення у боротьбі, є лактатацидоз, доцільним є дослідження препаратів та дієтичних добавок, які прискорюють утилізацію лактату та володіють антиоксидантними властивостями, оскільки саме активація ПОЛ і порушення прооксидантно-антиоксидантної рівноваги (ПАР) є первинною ланкою багатьох гомеостатичних порушень в організмі [169, 176, 221, 225, 241]. На сьогодні в практиці спортивної підготовки найчастіше з цією метою використовують натрію бікарбонат (або гідрокарбонат). Проте натрію бікарбонат має чисельні недоліки, які суттєво обмежують його застосування. По-перше, він лише нейтралізує молочну кислоту, але не сприяє її утилізації. По-друге, він виявляє ряд достатньо серйозних побічних ефектів [195]. Його тривале введення до організму може призвести до алкалозу (часом некомпенсованого), який супроводжується втратою апетиту, нудотою, блювотою, а у важких випадках – тетанічними судомами [6, 134]. Не зовсім зручним є і саме застосування натрію бікарбонату: наприклад, при прийомі з рекомендованого розрахунку 0,3 г на 1 кг маси тіла разова доза для людини масою 80 кг складатиме 24 г [79, 117, 132, 233].

Засоби, що використовуються для боротьби з лактат-ацидозом в практиці клінічної медицини, перш за все, в реаніматології – карбікарб та дихлорацетат – є неприйнятними для практики спортивної підготовки з огляду на виключно внутрішньовенний шлях введення та числені побічні ефекти [119, 236, 238].

Відомо, що одним з шляхів корекції метаболічних зрушень внаслідок інтенсивних фізичних навантажень є застосування речовин, які беруть участь в

енергетичному обміні [106, 174, 228]. Найбільш значущу біологічну активність мають дикарбонові кислоти – інтермедіати циклу трикарбонових кислот (циклу Кребса), а саме, бурштинова, яблучна, щавелева, оцтова, α -кетоглутарова [120, 174, 215]. Одним із цих метаболітів, що мають ергогенний ефект, є саме бурштинова кислота, яка окиснюється з утворенням великої кількості енергії, що акумулюється у вигляді АТФ [5, 176, 201].

Активно обговорюється в науковій літературі й компенсаторна роль сукцинату для процесів енергозабезпечення сукцинат-оксидазного шляху окиснення [83, 158]. Однією з найцінніших властивостей бурштинової кислоти є також здатність посилювати утилізацію лактату [206].

Але введення екзогенної бурштинової кислоти в організм не завжди досить ефективно для підтримки процесу енергозабезпечення у зв'язку з низькою проникністю її крізь біологічні мембрани [207]. Біодоступність сукцинату можна збільшити при комбінуванні з метаболітами, які сприяють його кращому проникненню в клітину, наприклад, з ізолимонною, лимонною, яблучною, глютаміною, аспарагіною кислотами [36].

При дослідженні впливу дієтичної добавки (ДД) «Янтарін-Спорт», що містить бурштинову кислоту, було встановлено, що вона має мембранопротекторний та антиоксидантний вплив на організм легкоатлетів, які тренуються переважно на розвиток витривалості [31]. Хоча було показано вплив досліджуваної ДД на рН крові (значення рН в експериментальній групі зменшилось), проте не було досліджено впливу безпосередньо на концентрацію лактату крові. Крім того, у дослідженні не брали участь представники видів спорту, в яких основним механізмом енергозабезпечення є анаеробний гліколіз.

Слід зауважити, що перспективним напрямком на сьогодні є дослідження впливу на фізичну та розумову працездатність комплексних препаратів, до складу яких входять коферменти вітамінів групи В. Таким препаратом, який доречі виробляється в Україні, є Кардонат, складовими якого є L-карнітин, лізин, кокарбоксілаза, піридоксаль-5-фосфат та кобамамід. При проведенні досліджень у різних галузях медицини (педіатрії, кардіології та неврології)

були отримані позитивні результати стосовно ефективності даного засобу [9, 44, 141, 192, 244]. Не є винятком і спортивна медицина. Так на базі Науково-дослідного інституту Національного університету фізичного виховання і спорту України було встановлено, що застосування Кардонату супроводжується позитивним впливом на показники структурно-функціонального стану мембран еритроцитів в умовах підвищеного окисного стресу, спричиненого інтенсивними фізичними навантаженнями, а також сприяє нормалізації прооксидантно-антиоксидантного балансу в клітині та покращенню реологічних властивостей крові у спортсменів [32]. Доцільним було б доповнити ці дослідження визначенням концентрації лактату крові як одного з основних чинників, що лімітує фізичну працездатність. Також бажано було б додатково провести психофізіологічні дослідження, адже до складу препарату входять речовини, які мають здатність покращувати роботу центральної нервової системи та нервово-м'язову передачу.

Цікавими є дослідження З. А. Мусаханова [85, 86] стосовно ефективності застосування амінокислотних комплексів дзюдоїстами. Так було встановлено, що комплекс амінокислот – попередників глутатіону (ацетилцистеїн, гліцин і глутамінова кислоти) позитивно вплинув на киснетранспортну функцію крові, виявив виразну мембранопротекторну дію і підвищив економічність виконання комплексу спеціальних тестувальних навантажень. Комплекс амінокислот – попередників креатину (метіонін, аргінін і гліцин) виявив вплив на показник максимальної гліколітичної потужності. Комплекс амінокислот – попередників глутатіону сприяв підвищенню антиоксидантної здатності крові і підвищенню перекисної резистентності еритроцитів. Попередники креатину істотного впливу на показники антиоксидантної системи не надали [85, 86]. Доцільним було б доповнити ці дослідження визначенням коефіцієнту спеціальної витривалості та дослідити зв'язки між окремими показниками метаболізму та спеціальної працездатності.

Є інформація з робіт ряду авторів відносно дослідження ефектів β-аланін вміщуючих препаратів та дієтичних домішок. Harris R.C., Sale C. [181]

стверджують, що додаткове вживання β -аланіну з їжею приводить до підвищення концентрації карнозину у м'язах, який виявляє буферну дію. Тому при високоінтенсивних навантаженнях, коли відбувається зниження величини рН у крові, збільшена буферна ємність (за рахунок карнозину) сприяє нормалізації кислотності, що повинно покращити продуктивність роботи та спортивний результат [150, 159, 171, 181, 204, 224, 243].

Таким чином, якщо в одних роботах досліджуваний засіб не справляє вірогідного впливу на концентрацію лактату, то в інших – доведений вплив засобу на рН крові, але за відсутності впливу на рівень лактату. В деяких дослідженнях взагалі не визначали концентрацію лактату. Таким чином, проблема дослідження ефективності фармакологічних та дієтологічних засобів відновлення, які в першу чергу покращують утилізацію лактату та володіють антиоксидантними властивостями, в єдиноборствах не є остаточно вирішеною і потребує подальшого вивчення.

Відповідно, у виборі фармакологічних засобів стимуляції процесів відновлення кваліфікованих борців ми орієнтувались на такі фармакологічні властивості: здатність покращувати утилізацію лактату та наявність антиоксидантної дії. Нашу увагу привернули вітчизняна ДД «Антилактат» (ТОВ «ДелМас», Україна, м. Київ) та препарат «Алактон» (ЗАТ «Фармацевтична фірма «ФарКоС», Україна, м. Київ), оскільки вони, із зрозумілих причин, є значно дешевшими за імпортні, не поступаючись останнім у якості. Крім того, вони можуть бути придбані безпосередньо у виробника, що практично виключає імовірність придбання фальсифікованої продукції [92]. Обрані засоби не містять складових, заборонених для використання у спорті, що є обов'язковою умовою. На користь вибору саме цих засобів свідчать інструкції виробників із застосування, а також емпіричні дані щодо механізмів дії та фармакологічних ефектів окремих складових компонентів. Охарактеризуємо кожен із досліджуваних засобів [55, 60, 185].

За даними виробника, наведеними в інструкції по застосуванню ДД «Антилактат», цей продукт за рахунок свого впливу на енергетичний

метаболізм оптимізує споживання кисню і глюкози тканинами мозку, печінки, міокарда, скелетних м'язів, сприяє виведенню з тканин м'язів та утилізацію у печінці молочної кислоти і тим самим прискорює відновлення після фізичних навантажень [185]. Проте, щоб більш детально дослідити механізм дії та виявити очікувані фармакологічні ефекти, необхідно відштовхуватись від складу досліджуваної домішки.

Дієтична домішка «Антилактат» є похідним метаболітів циклу трикарбонових кислот (ЦТК) – бурштинової та яблучної кислот (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Склад 1 капсули ДД «Антилактат»

Компоненти	Маса
Бурштинова кислота	323 мг
Яблучна кислота	127 мг

Бурштинова кислота (сукцинат) є продуктом п'ятої та субстратом шостої реакції ЦТК, а яблучна кислота (малат) – продуктом сьомої та субстратом восьмої реакції, в результаті якої утворюється оксалоацетат. В процесі окиснення 1 молекула глюкози в аеробних умовах утворює 38 молекул АТФ (аденозинтрифосфат), з яких 24 молекули – в реакціях ЦТК. Утворення оксалоацетату є так званою анаплеротичною реакцією циклу трикарбонових кислот, тобто такою, що підтримує достатній рівень його метаболітів. Крім того, цикл Кребса регулюється «за механізмом негативного зворотного зв'язку», при наявності великої кількості субстратів цикл активно працює, а при надлишку продуктів реакції (НАДН, АТФ) гальмується (принцип Гульдберга-Вааге) [244]. Тому додаткове введення бурштинової та яблучної кислот активізує ЦТК [148, 215]. Таким чином, виконуючи каталітичну функцію по відношенню до циклу Кребса, бурштинова кислота знижує концентрацію лактату, пірувату і цитрату. Не слід забувати і про значення аеробного механізму енергозабезпечення у ліквідації лактатної частини

кисневого боргу у ранньому періоді відновлення. В умовах пригнічення активності ферментів анаеробного гліколізу, викликаного гіперлактацидемією, набуває великого значення феномен «монополізації дихального ланцюга». Дана явище полягає у швидкому окисненні бурштинової кислоти сукцинатдегідрогеназою, біологічне значення якого полягає у швидкому ресинтезі АТФ. Також бурштинова кислота гальмує перекисне окиснення ліпідів та активізує антиоксидантну систему. Зокрема під її впливом відбувається збільшення концентрації відновленої форми глутатіону, активація антиоксидантної системи супероксиддисмутази і церулоплазміну. Крім того, слід відзначити значну роль малату в малат-аспартатній човниковій системі (рис. 1.2.).



Рис. 1.2. Малат-аспартатна човникова система для переносу відновлених еквівалентів від цитозольного НАДН в мітохондріальний матрикс (D. Voet, J.G. Voet, 2011)

За допомогою даного механізму лише у м'язах та мозку відбувається перенос відновлених еквівалентів від цитозольного $\text{НАДН} + \text{H}^+$ до мітохондрій [29, 174, 246].

Також слід зауважити, що метаболічний шлях глюконеогенезу може використовуватись для біосинтезу глюкози не тільки із пірувату та лактату, а

також з проміжних продуктів ЦТК, які в ході ЦТК перетворюються до оксалоацетату, а отже можуть бути субстратами для глюконеогенезу [148, 151, 205].

Як видно із вищенаведених даних, застосування «Антилактату» з метою корекції відновлювальних процесів в організмі кваліфікованих борців може виявитися досить ефективним. Проте в літературі немає даних стосовно досліджень даної дієтичної домішки, хоча в багатьох видах спорту її активно застосовують. Крім того, в «пілотних» дослідженнях на групі легкоатлетів-спринтерів (400 м, 800 м) ДД «Антилактат» виявив ергогенну та гіполактацидемічну дію.

Інший обраний нами засіб – препарат «Алактон» суттєво відрізняється за складом від «Антилактату». Складовими препарату «Алактон» є кокарбоксілаза у вигляді хелатної сполуки з магнія гліцинатом та бетаїн. Хелати – це комплексні сполуки, в яких ліганд приєднаний до центрального атому металу за допомогою двох або більше зв'язків. У фармацевтиці хелатування використовують для підвищення стійкості сполук. За даними виробника, вплив препарату «Алактон» дозволяє підсилити кругообіг енергетичних субстратів та зберегти активність ферментів, що беруть участь у перебудовних циклах. Таким чином, «Алактон» виявляє адаптогенну та стресзахисну дію, сприяє активації анаболічних процесів у м'язах, прискорює процеси відновлення після тренувальних занять, посилює адаптаційні механізми серцево-судинної системи, зменшує прояви стомлення, знижуючи рівень молочної кислоти у м'язах [60].

Охарактеризуємо досліджуваний засіб, спираючись на дані літератури про механізми дії окремих його складових. Хелатна сполука кокарбоксілази з магнія гліцинатом є кофактором ферментів вуглеводного та енергетичного обміну, підвищує швидкість транскетолазної реакції, а також активність піруватдегідрогеназного комплексу. Підвищення активності піруватдегідрогенази призводить до зменшення ступеня накопичення лактату, а підвищення транскетолази у пентозофосфатеому циклі окиснення глюкози

зберігає шляхи, що «лімітують» використання енергії. Крім того, амінокислотна складова препарату спроможна підсилювати утилізацію лактату в печінці за рахунок доокиснення його через цикл Корі в піровиноградну кислоту (рис. 1.3.). Це призводить до підсилення процесів аеробної енергопродукції м'язами і значно зменшує негативні наслідки, що спостерігаються під час накопичення молочної кислоти і, як наслідок, значно знижує рН внутрішнього середовища [60].

Магнію гліцинат бере участь у синтезі креатину. Бетаїн, впливаючи на синтез метіоніну, також бере участь в утворенні креатину. Бетаїн – речовина природного походження, яка підсилює детоксикаційну та відновлювальну функцію печінки; виявляє гепатопротекторну дію, сприяючи детоксикації різноманітних ксенобіотиків; володіє ліпотропними властивостями, сприяє нормальному функціонуванню центральної нервової системи [134].

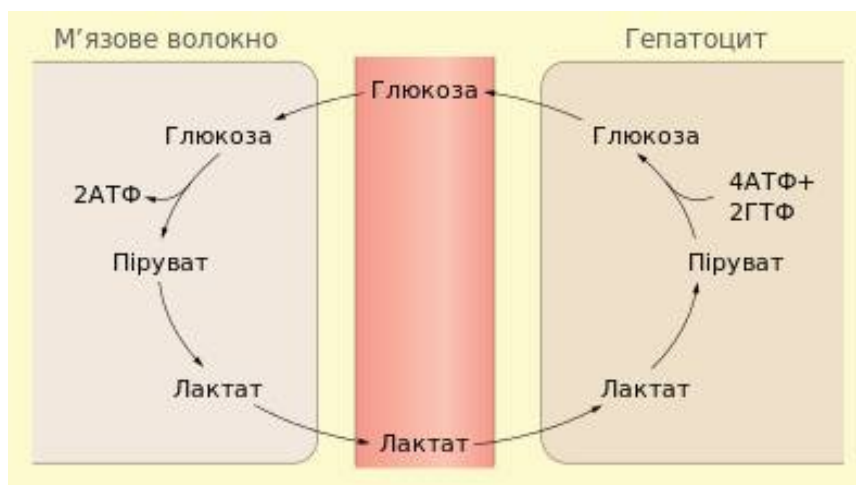


Рис. 1.3. Схема циклу Корі (Т. Корі, К. Корі, 1947)

Слід також зауважити, що гліцин необхідний для утворення глутатіону, який є дуже важливою ланкою антиоксидантного захисту. Також гліцин є гальмівним нейромедіатором, виявляючи тим самим нейропротекторну дію.

Отже, препарат «Алактон» також викликає підвищений інтерес як засіб, який можна використовувати для корекції процесів відновлення в організмі кваліфікованих борців. Це підкреслюють і дослідження, які проводились на

представниках інших видів спорту. Так при комплексному застосуванні «Алактону» і «Ритмокору» спостерігалось підвищення спеціальної працездатності у спортсменів, що спеціалізуються з академічного веслування та пауерліфтингу. Крім того, у представників обох видів спорту покращився антиоксидантний статус, що виявилось у зниженні концентрації МДА [55, 60].

Отже, виходячи зі знань про механізми дії «Антилактату» та «Алактону», а також, передбачаючи їх фармакологічні ефекти (гіполактацидемічний та антиоксидантний), доцільним є проведення досліджень із застосування даних засобів з метою корекції процесів відновлення в організмі кваліфікованих борців.

Висновки до I розділу

Аналіз даних літературних джерел свідчить про те, що дати однозначну характеристику тренувальної та змагальної діяльності борців дуже складно, оскільки інтенсивність м'язової діяльності, величина зусиль, їх тривалість обумовлені весь час ситуаціями, що змінюються під час сутички. Проте більшість дослідників вважає, що спортивний результат у боротьбі тісно пов'язаний з рівнем розвитку спеціальної працездатності, яка забезпечується, в основному, анаеробним гліколітичним механізмом енергозабезпечення. Концентрація молочної кислоти в крові кваліфікованого єдиноборця після сутички із сильним суперником може сягати індивідуального максимуму. Отже, накопичення лактату в крові та м'язах борця і подальші зміни метаболічного гомеостазу та функціонування організму є основним чинником, який лімітує ефективність процесів відновлення, а відповідно, знижує спеціальну працездатність та призводить до погіршення спортивного результату.

Оскільки борець може провести за один змагальний день до 5 сутичок, актуальним є питання швидкого відновлення після попередньої сутички. На сьогоднішній день фармакологічні засоби та дієтичні домішки є найпопулярнішими засобами відновлення. Дослідження з їх використання

проходять в різних країнах. Проте дані цих досліджень – уривчасті, дають уявлення лише про окремі зміни у декількох ланках функціональної системи борців. Таким чином, проблема дослідження ефективності фармакологічних та дієтологічних засобів відновлення в єдиноборствах не є остаточно вирішеною і потребує подальшого вивчення.

Тому нами було проведено дослідження ефективності вітчизняної ДД «Антилактат» та препарату «Алактон», які за даними виробників повинні покращувати утилізацію лактату та виявляти антиоксидантну дію, що повинно позитивно впливати на процеси відновлення в організмі кваліфікованих борців.

Матеріали розділу опубліковані у роботах автора 114, 115, 116.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Методи дослідження

При проведенні досліджень був використаний комплекс методів:

- аналіз та узагальнення даних літературних джерел;
- педагогічні методи дослідження (30-секундний тест Wingate, човниковий біг 4×9 м, тест на визначення спеціальної витривалості, тест на відновлення);
- психофізіологічні методи (комп'ютерне тестування у програмі «Психодіагностика»);
- гематологічні методи (визначення кількості еритроцитів та концентрації гемоглобіну в периферичній крові спортсменів);
- біохімічні методи (визначення концентрації сечовини, молочної кислоти та малонового діальдегіду у крові спортсменів; накопичення МДА у модельній системі “жовтковий ліпопротеїд – Fe^{2+} ” *in vitro*);
- методи математичної статистики (метод середніх величин, методи непараметричної статистики, кореляційний метод).

2.1.1. Аналіз та узагальнення даних літературних джерел. Для ознайомлення зі станом проблеми стосовно досліджуваної теми була проаналізована наукова та методична література, в якій висвітлюються питання стосовно процесів стомлення та основних чинників, які лімітують спеціальну працездатність кваліфікованих єдиноборців. Значна увага приділялась дослідженню фізіологічних та біохімічних механізмів виникнення та протікання процесів стомлення в організмі кваліфікованих спортсменів, що спеціалізуються з єдиноборств [8, 15, 25, 33, 51, 65, 66, 82, 84, 94, 100, 113, 130, 131, 144, 149, 153, 154, 156, 182, 184, 193, 203, 212, 237].

Також особлива увага приділялась дослідженню методів та засобів відновлення, які використовуються в спорті. Оскільки за останні роки все більшу популярність здобувають засоби фармакологічної корекції, були висвітлені сучасні тенденції з проблеми досліджень фармакологічних засобів відновлення, які використовуються або можуть бути використані в єдиноборствах [9, 22, 28, 31, 37, 55, 60, 67, 73, 81, 86, 117, 132, 133, 134, 148, 150, 151, 152, 155, 160, 163, 169, 171, 172, 173, 179, 181, 194, 195, 208, 213, 215, 224, 230, 235, 243, 245].

Розглянуті дані наукової літератури стосовно комплексного контролю та оцінки функціонального стану спортсменів [30, 35, 46, 47, 56, 57, 58, 63, 71, 72, 75, 88, 131, 136, 147, 161, 164, 189, 198, 211, 217, 249].

Була проаналізована література із суміжних наукових галузей: фізіології, біохімії, медицини, педагогіки. За досліджуваною тематикою було проаналізовано понад 153 вітчизняних та 98 іноземних джерел.

2.1.2. Педагогічні методи дослідження

2.1.2.1. 30-секундний тест Wingate. Оцінювання рівня функціональної підготовленості обстежуваних нами груп спортсменів проводилось в процесі виконання тестувальної роботи анаеробної гліколітичної спрямованості на гальмівному механічному велоергометрі Ergomedic 894 E MONARK (Швеція), облаштованому електронною системою реєстрації показників роботи, що виконувалась, на комп'ютері за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення. Перед виконанням роботи спортсмени виконували стандартну розминку протягом 10 хв з частотою педалювання 60 об·хв⁻¹. Після стандартного періоду відновлення спортсменам ставилось завдання протягом 30 с виконати роботу гранично можливої інтенсивності з досягненням максимальної кількості обертів педалей при навантаженні на колесо велоергометра, що складало 10% від маси тіла спортсмена (у кілограмах). Після закінчення роботи, на 4-ій та 8-ій хвилинах відновлення, у спортсменів

проводили забір капілярної крові. За результатами виконання тесту анаеробної гліколітичної спрямованості у спортсменів розраховували абсолютні та відносні (з розрахунку на масу тіла) значення показників пікової, середньої та мінімальної потужності протягом всієї роботи, коефіцієнт стомлення, а також відносні значення середньої потужності за дискретними інтервалами часу по 5 с [75].

Коефіцієнт стомлення визначався за наступною формулою (2.1):

$$КС=(W_{\max}-W_{\min})/W_{\max} \times 100\%, \quad (2.1)$$

де W_{\max} – максимальна потужність роботи у тесті (Вт), W_{\min} – мінімальна потужність роботи за 5 с у тесті (Вт), КС – коефіцієнт стомлення (%)

Тестування спортсменів на велоергометрі проводилося двічі – на початку мікроциклу та по його закінченні. Дослідження планувалося з таким розрахунком, щоб день, який передував тестувальному навантаженню на велоергометрі, був вільним від тренувальних навантажень.

2.1.2.2. Човниковий біг 4×9 м. Два борця стають один навпроти одного на відстані 9 метрів. Третій борець за командою «На старт!» займає положення високого старту за стартовою лінією, біля одного з них. За командою «Руш!» він пробігає 9 м до другого борця, торкається його коліна і повертається бігом назад до першого борця, також торкаючись його коліна. Таким чином спортсмен пробігає ще два відрізки по 9 м. Результатом тестування є час від старту до моменту, коли учасник тестування торкнувся другий раз коліна другого борця. Результат учасника визначається за кращою з двох спроб. За допомогою даного тесту визначається прояв швидкості та спритності [24].

2.1.2.3. Тест на визначення спеціальної витривалості. Тест оцінки спеціальної витривалості моделює змагальну сутичку. У кожному двохвилинному періоді послідовно виконується 4 вправи, час виконання вправи

20 с, час переходу до наступної вправи 10 с. Послідовність виконання вправ:

1. Імітація проходу в ноги між ногами партнера (партнер стоїть у нахилі ноги у широкій стійці), розворот стрибок через партнера, розворот і вправа повторюється.

2. Забігання ногами навколо голови.

3. Вставання на міст зі стійки, вихід з моста.

4. Відкидання ніг, забігання ногами навколо прямих рук.

Вправи виконуються у максимальному темпі. Підраховується кількість повних повторень у чотирьох вправах за період. Далі 30 с перерва, і виконується другий період, далі після 30 с перерви виконується третій. Підраховується загальна кількість повторень за сутичку за формулою (2.2) [24]:

$$S=S1+S2+S3, \quad (2.2)$$

де $S1$, $S2$, $S3$ – кількість повторень у першому, другому і третьому періоді відповідно, S – загальна кількість повторень.

Також підраховується коефіцієнт витривалості за формулою (2.3):

$$\text{Квитр.} = 2 \times S3 / (S1 + S2), \quad (2.3)$$

де $S1$, $S2$, $S3$ – кількість повторень у першому, другому і третьому періоді відповідно, Квитр. – коефіцієнт спеціальної витривалості.

При виконанні тесту дозволяється лише одна спроба [24].

2.1.2.4. Тест на відновлення. У даному тесті оцінюється відновлення після однакової, специфічної роботи. Час виконання тесту складає 2 хв. Дається сигнал і борці виконують кидки «млином» по черзі два один, два другий, через 15 с дається наступний сигнал. Після закінчення тесту і через 1 хв. після відновлення вимірюється ЧСС за 10 с. Розраховується коефіцієнт відновлення за формулою (2.4):

$$\text{Квідн.} = S2/S1, \quad (2.4)$$

де $S1$ – ЧСС після виконання тесту ($\text{уд} \cdot \text{хв}^{-1}$), $S2$ – ЧСС через 1 хв після виконання тесту ($\text{уд} \cdot \text{хв}^{-1}$), Квідн. – коефіцієнт відновлення. Оцінюється $S1$ і Квідн.

Дозволяється лише одна спроба [24].

Педагогічне тестування спортсменів проводилося двічі – на початку мікроциклу та по його закінченні. Дослідження планувалося з таким розрахунком, щоб день, який передував тестувальному навантаженню, був вільним від тренувальних навантажень.

2.1.3. Психофізіологічні методи досліджень. Визначення психофізіологічних показників здійснювалось за допомогою комп'ютерної програми «Психодіагностика» [1]. Дана система призначена для визначення індивідуальних якостей вищої нервової діяльності людини по переробці зорової інформації різного ступеня складності за методикою Макаренка Н.В. та Лизогуба В.С. [71]. Тестування відбувалось у двох режимах роботи: оптимальному та режимі зворотнього зв'язку. В оптимальному режимі є три підрежими: ПЗМР – проста зорово-моторна реакція, РВ1-3 – реакція вибору одного з трьох сигналів та РВ2-3 – реакція вибору двох сигналів з трьох. В кожному з підрежимів визначались такі параметри як середня величина латентного періоду (М), мс; середньоквадратична величина відхилення (σ), мс; кількість помилок.

У режимі зворотного зв'язку є 2 підрежими: РФР НП – визначення рівня функціональної рухливості нервових процесів та СНП – визначення сили нервових процесів. В даних підрежимах визначались наступні параметри: середня величина латентного періоду (М), мс; середньоквадратична величина відхилення (σ), мс; кількість помилок; час виконання тесту, с; мінімальний час експозиції, мс; час виходу на мінімальну експозицію, с.

Тестування спортсменів здійснювали двічі – на початку мікроциклу та

після його закінчення. Дослідження планували так, щоб попередній перед тестуванням день був вільним від тренувальних навантажень. Спочатку проводили психофізіологічну діагностику, а потім педагогічне тестування.

2.1.4. Гематологічні методи досліджень. При адаптації організму до фізичних навантажень, перетренуванні, а також при патологічних станах в організмі змінюється обмін речовин, що призводить до появи в різних тканинах і біологічних рідинах окремих метаболітів (продуктів обміну речовин), які відображають функціональні зміни й можуть бути біохімічними тестами або показниками, що їх характеризують. Тому в спорті поряд з медичним, педагогічним, психологічним і фізіологічним контролем використовується біохімічний контроль за функціональним станом спортсмена. Кров використовується як один з найбільш важливих об'єктів біохімічних досліджень, тому що в ній відбиваються всі метаболічні зміни в тканинних рідинах і лімфі організму. По зміні складу крові або рідкої її частини – плазми можна судити про гомеостатичний стан внутрішнього середовища організму або зміни його при спортивній діяльності. При фізичних навантаженнях і впливі інших факторів середовища, а також при патологічних змінах обміну речовин або після застосування фармакологічних засобів вміст окремих компонентів крові істотно змінюється. Отже, за результатами аналізу крові можна охарактеризувати стан здоров'я людини, рівень її тренуваності, протікання адаптаційних процесів тощо [56, 58].

У дослідженні визначалось два основних гематологічних показника, які найчастіше використовуються в практиці спорту: кількість еритроцитів та концентрація гемоглобіну.

2.1.4.1. Визначення кількості еритроцитів у крові. Вміст кількості еритроцитів в крові спортсменів визначали у стані спокою, натщесерце, вранці перед початком курсового прийому досліджуваного фармакологічного засобу або плацебо та після його закінчення. Здійснювався забір капілярної крові у

кількості 0,01 мл та визначали кількість еритроцитів за допомогою біохімічного аналізатора LP-420 ("Dr. Lange", Німеччина) з використанням стандартних наборів реактивів цієї ж фірми. Відомо, що кількість еритроцитів у нормі становить: у чоловіків $4,0-5,2 \cdot 10^{12} \cdot \text{л}^{-1}$, у жінок $3,7-4,7 \cdot 10^{12} \cdot \text{л}^{-1}$. При тренуванні на витривалість цей показник може збільшуватись, а при неадекватних тренувальних навантаженнях – зменшуватись внаслідок гемолізу [58, 112]. Основним вмістом еритроцитів є гемоглобін.

2.1.4.2. Визначення концентрації гемоглобіну в крові. Вміст гемоглобіну в крові спортсменів визначали у стані спокою, натщесерце, вранці у день проведення тестувального навантаження та на наступний день після нього. Гемоглобін є основним дихальним пігментом і головним компонентом еритроцитів, складається з білкової частини (глобіну) і залізовмісної порфіринової частини (гему). Функції гемоглобіну: перенос кисню (O_2) з легенів у тканини й транспорт вуглекислого газу (CO_2) і протонів (H^+) із тканин у легені; підтримка кислотно-лужної рівноваги крові (буферна система, що створюється гемоглобіном, сприяє збереженню рН в еритроцитах та крові в певних межах).

Вміст гемоглобіну в крові визначає потенційні можливості для проходження в організмі окисних і відновних реакцій, тобто процесів аеробного метаболізму. Киснева ємність крові залежить від вмісту в ній гемоглобіну [10, 30, 46, 47, 58, 65, 94].

М'язова діяльність супроводжується різким підвищенням потреби організму в кисні. Одним зі способів адаптації організму до фізичних навантажень є, очевидно, збільшення вмісту гемоглобіну під впливом тренувальних навантажень. Показано, що зі збільшенням рівня тренуваності, концентрація гемоглобіну в крові зростає й досягає, у середньому, у жінок – $130-150 \text{ г} \cdot \text{л}^{-1}$, у чоловіків – $140-160 \text{ г} \cdot \text{л}^{-1}$ [56, 58].

Відомо, що екстремальні фізичні навантаження призводять до руйнування еритроцитів крові й, відповідно, до падіння концентрації

гемоглобіну. Тому в біохімії спорту рівень концентрації гемоглобіну в крові можна розглядати як фактор, що свідчить про переносимість фізичних навантажень і адаптацію до них організму спортсмена [10, 25, 26, 94].

Для визначення концентрації гемоглобіну здійснювався забір капілярної крові у кількості 0,01 мл та використовували біохімічний аналізатор LP-420 ("Dr. Lange", Німеччина) з набором стандартних реактивів цієї ж фірми.

2.1.5. Біохімічні методи досліджень

2.1.5.1. Визначення концентрації молочної кислоти в крові.

Гліколітичний механізм ресинтезу АТФ у скелетних м'язах закінчується утворенням молочної кислоти, що потім надходить у кров. Вихід її в кров після припинення роботи відбувається поступово, досягаючи максимуму на 3–7-й хвилині після закінчення роботи. Вміст молочної кислоти у крові в нормі в стані відносного спокою становить $1\text{--}1,5 \text{ ммоль}\cdot\text{л}^{-1}$ й істотно зростає при виконанні інтенсивної фізичної роботи. При цьому нагромадження її в крові збігається з посиленням утворенням у м'язах, що істотно підвищується після напруженого короткочасного навантаження й може досягти близько $30 \text{ ммоль}\cdot\text{л}^{-1}$. Зі збільшенням потужності навантаження вміст її в крові може зростати – у нетренованої людини до $5\text{--}6 \text{ ммоль}\cdot\text{л}^{-1}$, у тренovanого – до $20 \text{ ммоль}\cdot\text{л}^{-1}$ і вище. Зниження вмісту лактату в крові в того самого спортсмена при виконанні стандартної роботи на різних етапах тренувального процесу свідчить про поліпшення тренovanості, а підвищення – про погіршення [46, 56, 58, 65]. Значні концентрації молочної кислоти в крові після виконання максимальної роботи свідчать про більш високий рівень тренovanості при гарному спортивному результаті або про більшу метаболічну ємність гліколізу, більшу стійкість його ферментів до зсуву величини рН. Таким чином, зміна концентрації молочної кислоти в крові після виконання певного фізичного навантаження пов'язана зі станом тренovanості спортсмена. По зміні її вмісту в крові визначають анаеробні гліколітичні можливості організму, що важливо

при відборі спортсменів, розвитку їхніх рухових якостей, контролі тренувальних навантажень і проходження процесів відновлення організму [56, 58, 94].

Концентрацію лактату ([Lac]) в крові спортсменів визначали на 4 та 8 хвилинах відновлення після виконання тестувального навантаження; розраховували також швидкість елімінації лактату з крові за проміжок часу поміж 4-ю та 8-ю хвилинами відновлення (Δ Lac) шляхом підрахунку різниці між концентрацією лактату на 4-й та на 8-й хвилинах. Для визначення концентрації лактату здійснювався забір капілярної крові у кількості 0,01 мл та використовували біохімічний аналізатор LP-420 ("Dr. Lange", Німеччина) з набором стандартних реактивів цієї ж фірми.

2.1.5.2. Визначення концентрації сечовини у крові. При посиленому розпаді тканинних білків, надлишковому надходженні в організм амінокислот у печінці в процесі зв'язування токсичного для організму людини аміаку (NH_3) синтезується нетоксична азотовмісна речовина — сечовина. З печінки сечовина надходить у кров і виводиться із сечею [5, 46, 56].

Концентрація сечовини в нормі в крові кожної дорослої людини індивідуальна – у межах $3,5\text{--}6,5$ ммоль·л⁻¹. Вона може збільшуватися до $7\text{--}8$ ммоль·л⁻¹ при значному надходженні білків з їжею, до $16\text{--}20$ ммоль·л⁻¹ – при порушенні видільної функції нирок, а також після виконання тривалої фізичної роботи за рахунок посилення катаболізму білків до 9 ммоль·л⁻¹ і більше [46, 56, 58].

У практиці спорту цей показник широко використовується при оцінці переносимості спортсменом тренувальних і змагальних фізичних навантажень, проходження тренувальних занять і процесів відновлення організму. Для одержання об'єктивної інформації концентрацію сечовини визначають наступного дня після тренування ранком натщесерце. Якщо виконане фізичне навантаження адекватне функціональним можливостям організму й відбулося відносно швидке відновлення метаболізму, то вміст сечовини в крові ранком

натщесерце повертається до норми. Пов'язано це з врівноважуванням швидкості синтезу й розпаду білків у тканинах організму, що свідчить про його відновлення. Якщо вміст сечовини на наступний ранок залишається вище норми, то це свідчить про неповне відновлення організму або розвиток його стомлення [46, 56, 58, 94].

Вміст сечовини в крові спортсменів визначався у стані спокою, натщесерце, вранці у день проведення тестувального навантаження та на наступний день після нього. Для визначення концентрації сечовини здійснювався забір капілярної крові у кількості 0,02 мл з використанням варіофотометру фірми "Diaglobal" DP 300 (Німеччина) з набором стандартних реактивів цієї ж фірми.

2.1.5.3. Визначення концентрації МДА у крові спортсменів. Активація перекисного окиснення ліпідів (ПОЛ) у крові, як і в інших тканинах організму, призводить до накопичення кінцевих продуктів цього процесу, основним з яких є МДА. Визначення кінцевих продуктів ПОЛ є доцільним, оскільки саме цей показник здатен інтегрально відображати збалансованість між процесами ПОЛ у тканинах та функціональними можливостями антиоксидантної системи [20, 22, 46, 58].

Концентрацію вторинних продуктів ПОЛ (МДА) в крові спортсменів визначали у стані спокою натщесерце безпосередньо перед тестувальним навантаженням, одразу після нього, та на наступний ранок натщесерце у стані спокою. Для дослідження відбирали 0,05 мл капілярної крові.

В 0,8 мл фосфатного буферу (рН=8,3) та 0,1 мл жовткового ліпопротеїду вносили 0,05 мл капілярної крові, потім реакцію запускали додаванням 0,1 мл 25 ммоль·л⁻¹ FeSO₄. Проби інкубували протягом 30 хвилин при t=37°C у водяній бані, постійно перемішуючи. Реакцію зупиняли додаванням 0,1 мл 20% розчину трихлороцтової кислоти та 0,05 мл розчину іонолу (10⁻² ммоль·л⁻¹) в етанолі. Центрифугували протягом 15 хвилин при 3000 об·хв⁻¹. Відбирали 1 мл супернатанту, до якого додавали 1 мл ТБК-реагенту (0,5 % розчин 2-

тіобарбітурової кислоти в 0,3 % розчині додецилсульфату натрію). Суміш інкубували у киплячій водяній бані протягом 15 хвилин. Після охолодження проб вимірювали оптичну густина на фото-електро-колориметрі при довжині хвилі 540 нм. В якості контролю використовували фосфатний буфер (pH=8,3) [64].

2.1.5.4. Визначення концентрації МДА у модельній системі “жовтковий ліпопротеїд – Fe²⁺” *in vitro*. Вміст МДА в дослідних сумішах визначали за такою методикою. У 0,8 мл фосфатного буферу (pH=8,3) та 0,1 мл ЖЛП вносили 0,05 мл розчину досліджуваної сполуки, потім реакцію запускали додаванням 0,1 мл 25 ммоль·л⁻¹ FeSO₄. Проби інкубували 30 хв. при t = 37 °C у водяній бані, постійно перемішуючи. Реакцію зупиняли додаванням 0,1 мл 20% водного розчинутрихлороцтової кислоти та 0,05 мл розчину іонолу (10⁻² ммоль·л⁻¹) в етанолі. Центрифугували протягом 15 хвилин при 3000 об·хв⁻¹. Відбирали 1 мл супернатанту, до якого додавали 1 мл ТБК- реагенту (0,5% розчин 2-тіобарбітурової кислоти в 0,3% розчині додецилсульфату натрію). Суміш інкубували в киплячій водяній бані протягом 15 хв. Після охолодження проб вимірювали оптичну густина на фото-електро-колориметрі при довжині хвилі 540 нм. Для виявлення антиоксидантних властивостей досліджували дію речовин у концентраціях 10⁻³, 10⁻⁴ та 10⁻⁵ моль·л⁻¹. Отримані результати порівнювали з контролем, яким була проба з дистильованою водою [64].

2.1.6. Методи математичної статистики. Було визначено такі статистичні показники: середні арифметичні значення (\bar{x}), стандартні відхилення (S), стандартні похибки (m). Для аналізу та оцінки отриманих даних використовувались методи параметричної, непараметричної статистики та кореляційного аналізу [35, 40]. Для виявлення зв'язків між окремими показниками використовували кореляційний метод – аналіз Пірсона. Ступінь кореляційного зв'язку визначався коефіцієнтом кореляції (r) [35]. Для оцінки

сили кореляційних взаємозв'язків використовувалась загальна класифікація кореляційних зв'язків за П. Коросовим [40].

Оцінка розподілу даних на нормальність проводилась за допомогою критерія χ^2 . За умови нормального розподілу вірогідність кількісних відмінностей визначалась за допомогою критерія Стюдента. За відсутності нормального розподілу, а також у випадку, коли чисельність досліджуваних груп складала 6 осіб, вірогідність відмінностей оцінювалась за допомогою критерія Вілкоксона. Вірогідним вважали значення на рівні значущості $p \leq 0,05$ [35, 40].

Накопичення отриманих даних проводилось з використанням електронних таблиць Excel фірми Microsoft. Статистичну обробку результатів досліджень проводили на комп'ютері з використанням програмного пакету GraphPad Prism version 5.0 for Windows (GraphPad Software, San Diego California, USA) [184].

2.2. Організація досліджень

Дослідження проводились в лабораторії ергогенних чинників у спорті та лабораторії діагностики функціонального стану спортсменів ДНДІФКС, на кафедрі єдиноборств НУФВСУ та Олімпійській базі «Конча Заспа».

При підборі спортсменів в експериментальну та контрольну групи ми виходили з наступних обов'язкових умов, прийнятих у спортивній фармакології для проведення досліджень ефективності біологічно-активних речовин та препаратів у практиці спортивної підготовки: кількість обстежуваних має складати не менше шести осіб у кожній групі; стать – чоловіча; рівень кваліфікації – не нижчий кандидатів у майстри спорту; контрольна група за складом має бути ідентична експериментальній; наявність уніфікованого тренувального процесу на період проведення дослідження [73].

Після отримання усного та письмового пояснення відносно мети, процедур та потенційного ризику дослідження 46 осіб (чоловіків, що

спеціалізуються у греко-римській та вільній боротьбі, кандидатів у майстри спорту та майстрів спорту, серед яких були призери та переможці чемпіонатів України) – дали письмову згоду на участь в дослідженні. Дослідження було проведено під час «ударного» мікроциклу у передзмагальному мезоциклі на спеціально-підготовчому етапі підготовчого періоду борців (рис. 2.1).

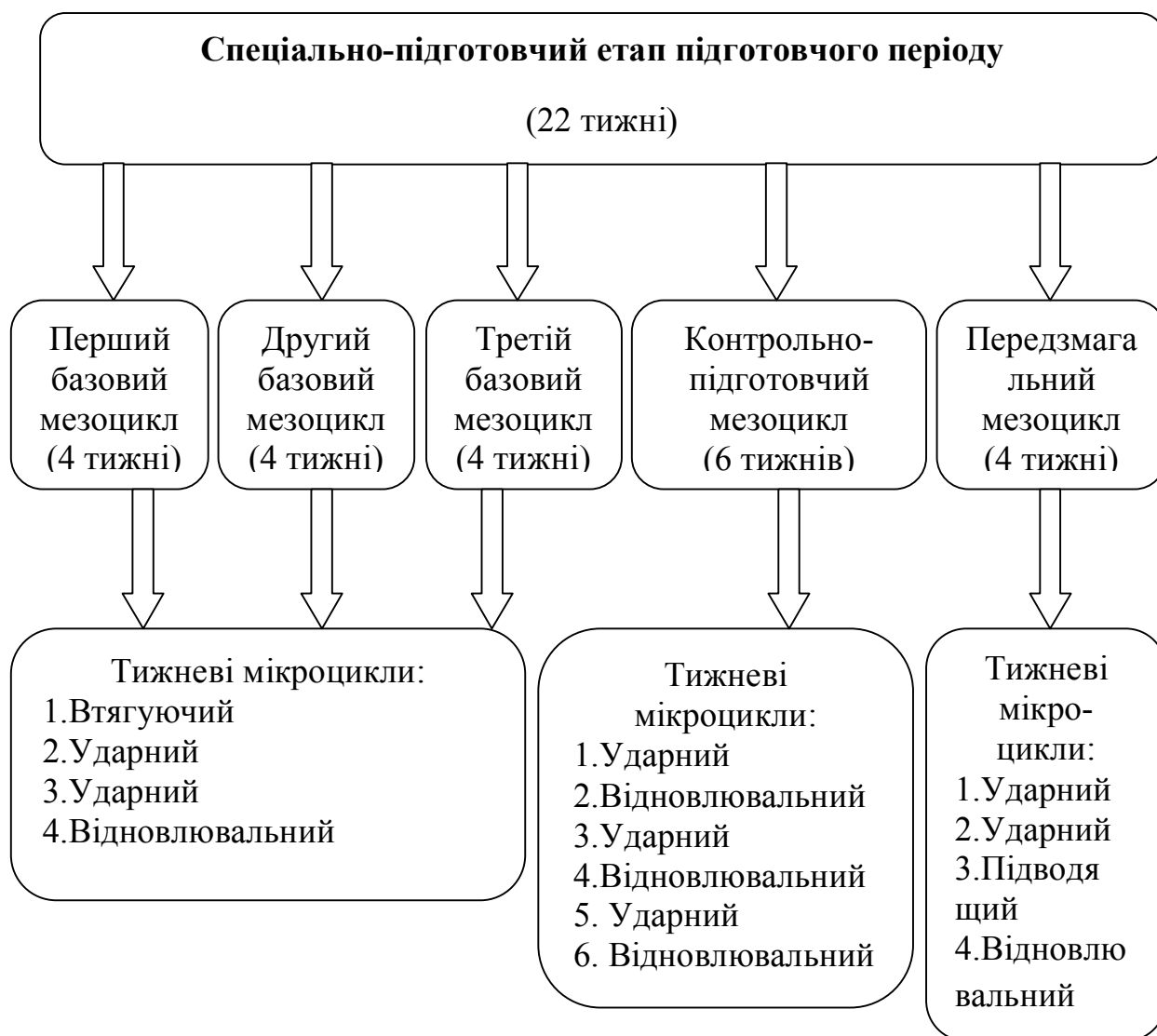


Рис. 2.1. Схема планування спеціально-підготовчого етапу підготовчого періоду (В. М. Платонов, 2013)

Вихідні дані, які були отримані до застосування відновлювальних засобів, склали масив даних для констатуючого експерименту. У проведенні тесту Вінгейт та визначенні біохімічних і гематологічних показників брали участь 28

осіб, у проведенні спеціального педагогічного та психофізіологічного тестування – 18 осіб.

Всі спортсмени довільно були розділені на дві групи – експериментальну та контрольну. При дослідженні впливу ДД «Антилактат» на процеси відновлення експериментальну групу склали 16 осіб у віці 17 - 21 рік ($18,70 \pm 0,84$ років), маса тіла від 54 до 82 кг ($71,80 \pm 8,54$ кг); контрольну – 12 осіб у віці 17 - 20 років ($18,67 \pm 0,81$ років), маса тіла від 57 до 90 кг ($75,50 \pm 11,67$ кг).

При дослідженні ефективності препарату «Алактон» експериментальну групу склали 12 осіб – чоловіків віком 17 - 20 років ($18,83 \pm 0,79$ років), маса тіла від 55 до 94 кг ($75,67 \pm 12,86$ кг); контрольну – 12 осіб – чоловіків віком 17 - 20 років ($17,83 \pm 0,92$ років), маса тіла від 56 до 85 кг ($71,67 \pm 10,95$ кг).

У проведенні тесту Вінгейт та визначенні біохімічних і гематологічних показників брали участь 10 осіб експериментальної групи та 6 – контрольної групи при дослідженні «Антилактату», а також 6 осіб експериментальної та 6 – контрольної групи при дослідженні «Алактону». У проведенні спеціального педагогічного та психофізіологічного тестування, яке здійснювалось через 1 рік в ідентичних умовах на тому ж етапі підготовки, брали участь спортсмени такої ж вікової групи та кваліфікації: 6 осіб експериментальної групи «Антилактату», 6 – експериментальної групи «Алактону», та 6 – контрольної групи, яка була спільною для обох експериментальних.

Тривалість мікроциклу становила 7 днів. Значна увага надавалась вдосконаленню тактико-технічних дій та розвитку спеціальної працездатності (Додаток В). На даному етапі підготовки застосовували тренувальні вправи змагальної спрямованості з проведенням сутичок за завданням та сутичок змагального характеру за умови граничних режимів фізичного навантаження [51, 68, 98, 100].

Спортсмени першої експериментальної групи приймали ДД «Антилактат» 7-денним курсом за наступною схемою: 2 капсули одразу по закінченню тренувального заняття і по 1 капсулі через 1 та 2 год відповідно після нього; у вільний від тренувальних занять день – по 1 капсулі 4 рази на

день з інтервалом 6 годин. Добова доза діючої субстанції складала 2,0 г.

Спортсмени другої експериментальної групи вживали препарат «Алактон» 7-денним курсом за такою схемою: 2 таблетки під язик через 15 хвилин після закінчення тренувального заняття. Добова доза діючої субстанції складала 1,0 г.

Спортсмени контрольних груп вживали плацебо (капсули, що містили по 0,5 г крохмалю) за аналогічними схемами. У виборі дозувань і тривалості курсу ми спирались на інструкцію щодо застосування препарату та парафармацевтика.

Дослідження проводилось в три етапи (рис. 2.2).

На першому етапі (вересень 2008 – березень 2009) для вирішення поставлених задач було виконано аналіз сучасної літератури з проблеми дослідження особливостей перебігу процесів відновлення в організмі кваліфікованих спортсменів, що спеціалізуються в боротьбі, а також можливих шляхів їх корекції.

На другому етапі (квітень 2009 – квітень 2013) вирішувались задачі, пов'язані з дослідженням впливу тестувальних та тренувальних навантажень на процеси відновлення та фізичну працездатність за показниками метаболізму та функцій у кваліфікованих спортсменів, які спеціалізуються в боротьбі, на спеціально-підготовчому етапі підготовчого періоду. Масив даних констатуючого експерименту склали вихідні показники, які були отримані до початку застосування засобів фармакологічної корекції процесів відновлення.

На третьому етапі (квітень 2009 – травень 2016) з урахуванням даних, які були отримані на першому та другому етапах, здійснювалось дослідження впливу відновлювальних засобів, спрямованих на корекцію процесів метаболізму та функцій, після виконання тестувальних та тренувальних навантажень. Також здійснювалась розробка та впровадження в практику підготовки спортсменів рекомендацій з корекції процесів відновлення.

Запропоновані нами засоби стимуляції процесів відновлення застосовувалися з письмової згоди спортсменів прийняти добровільну участь в

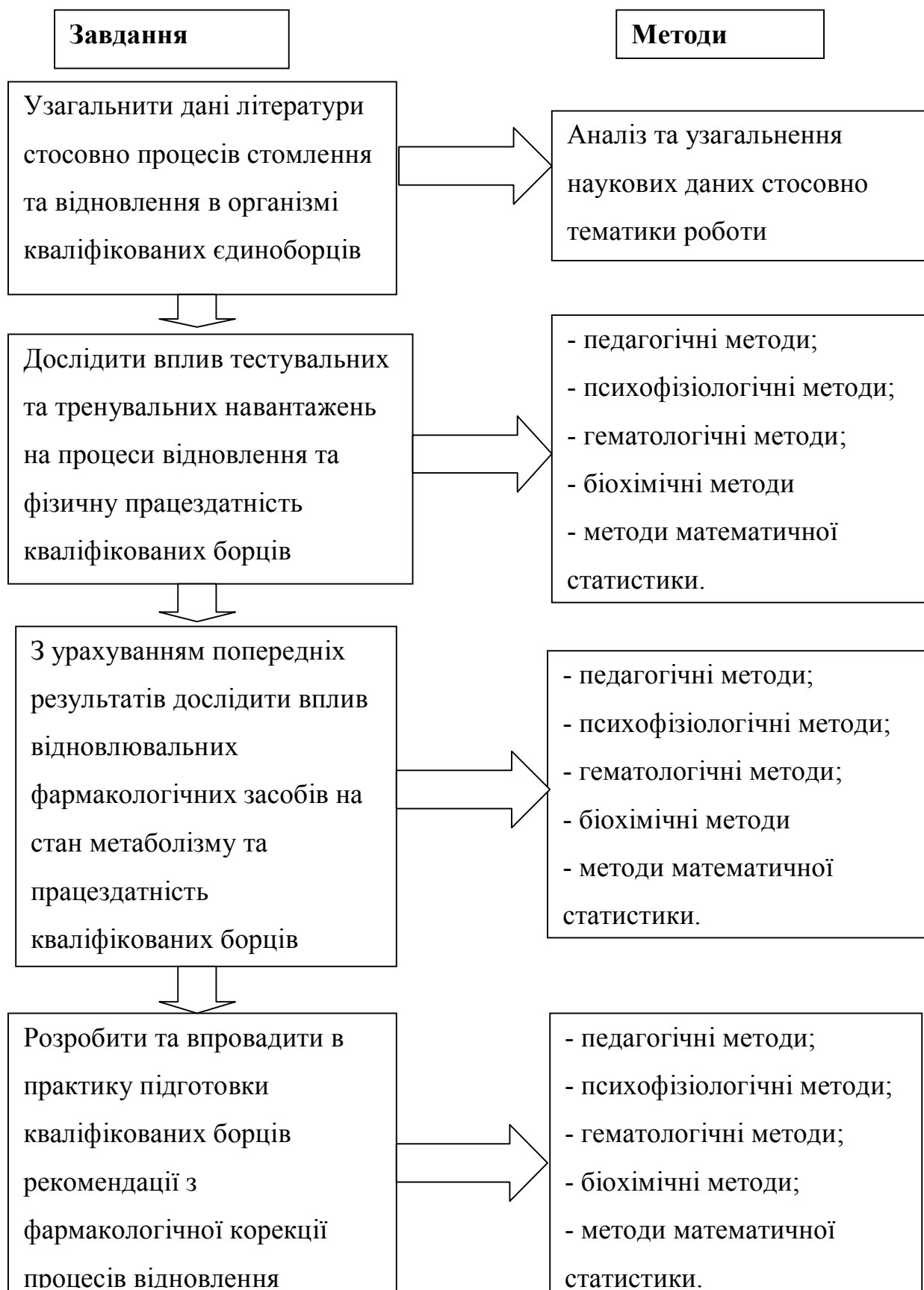


Рис. 2.2. Послідовність проведення досліджень та використаних методів.

дослідженнях. Усі експериментальні процедури дослідження були схвалені

Комісією з біоетики ДНДІФКС (Протокол № 1, дата 05.07.06).

Матеріали розділу опубліковані у роботах автора 56, 58.

РОЗДІЛ 3

ПОКАЗНИКИ ФІЗИЧНОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ КВАЛІФІКОВАНИХ БОРЦІВ НА СПЕЦІАЛЬНО-ПІДГОТОВЧОМУ ЕТАПІ ПІДГОТОВЧОГО ПЕРІОДУ

3.1. Показники спеціальної працездатності кваліфікованих борців

Для вибору засобів цілеспрямованого впливу на процеси відновлення кваліфікованих єдиноборців необхідно визначити основні ланки, які лімітують працездатність та, як наслідок, можуть впливати на спортивний результат [154]. Проте досить складно дати однозначну характеристику підготовленості борця, оскільки в єдиноборствах можна показувати досить високий результат на змаганнях за рахунок більш виразного розвитку лише декількох сторін підготовленості, в той час, як інші можуть бути менш розвинені. Хоча показники спеціальної працездатності є основними у вирішенні даної задачі, необхідно визначити біохімічні та психофізіологічні показники, а також взаємозв'язки між ними для отримання більш чіткої картини.

Отримані під час дослідження експериментальні дані показників спеціальної працездатності борців представлені у таблиці 3.1.

Дослідження проводилось на спеціально-підготовчому етапі підготовчого періоду тому, що саме в цей час значна увага приділяється вдосконаленню тактико-технічних дій та розвитку спеціальної працездатності.

Як видно з таблиці, час подолання дистанції у човниковому бігу відповідає високим значенням; коефіцієнт спеціальної витривалості, а також кількість повторень у даному тесті – вище середніх значень; а коефіцієнт відновлення – нижче середніх значень, притаманних для представників цієї спеціалізації [24]. Це свідчить про добрий розвиток швидкості, спритності та спеціальної працездатності, проте процеси відновлення після тестувального

Таблиця 3.1

**Показники педагогічного тестування спеціальної працездатності
кваліфікованих борців на спеціально-підготовчому етапі підготовчого
періоду ($\bar{x} \pm m$; n=18)**

Показник	\bar{x}	m
Човниковий біг 4×9 м, с	8,26	0,052
Коефіцієнт спеціальної витривалості	0,921	0,0088
Кількість повторень у тесті на визначення КСВ	104,6	1,69
Коефіцієнт відновлення	0,812	0,0111
Кількість кидків «млином» у тесті на визначення КВ	23,1	0,54
Максимальна ЧСС після тесту на відновлення, уд·хв ⁻¹	170,7	2,88

навантаження протікають повільніше. Це може бути зумовлено великим обсягом навантажень, значним порушенням гомеостазу та кумуляцією стомлення.

Результати 30-секундного тесту Вінгейт наведені у таблиці 3.2 та на рисунку 3.1. Хоча 30-секундний тест Вінгейт не є специфічним для борців за характером роботи, проте його проведення доцільне, оскільки під час змагального поєдинку кваліфікованих борців значна роль в енергозабезпеченні змагальної діяльності належить гліколітичному анаеробному механізму, що призводить до значної зміни у кіслотно-лужній рівновазі крові [143, 144]. Крім того лише 10 % динамічних ситуацій у змагальному борцівському поєдинку тривають більше 30 с. Тому, в даному випадку, доцільно використовувати показники цього тесту для характеристики гліколітичних анаеробних можливостей спортсменів.

Як видно з табл. 3.2 коефіцієнт стомлення дещо перевищує верхню межу норми для борців (в нормі 43 % і нижче) [75, 189]. Показник відносної пікової

Таблиця 3.2

Показники потужності роботи кваліфікованих борців під час виконання 30-секундного тесту Вінгейт на спеціально-підготовчому етапі підготовчого періоду ($\bar{x} \pm m$; n=28)

Показник	\bar{x}	m
Пікова потужність, Вт	833,7	29,94
Відносна пікова потужність, Вт·кг ⁻¹	11,35	0,273
Середня потужність, Вт	635,9	19,37
Відносна середня потужність, Вт·кг ⁻¹	8,66	0,129
Мінімальна потужність, Вт	439,5	13,21
Відносна мінімальна потужність, Вт·кг ⁻¹	6,00	0,113
Коефіцієнт стомлення, %	46,55	1,380

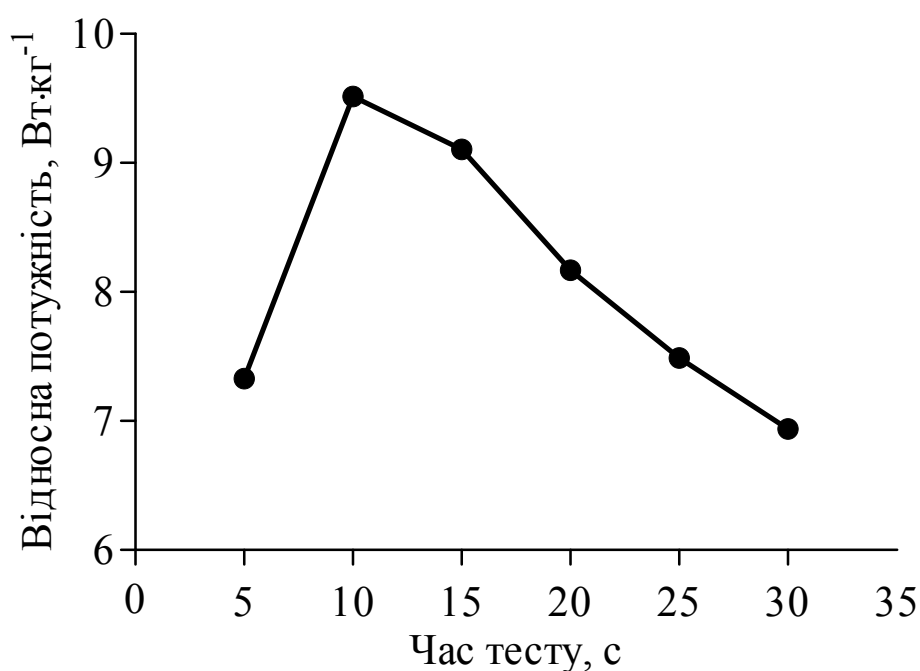


Рис. 3.1. Динаміка зміни відносної потужності кваліфікованих борців під час виконання 30-секундного тесту Вінгейт ($\bar{x} \pm m$; n=28)

потужності практично відповідає діапазону значень, характерних для борців

($12,1 \pm 0,6 \text{ Вт} \cdot \text{кг}^{-1}$) [76, 77].

Як видно на рис. 3.1 значення максимальної потужності зростає з 5 до 10 секунди, що відповідає алактатній потужності; з 10 до 15 секунди – показник тримається вище $9 \text{ Вт} \cdot \text{кг}^{-1}$ і вже після 15 с починає різко знижуватись. Це підтверджує дані про те, що 62 % часу змагальних ситуацій у боротьбі складає проміжок часу до 15 с [2, 3, 95].

3.2. Біохімічні показники крові кваліфікованих борців

З метою оцінки реакції організму на проведені педагогічні тести, а також тренувальні навантаження попереднього мікроциклу було визначено ряд біохімічних показників, які наведені нижче. Як видно з табл. 3.3 показники вмісту гемоглобіну, еритроцитів, сечовини крові у стані спокою після дня відпочинку знаходяться у межах фізіологічної норми, що може свідчити про адекватність тренувальних навантажень попереднього мікроциклу функціональним можливостям організму спортсменів та перебігу відновлювальних процесів після нього [56, 58].

Таблиця 3.3

Біохімічні показники крові кваліфікованих борців на спеціально-підготовчому етапі підготовчого періоду ($\bar{x} \pm m$; n=28)

Назва показника	\bar{x}	m
Концентрація гемоглобіну у стані спокою після дня відпочинку, $\text{г} \cdot \text{л}^{-1}$	146,3	1,59
Кількість еритроцитів у стані спокою після дня відпочинку, $10^{12} \cdot \text{л}^{-1}$	4,66	0,052
Концентрація сечовини у стані спокою після дня відпочинку, $\text{ммоль} \cdot \text{л}^{-1}$	5,36	0,193
Концентрація МДА у стані спокою після дня відпочинку, $\text{нмоль} \cdot \text{л}^{-1}$	45,47	3,080
Максимальна концентрація лактату після виконання 30-с тесту Вінгейт, $\text{ммоль} \cdot \text{л}^{-1}$	14,04	0,391

Показник концентрації МДА у стані спокою дуже складно оцінити,

оскільки він може мати значні індивідуальні розбіжності, зумовлені, насамперед, різним станом антиоксидантного захисту. І хоча даний показник відповідає референтним значенням, проте оцінка динаміки його зміни після навантаження може дати уявлення про реакцію антиоксидантної системи організму спортсменів на вплив тестувального фізичного навантаження [20, 21, 22, 46, 58].

Максимальна концентрація лактату після виконання 30-секундного тесту Вінгейт відповідає значенням, характерним для роботи у зоні субмаксимальної анаеробної потужності. Відповідні значення спостерігали і більшість дослідників [76, 77, 152, 161, 196, 202, 204, 219] після змагальних сутичок кваліфікованих борців. Тому можна припустити, що після виконання даного тесту в організмі кваліфікованого борця відбуваються аналогічні біохімічні зміни, як і після змагальної сутички.

Окрім оцінки максимальної концентрації лактату необхідно враховувати і його динаміку (рис. 3.2), яка дає більше уявлення про особливості розгортання системи гліколітичного анаеробного енергозабезпечення.

На восьмій хвилині відновлення після навантаження відбувається вірогідне зниження концентрації лактату на 4,37 % відносно четвертої хвилини. Така незначна швидкість утилізації лактату в групі досліджуваних зумовлена тим, що в деяких спортсменів концентрація лактату на восьмій хвилині перевищувала значення лактату на четвертій хвилині процесу відновлення. З одного боку, пізній вихід молочної кислоти у кров є ознакою тренуваності і дозволяє краще переносити наслідки лактацидемії під час виконання навантаження [58]. З іншого боку час утилізації лактату після сутички може дещо подовжуватись, що може призвести до значного недовідновлення організму перед наступною сутичкою [219].

Оскільки за динамікою концентрації сечовини в крові у періоді відновлення після фізичного навантаження можна визначати спрямованість метаболізму (переважання анаболізму або катаболізму), визначення цього показника здійснювалось тричі (рис. 3.3).

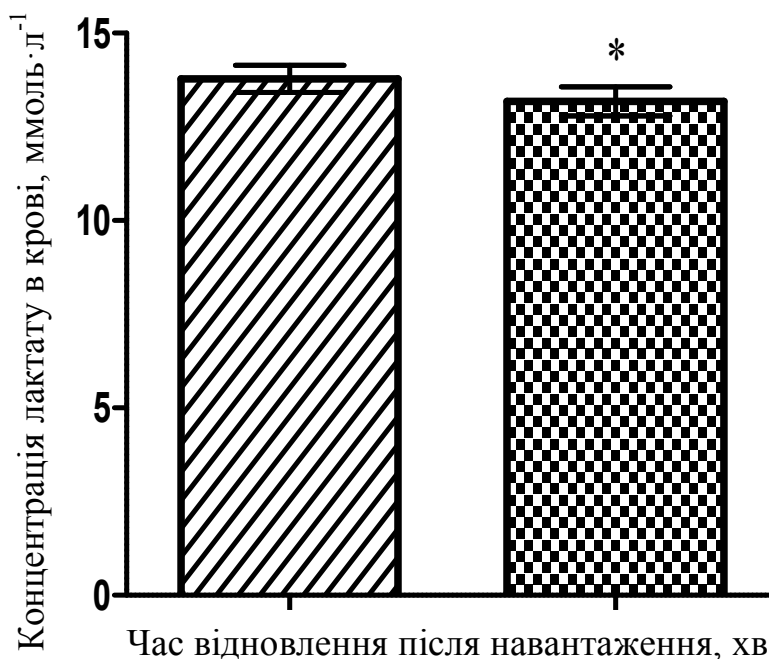


Рис. 3.2. Динаміка концентрації лактату в крові кваліфікованих борців у процесі відновлення після виконання 30-секундного тесту Вінгейт ($\bar{x} \pm m$; $n=28$):

▨ – 4-а хвилина відновлення після навантаження;

▣ – 8-а хвилина відновлення після навантаження;

* $p \leq 0,05$ відносно концентрації лактату на 4-й хвилині відновлення у тому ж дослідженні

Вірогідне зниження концентрації сечовини через три години після навантаження на 4,8 % відносно стану спокою може свідчити про те, що процеси дезамінування амінокислот гальмуються, натомість вони посилено використовуються для відновлення скелетної мускулатури [10].

Тенденція ($p=0,11$) до підвищення вмісту сечовини у крові наступного ранку після навантаження на 7,2 % відносно стану спокою є наслідком деякого підвищення процесів катаболізму білків скелетних м'язів. Оскільки досліджуваний показник залишається в межах фізіологічної норми, можна стверджувати, що навантаження було адекватним функціональним можливостям спортсменів, а також мало певний тренувальний ефект.

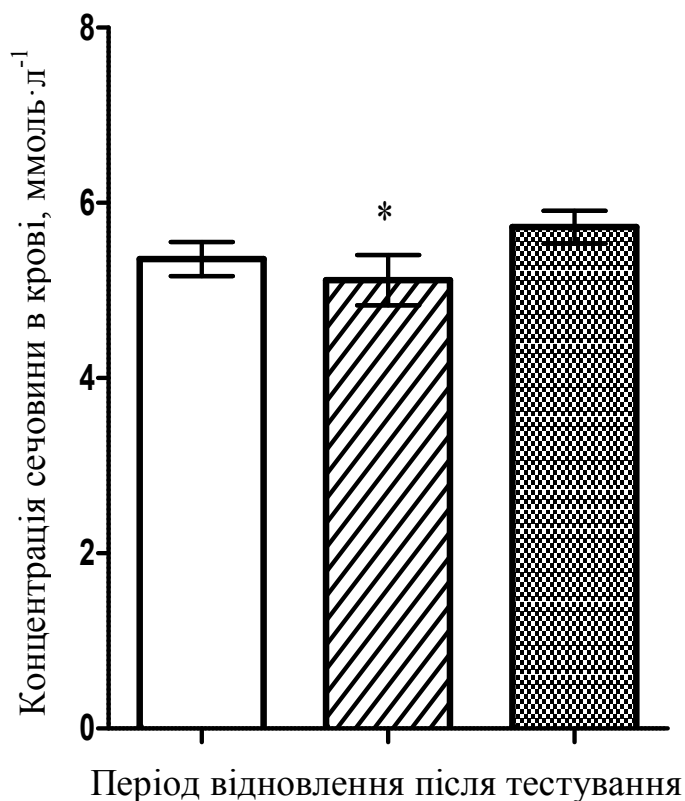


Рис. 3.3. Динаміка концентрації сечовини в крові кваліфікованих борців у періоді відновлення після виконання 30-секундного тесту Вінгейт ($\bar{x} \pm m$; $n=28$):

□ – у стані спокою;

▨ – через 3 год. після навантаження;

▩ – наступного ранку після навантаження;

* $p \leq 0,05$ відносно концентрації сечовини у стані спокою у тому ж дослідженні

Оскільки фізичні навантаження викликають оксидативний стрес [70, 182], то для більш повної уяви про перебіг процесів відновлення в організмі після тестування доцільно досліджувати реакцію антиоксидантної системи. В якості результуючого показника використовували концентрацію вторинного продукту перекісного окиснення ліпідів – малонового диальдегіду (рис. 3.4).

Як видно на рис. 3.4 в перші хвилини після навантаження концентрація МДА в крові вірогідно зростає на 37,20 % відносно стану спокою, а наступного

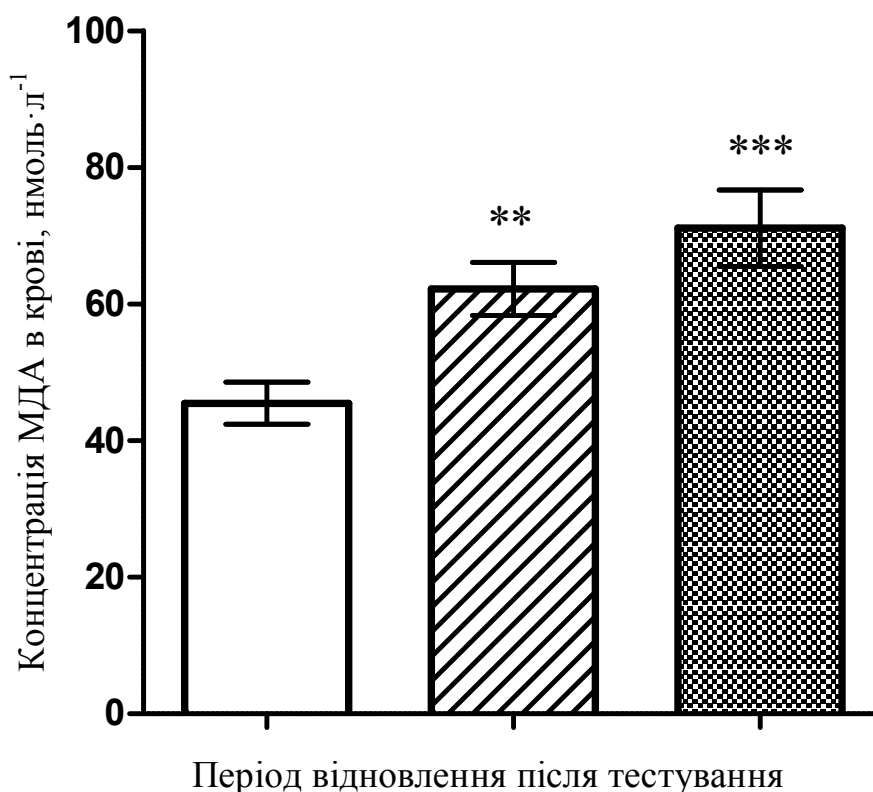


Рис. 3.4. Динаміка концентрації МДА в крові кваліфікованих борців у періоді відновлення після виконання 30-секундного тесту Вінгейт ($\bar{x} \pm m$; $n=28$):

- – у стані спокою;
- ▨ – одразу після навантаження;
- ▩ – наступного ранку,

** $p \leq 0,01$ по відношенню до концентрації МДА у стані спокою у тому ж дослідженні; *** $p \leq 0,0001$ по відношенню до концентрації МДА у стані спокою у тому ж дослідженні

ранку після навантаження – на 56,96 % відносно стану спокою. Підвищення рівня вільнорадикальних процесів при максимальних та субмаксимальних фізичних навантаженнях пояснюється в першу чергу активацією симпатoadреналової системи у відповідь на м'язову роботу. Суть даного механізму полягає в тому, що як при біосинтезі катехоламінів, так і при їх розпаді, а саме при окисненні адреналіну в адренохром, утворюються активні форми кисню

(АФО), здатні ініціювати вільнорадикальні реакції [161, 165].

Крім того, при фізичному навантаженні збільшується імпульсація по аферентним та еферентним нервам [48], а проходження нервового імпульсу також супроводжується утворенням вільних радикалів [62]. Крім того, при фізичному навантаженні субмаксимальної потужності в анаеробній зоні енергозабезпечення в механізмах розвитку окисного стресу важлива роль належить ацидозу, спричиненому значним підвищенням вмісту лактату [70]. Отже, на відміну від показника концентрації сечовини крові концентрація малонового диальдегіду суттєво зростає, що обумовлено реакцією симпатoadреналової системи та розвитком лактацидемії і свідчить про активізацію окисного стресу.

3.3. Психофізіологічні показники кваліфікованих борців

Оскільки боротьба є видом спортивної діяльності, де постійно відбувається зміна ситуації і спортсмен повинен реагувати на дії суперника, оцінка стану вищої нервової діяльності має важливе значення для визначення підготовленості борця. З цією метою використовували програму «Психодіагностика» [1]. Результати наведені у табл. 3.4.

Як видно з табл. 3.4 латентний період простої зорово-моторної реакції у досліджуваних спортсменів відповідає значенням нижчим від середнього. Латентний період реакції вибору одного з трьох – низькому рівню. Латентний період реакції вибору двох з трьох – низькому рівню. Час виходу на мінімальну експозицію при визначенні рівня функціональної рухливості відповідає значенням нижчим від середнього [71]. Таким чином спостерігається зниження функціональних можливостей центральної нервової системи кваліфікованих борців, що поряд із референтними значеннями біохімічних показників може бути передвісником виникнення перетренованості та зриву адаптації [63, 198, 199].

Таблиця 3.4

**Психофізіологічні показники кваліфікованих борців на спеціально-
підготовчому етапі підготовчого періоду ($\bar{x} \pm m$; n=18)**

Назва показника	\bar{x}	m
ПЗМР час латентного періоду, мс	306,1	8,60
РВ 1-3 час латентного періоду, мс	476,3	12,37
РВ 2-3 час латентного періоду, мс	538,9	10,14
РФР НП (звор. зв'яз.) час латентного періоду, мс	448,4	10,97
РФР НП (звор. зв'яз.) мінімальний час експозиції сигналу, мс	424,4	18,33
РФР НП (звор. зв'яз.) загал. час виконання тесту, с	99,89	1,964
РФР НП (звор. зв'яз.) час виходу на мінімальну експозицію, с	74,89	4,547
СНП (звор. зв'яз.) час латентного періоду, мс	405,3	5,99
СНП (звор. зв'яз.) кількість похибок	134,1	2,24
СНП (звор. зв'яз.) мінім. час експозиції сигналу, мс	360,0	8,40
СНП (звор. зв'яз.) час виходу на мінімальну експозицію, с	133,7	16,63

3.4. Взаємозв'язки між спеціальною працездатністю і даними біохімічних досліджень та спеціальною працездатністю і вищою нервовою діяльністю кваліфікованих борців

Оскільки наведені вище показники є лише окремими складовими, за якими можна охарактеризувати підготовленість борця, доцільним є дослідження взаємозв'язків між ними для отримання більш об'єктивної картини.

Як видно з рис. 3.5 між піковою потужністю у тесті Вінгейт та коефіцієнтом стомлення в процесі виконання цього тесту спостерігається прямий кореляційний зв'язок середньої сили ($r=0,66$; $p=0,0001$). Це може

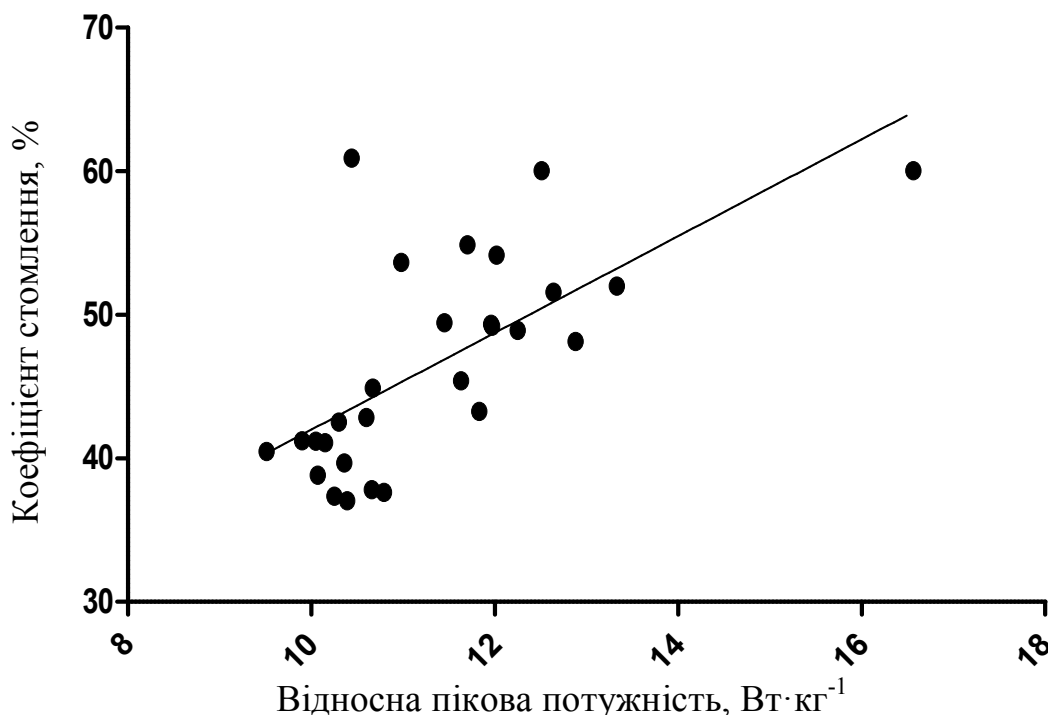


Рис. 3.5. Взаємозв'язок між відносною піковою потужністю та коефіцієнтом стомлення 30-с тесту Вінгейт ($r=0,66$; $p=0,0001$)

свідчити про те, що борці «вибухового» типу [51] не здатні до прояву високих показників спеціальної витривалості. Відповідно методика підготовки таких борців потребує корекції [15].

Зворотній зв'язок середньої сили між мінімальною потужністю та коефіцієнтом стомлення у тесті Вінгейт ($r=-0,57$; $p=0,0015$) (рис. 3. 6) свідчить про те, що до прояву більш низьких показників коефіцієнту стомлення, а відповідно і до більш виразної швидкісно-силової витривалості здатні борці, які можуть утримувати потужність на фінішному відрізку тесту на більш високому рівні.

Прямий зв'язок середньої сили між мінімальною потужністю у тесті Вінгейт та максимальною концентрацією лактату після його виконання ($r=0,61$; $p=0,0006$) (рис. 3.7) може свідчити, що борці з високими значеннями максимальної концентрації лактату здатні утримувати потужність на фінішному відрізку роботи на більш високому рівні за рахунок більшої

стійкості організму до лактацидемії.

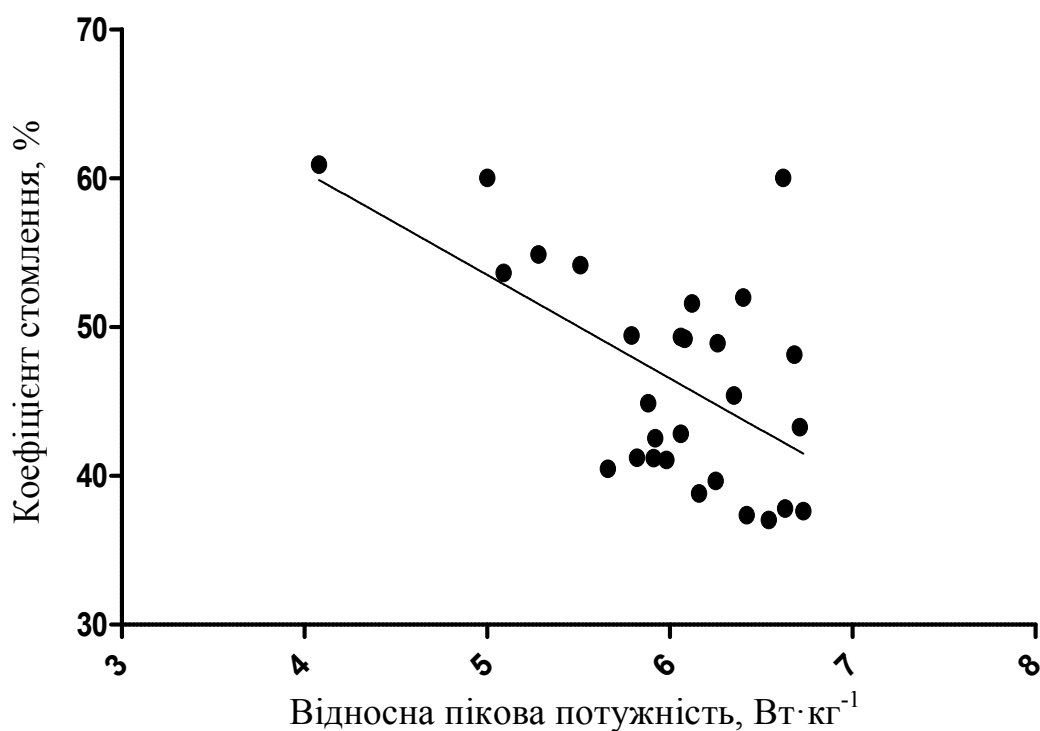


Рис. 3.6. Взаємозв'язок між відносною мінімальною потужністю та коефіцієнтом стомлення 30-с тесту Вінгейт ($r=-0,57$; $p=0,0015$)

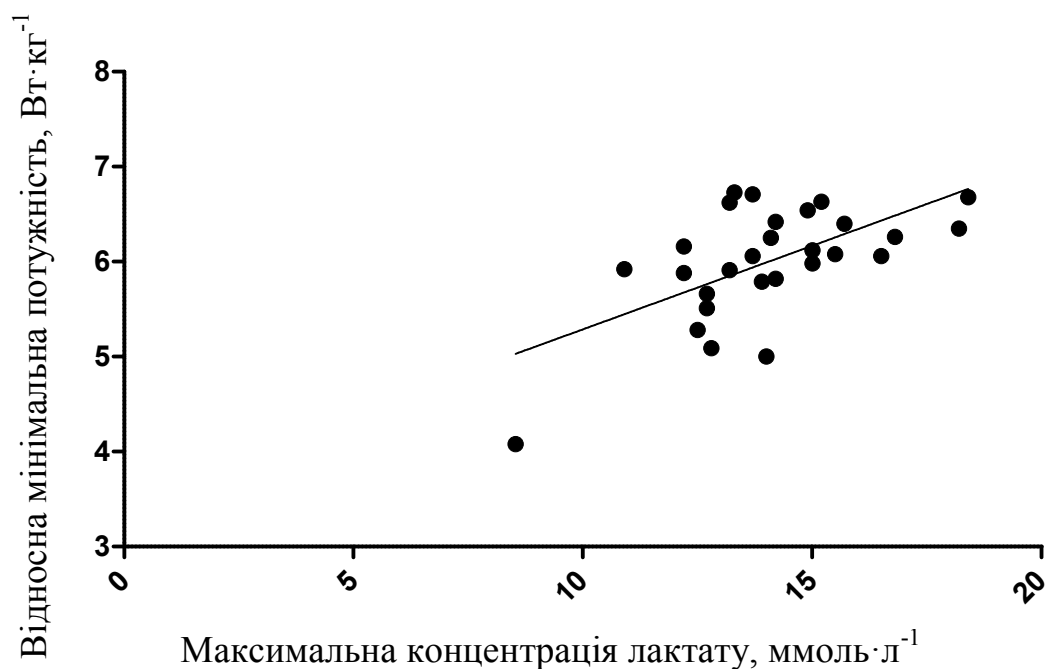


Рис. 3.7. Взаємозв'язок між відносною мінімальною потужністю та максимальною концентрацією лактату після виконання 30-с тесту Вінгейт ($r=0,61$; $p=0,0006$)

Останнє підтверджується також тенденцією до зворотнього кореляційного зв'язку між концентрацією лактату крові на четвертій хвилині відновлення після навантаження та концентрацією малонового диальдегіду після навантаження ($r=-0,42$; $p=0,057$), а також – між мінімальною потужністю у тесті Вінгейт та концентрацією малонового диальдегіду після навантаження ($r=-0,40$; $p=0,067$).

Одержані результати можуть свідчити про менший ступінь активації перекісного окиснення ліпідів у більш тренуваних борців з високими значеннями лактату у крові. Це підтверджує необхідність корекції процесів відновлення за рахунок впливу на утилізацію лактату та підвищення антиоксидантних можливостей організму кваліфікованих борців, що сприятиме підвищенню рівня спеціальної працездатності та ефективності тренувальної та змагальної діяльності.

Прямий кореляційний зв'язок помірної сили між середньою потужністю у тесті Вінгейт та максимальною концентрацією лактату після його виконання ($r=0,44$; $p=0,018$) (рис. 3.8) можна пояснити тим, що спортсмен із більшим значенням середньої потужності виконує більший об'єм роботи за тридцять секунд, а максимальна концентрація лактату при цьому відповідно зростає.

Відповідно, середню потужність у тесті Вінгейт можна використовувати як показник, який опосередковано відображає ємність лактатного механізму енергозабезпечення, що підтверджує дослідження інших авторів [77, 183, 188, 189]. При дослідженні його в динаміці можна виявляти ефективність використовуваних тренувальних навантажень, спрямованих на розвиток анаеробних лактатних можливостей організму спортсменів.

Оскільки змагальна та тренувальна діяльність єдиноборця значною мірою обумовлена діяльністю вищої нервової системи, логічним продовженням дослідження є вивчення взаємозв'язків між психофізіологічними показниками та результатами тестування спеціальної працездатності.

Наявність прямого зв'язку середньої сили між латентним періодом простої зорово-моторної реакції та коефіцієнтом спеціальної витривалості

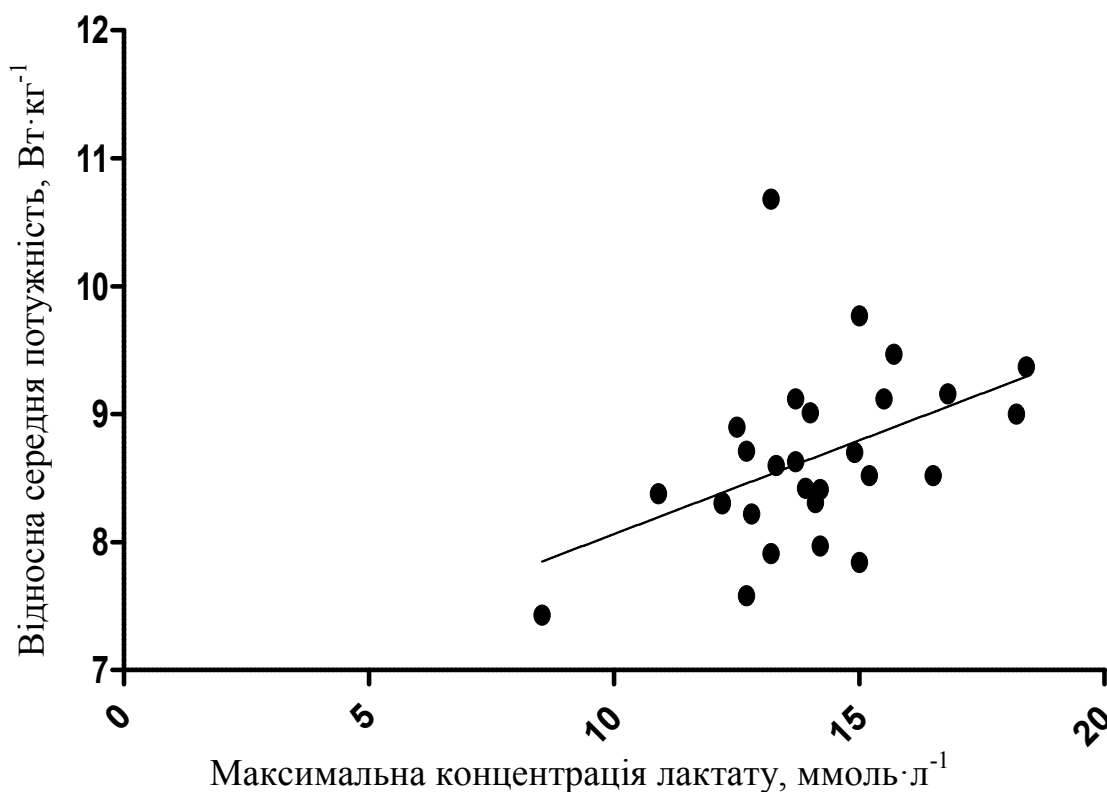


Рис. 3.8. Взаємозв'язок між відносною середньою потужністю та максимальною концентрацією лактату після виконання 30-с тесту Вінгейт ($r=0,44$; $p=0,018$)

($r=0,51$; $p=0,029$) (рис. 3.9) може свідчити про те, що у борців з кращим розвитком простої реакції спеціальна витривалість нижча.

На противагу цьому спостерігається зворотній зв'язок між латентним періодом реакції вибору одного з трьох подразників та кількістю повторень у тесті на визначення коефіцієнту спеціальної витривалості ($r=-0,57$; $p=0,012$) (рис. 3.10). Оскільки сумарна кількість повторень усіх вправ у тесті КСВ також є показником розвитку спеціальної витривалості, логічним є висновок, що спеціальна витривалість борця залежить від рівня розвитку складної зорово-моторної реакції.

Спеціальна витривалість борця також залежить від рівня функціональної рухливості нервових процесів (РФР НП), що підтверджується зворотнім кореляційним зв'язком між латентним періодом РФР НП та кількістю

повторень у тесті КСВ ($r=-0,57$; $p=0,013$) (рис. 3.11).

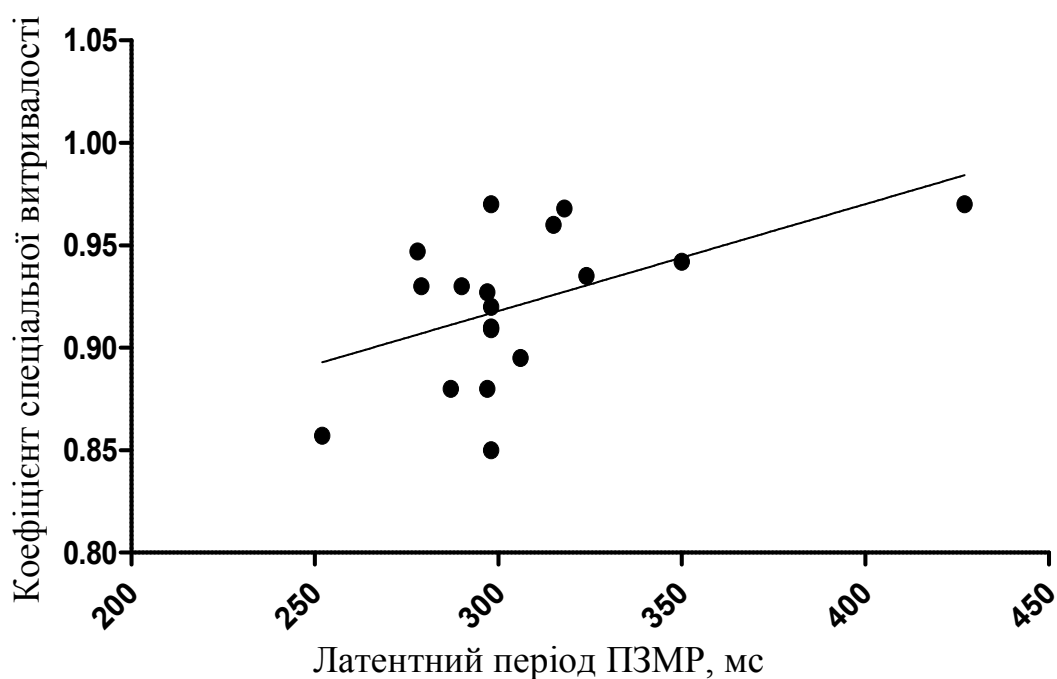


Рис. 3.9. Взаємозв'язок між латентним періодом ПЗМР та коефіцієнтом спеціальної витривалості ($r=0,51$; $p=0,029$)

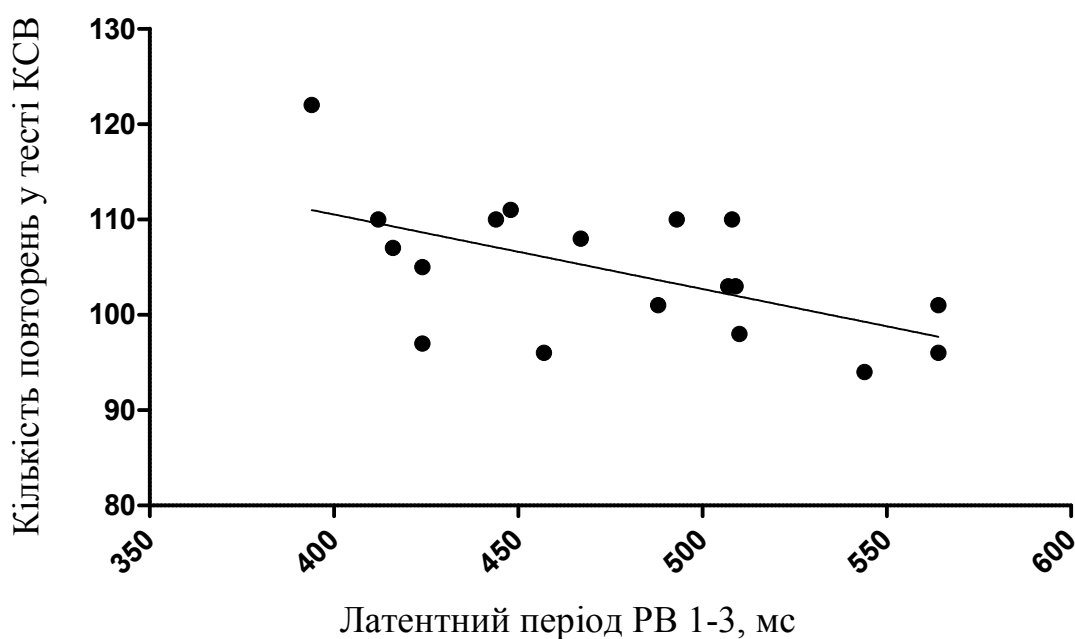


Рис. 3.10. Взаємозв'язок між латентним періодом РВ 1-3 та кількістю повторень у тесті КСВ ($r=-0,57$; $p=0,012$)

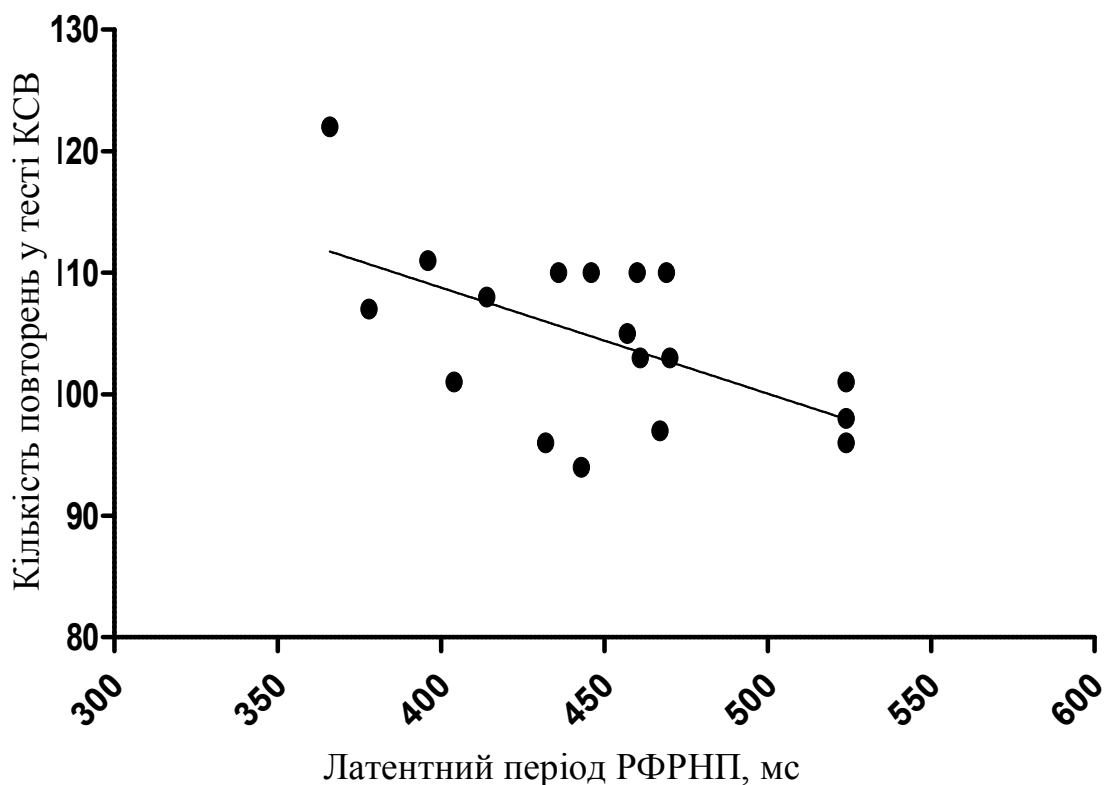


Рис. 3.11. Взаємозв'язок між латентним періодом РФРНП (звор. зв'яз.) та кількістю повторень у тесті КСВ ($r=-0,57$; $p=0,013$)

Досить логічним є зворотній кореляційний зв'язок між відсотком похибок на п'ятому етапі визначення РФР НП у режимі нав'язаного ритму та КСВ ($r=-0,54$; $p=0,019$) (рис. 3.12). Даний факт можливо пояснити тим, що КСВ значною мірою залежить від кількості повторень в останньому періоді тесту на спеціальну витривалість, коли спостерігається значне стомлення, паралельно з яким відбувається зниження РФР НП, що зовнішньо виявляється у зниженні координаційних здібностей та порушенні стереотипних рухів при виконанні технічних дій.

Цікавим є факт наявності зворотнього кореляційного зв'язку між часом подолання дистанції при виконанні човникового бігу та відсотком похибок на третьому, четвертому та п'ятому етапах визначення РФР НП у режимі нав'язаного ритму ($r=-0,57$; $p=0,012$; $r=-0,56$; $p=0,015$; $r=-0,50$; $p=0,034$ відповідно).

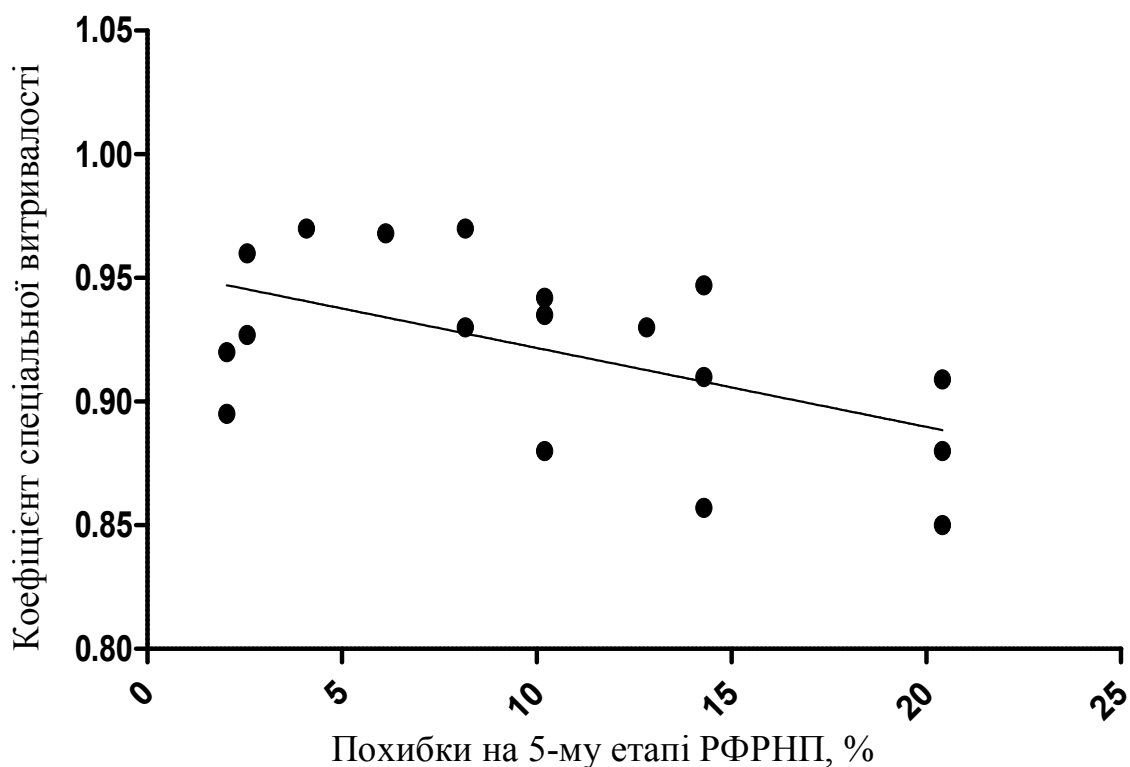


Рис. 3.12. Взаємозв'язок між відсотком похибок на 5-му етапі РФРНП (нав'яз. ритм) та КСВ ($r=-0,54$; $p=0,019$)

Можливо це зумовлено переважанням процесів збудження над процесами гальмування у борців із більш вираженими швидкісними якостями. Відповідно, кількість похибок у таких борців при визначенні РФР НП (нав'язаний ритм) більша.

Враховуючи прямий кореляційний зв'язок між коефіцієнтом відновлення та кількістю похибок при визначенні сили нервових процесів у режимі зворотнього зв'язку ($r=0,48$; $p=0,042$) (рис. 3.13), можна припустити, що у борців з вищим розвитком сили нервових процесів відновлення після навантаження відбувається швидше. Тому логічною є доцільність корекції процесів відновлення в організмі кваліфікованих борців за рахунок покращення функціонування вищої нервової системи.

Таким чином, з наведених у 3 розділі даних видно, що існує необхідність корекції процесів відновлення в організмі кваліфікованих борців у

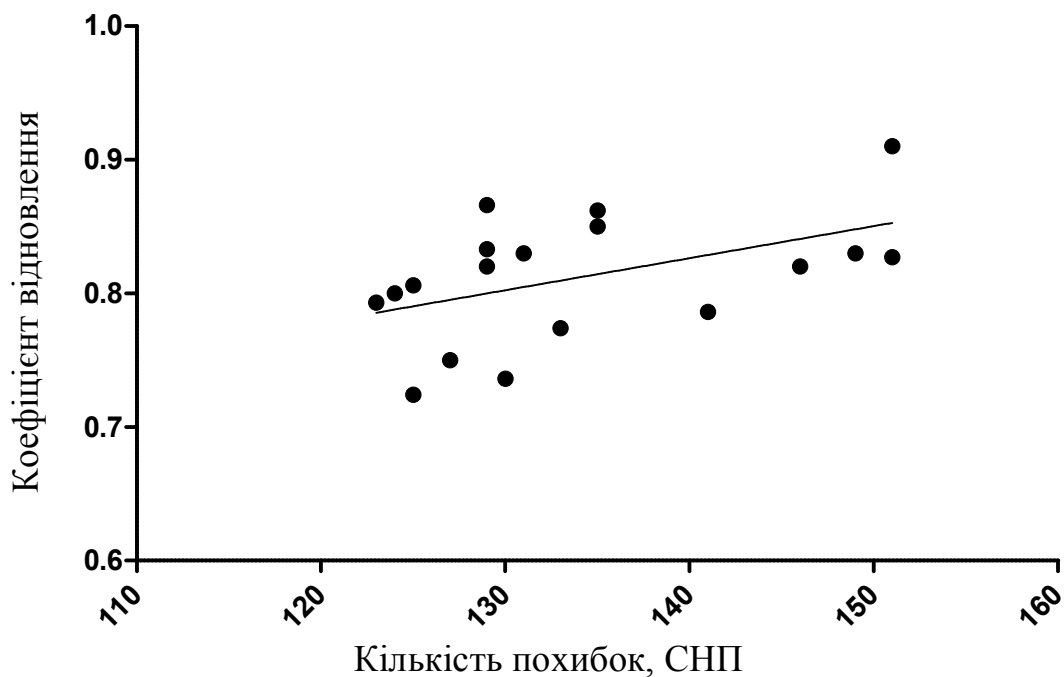


Рис. 3.13. Взаємозв'язок між кількістю похибок при визначенні СНП (звор. зв'язок) та КВ ($r=0,48$; $p=0,042$)

передзмагальному мезоциклі спеціально-підготовчого етапу підготовчого періоду. Крім того, основними напрямками впливу на процеси відновлення повинно бути: прискорення утилізації лактату, підвищення антиоксидантного статусу та покращення діяльності вищої нервової системи.

Висновки до III розділу

При дослідженні цілого ряду показників кваліфікованих борців на спеціально-підготовчому етапі підготовчого періоду було встановлено, що поряд із достатньо високими значеннями показників спеціальної працездатності значення коефіцієнту відновлення, а також коефіцієнту стомлення у 30-секундному тесті Вінгейт можуть свідчити про певне недовідновлення та кумуляцію стомлення в організмі спортсменів.

Також під час проведення 30-секундного тесту Вінгейт було виявлено, що різке зниження потужності роботи у кваліфікованих борців спостерігається

після 15-ї секунди, що підтверджує дані про те, що 62 % часу змагальних ситуацій у боротьбі складає проміжок часу до 15 с [2].

Крім того, максимальна концентрація лактату після виконання 30-секундного тесту Вінгейт відповідає значенням, які спостерігали і більшість дослідників [76, 77, 161, 202, 203, 217, 219] після змагальних сутичок кваліфікованих борців. Такий рівень лактату свідчить про виникнення ацидозу, активацію ПОС, що підтверджує необхідність корекції процесів відновлення шляхом застосування засобів, які здатні покращувати утилізацію лактату та підвищувати АО-статус організму.

Той факт, що в крові деяких спортсменів спостерігався пізній вихід молочної кислоти після 30-секундного тесту Вінгейт не є лише ознакою тренуваності. Це також може свідчити про збільшення часу утилізації лактату після сутички. Дане явище може призвести до неповного відновлення до наступної сутички.

Незважаючи на референтні значення показників гемоглобіну, еритроцитів, сечовини у стані спокою та наступного ранку після навантаження, концентрація МДА в крові вірогідно зростає одразу після 30-секундного тесту Вінгейт та ще більше зростає наступного ранку відносно стану спокою, що може бути обумовлено реакцією симпато-адреналової системи та розвитком лактацидемії і свідчить про активацію окисного стресу. Це додатково підтверджує необхідність застосування засобів з гіполактацидемічною та антиоксидантною дією, що може позитивно вплинути на процеси відновлення, що підвищить ефективність тренувальної та змагальної діяльності.

Крім того, при проведенні психофізіологічного тестування кваліфікованих борців було виявлено зниження функціональних можливостей центральної нервової системи, що може свідчити про загрозу виникнення перетренованості [63, 198, 199].

При проведенні кореляційного аналізу було виявлено ряд цікавих закономірностей. Так встановлено, що менший ступінь активації перекісного окиснення ліпідів спостерігається у більш тренуваних борців з високими

значеннями вмісту лактату у крові після виконання 30-секундного тесту Вінгейт.

Також було встановлено, що спеціальна витривалість борця залежить від рівня розвитку складної зорово-моторної реакції та від рівня функціональної рухливості нервових процесів (РФР НП), що підтверджується зворотнім кореляційним зв'язком між латентним періодом РФР НП та кількістю повторень у тесті КСВ ($r=-0,57$; $p=0,013$).

Цікавим також є той факт, що у борців з кращим проявом сили нервових процесів відновлення після навантаження відбувається швидше. Це підтверджується позитивним кореляційним зв'язком між коефіцієнтом відновлення та кількістю похибок при визначенні сили нервових процесів у режимі зворотнього зв'язку ($r=0,48$; $p=0,042$).

Таким чином, можна стверджувати, що у передзмагальному мезоциклі на спеціально-підготовчому етапі підготовчого періоду кваліфікованих борців, не дивлячись на високі показники спеціальної працездатності, існує необхідність застосування фармакологічних та дієтологічних засобів відновлення, які здатні впливати на певні ланки метаболізму, з метою запобігання виникнення перетренованості та підтримання спеціальної працездатності на високому рівні.

Матеріали розділу опубліковані у роботах автора 109, 110, 111, 115, 227.

РОЗДІЛ 4

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ КВАЛІФІКОВАНИМИ БОРЦЯМИ ДОЗВОЛЕНИХ ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ ВІДНОВЛЕННЯ НА СПЕЦІАЛЬНО-ПІДГОТОВЧОМУ ЕТАПІ ПІДГОТОВЧОГО ПЕРІОДУ

4.1. Дослідження антиоксидантних властивостей «Алактону» та «Антилактату» в умовах *in vitro*

Дані аналізу літературних джерел, представлені у першому розділі дисертації, свідчать про те, що спортивний результат у боротьбі тісно пов'язаний з рівнем розвитку спеціальної працездатності, яка забезпечується, в основному, анаеробним гліколітичним механізмом енергозабезпечення. Відповідно накопичення лактату в крові та м'язах борця є основним чинником, який лімітує спеціальну працездатність та призводить до погіршення спортивного результату [154].

Актуальним постає питання швидкого відновлення, оскільки борець може провести до 5 змагальних поєдинків на добу. Хоча на сьогоднішній день фармакологічні засоби та дієтичні домішки є найпопулярнішими засобами відновлення завдяки можливості цілеспрямованого впливу на певні ланки метаболізму і чіткого дозування, проте проблема механізмів дії та ефективності їх використання в єдиноборствах не є остаточно вирішеною. Оскільки для дослідження ми обрали такі ДД та фармакологічні засоби, які за даними виробника повинні покращувати утилізацію лактату та володіти антиоксидантними властивостями, логічним було спочатку дослідити їх антиоксидантні властивості *in vitro* у модельній системі «жовтковий ліпопротеїд- Fe^{2+} » [107, 108].

Для виявлення антиоксидантних властивостей обраних засобів

досліджували дію речовин у концентраціях 10^{-3} , 10^{-4} та 10^{-5} моль·л⁻¹. Отримані результати порівнювали з контрольною пробою, яка містила дистильовану воду. Як видно на рис. 4.1 при дослідженні ДД «Антилактат» у концентрації 10^{-5} моль·л⁻¹ накопичення МДА склало 8,42 нмоль·л⁻¹, проте у концентраціях 10^{-4} та 10^{-3} моль·л⁻¹ антиоксидантні властивості різко знижуються і накопичення МДА складає відповідно 18,44 та 20,52 нмоль·л⁻¹.

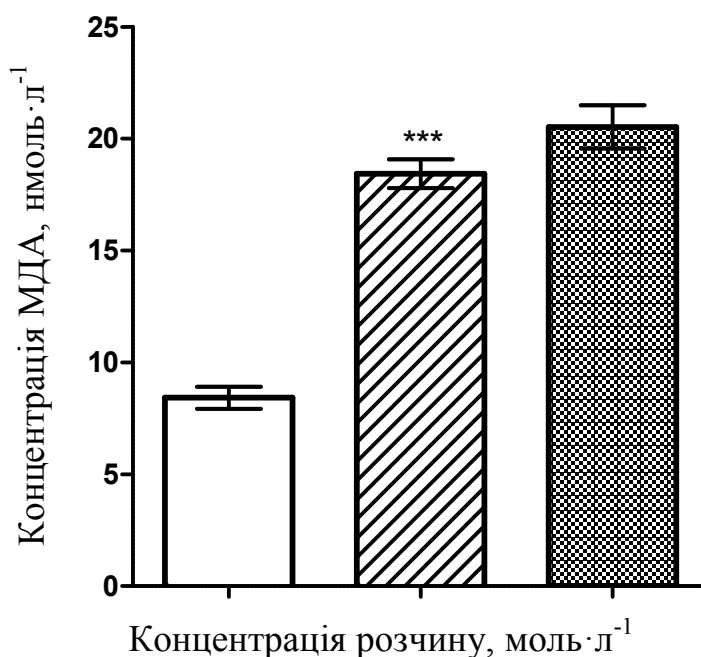


Рис. 4.1. Антиоксидантні властивості ДД «Антилактат» у модельній системі «жовтковий ліпопротеїд-Fe²⁺» в умовах *in vitro* ($\bar{x} \pm m$; кількість зразків - 6):

- – концентрація розчину 10^{-5} моль·л⁻¹;
- ▨ – концентрація розчину 10^{-4} моль·л⁻¹;
- ▩ – концентрація розчину 10^{-3} моль·л⁻¹;

*** $p \leq 0,0001$ по відношенню до концентрації МДА при дослідженні ДД концентрацією 10^{-5} моль·л⁻¹

Відмінність між антиоксидантними властивостями у концентраціях 10^{-5} та 10^{-4} моль·л⁻¹ є вірогідною, що напевно зумовлено наявністю в ДД солей бурштинової та яблучної кислот, яким притаманні антиоксидантні властивості,

проте зі збільшенням їх концентрації зростають і прооксидантні властивості. У найбільшій концентрації (10^{-3} моль·л $^{-1}$) антиоксидантні властивості залишаються досить низькими, але відсутня вірогідна зміна відносно концентрації 10^{-4} моль·л $^{-1}$, що може бути зумовлено проявом прооксидантних властивостей із подальшим збільшенням концентрації. Таке явище властиве багатьом антиоксидантам [21, 107].

При дослідженні препарату «Алактон» (рис. 4.2) у концентрації 10^{-5} моль·л $^{-1}$ накопичення МДА склало 2,39 нмоль·л $^{-1}$, що свідчить про наявність високої антиоксидантної активності у досліджуваному розчині.

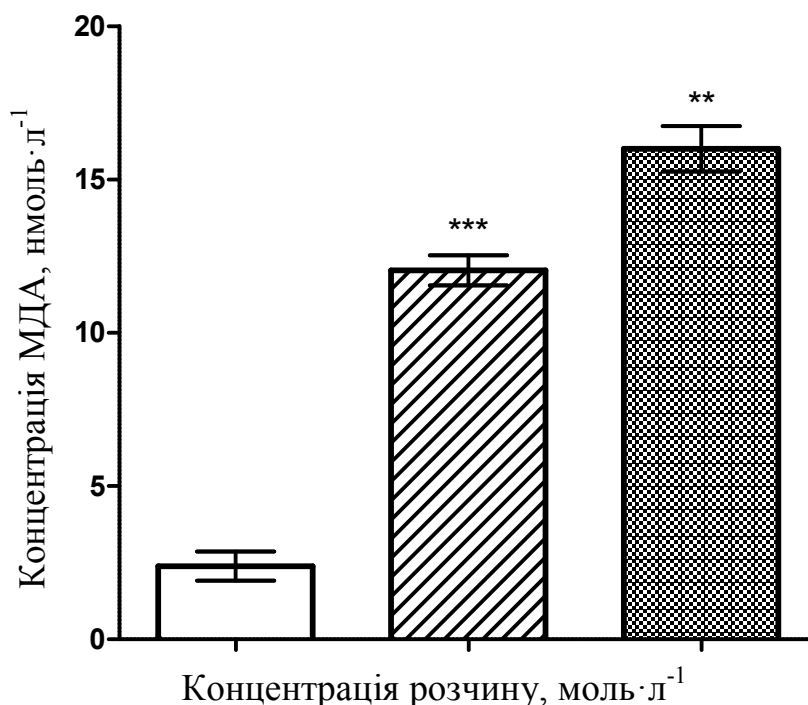


Рис. 4.2. Антиоксидантні властивості препарату «Алактон» у модельній системі «жовтковий ліпопротеїд-Fe $^{2+}$ » *in vitro* ($\bar{x} \pm m$; кількість зразків - 6):

□ – концентрація розчину 10^{-5} моль·л $^{-1}$;

▨ – концентрація розчину 10^{-4} моль·л $^{-1}$;

▩ – концентрація розчину 10^{-3} моль·л $^{-1}$;

*** $p \leq 0,0001$ по відношенню до концентрації МДА при дослідженні суміші концентрацією 10^{-5} моль·л $^{-1}$; ** $p \leq 0,01$ по відношенню до концентрації МДА при дослідженні препарату концентрацією 10^{-4} моль·л $^{-1}$

Проте у концентраціях 10^{-4} та 10^{-3} моль·л⁻¹ антиоксидантні властивості різко знижуються і накопичення МДА складає відповідно 12,03 та 16,00 нмоль·л⁻¹.

Відмінність між антиоксидантними властивостями у концентраціях 10^{-5} та 10^{-4} моль·л⁻¹ є вірогідною, що напевно зумовлено наявністю у досліджуваному засобі кокарбоксілази у вигляді хелатної сполуки з магнія гліцинатом та бетаїну, яким притаманні антиоксидантні властивості, проте зі збільшенням їх концентрації у досліджуваному розчині зростають і прооксидантні властивості досліджуваного препарату. У найбільшій концентрації (10^{-3} моль·л⁻¹) вміст МДА вірогідно зростає на 24,8 % відносно концентрації 10^{-4} моль·л⁻¹, що може бути зумовлено подальшим зростанням прооксидантних властивостей [108].

Оскільки до складу обох досліджуваних засобів входить одразу декілька діючих речовин, які володіють антиоксидантними властивостями, логічним є порівняння антиоксидантних властивостей даних засобів між собою. Так з таблиці 4.1 видно, що антиоксидантні властивості «Алактону» в усіх досліджуваних концентраціях вірогідно вищі, ніж в «Антилактату».

Таблиця 4.1

Порівняльна характеристика антиоксидантних властивостей «Алактону» та «Антилактату» *in vitro* ($\bar{x} \pm m$; кількість зразків - 6)

Концентрація досліджуваних засобів, моль·л ⁻¹	Концентрація МДА, нмоль·л ⁻¹	
	Алактон	Антилактат
10^{-5}	2,39±0,479	8,42±0,493 ***
10^{-4}	12,03±0,492	18,44±0,643 ***
10^{-3}	16,00±0,737	20,52±0,960 **

Примітки: *** $p \leq 0,0001$ по відношенню до концентрації МДА при дослідженні «Алактону»; ** $p \leq 0,01$ по відношенню до концентрації МДА продуктів при дослідженні «Алактону»

Таке переважання антиоксидантних властивостей «Алактону» *in vitro* можливо зумовлено його складовими – кокарбоксілазою, магнія гліцинатом та бетаїном. Таким чином, можна припустити, що «Алактон» буде мати й більш виражену антиоксидантну дію в умовах виникнення оксидативного стресу у спортсменів в умовах *in vivo*.

4.2. Вплив курсового застосування засобів прискорення відновлювальних процесів на показники спеціальної працездатності кваліфікованих борців

Оскільки результати змагальних поєдинків у боротьбі значною мірою зумовлені рівнем розвитку спеціальної працездатності борця, логічним продовженням дослідження в умовах *in vivo* є вивчення змін показників спеціальної працездатності, які можуть виникнути після курсового застосування досліджуваних засобів відновлення. Для дослідження обрали спеціально-підготовчий етап підготовчого періоду, тому що саме в цей час тренувальний процес спрямований на вдосконалення тактико-технічних дій та розвиток спеціальної працездатності. За результатами, викладеними у третьому розділі роботи, можна стверджувати, що на даному етапі підготовки у спортсменів показники спеціальної працездатності відповідають значенням високим або вищим за середні. Проте коефіцієнт відновлення має значення нижче середнього, що може бути зумовлено кумуляцією стомлення. Підтвердженням даному факту можуть бути і значення основних психофізіологічних показників досліджуваних борців, які за шкалою оцінювання відповідають значенням низьким або нижчим за середні. Отримані дані можна розцінювати як передвісники виникнення перетренованості та зриву процесу адаптації. Отже, даний етап підготовки ідеально підходить для дослідження впливу нових засобів відновлення.

На початку дослідження, при визначенні показників педагогічного тестування та їх порівнянні встановлено, що за більшістю показників

експериментальну та контрольну групи можна вважати співставними.

Отримані під час дослідження дані свідчать про позитивний вплив курсового застосування ДД «Антилактат» на показники спеціальної працездатності та процеси відновлення у кваліфікованих борців. Нижче наведена динаміка даних педагогічного тестування (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Динаміка показників спеціальної працездатності та процесів відновлення у кваліфікованих борців при застосуванні ДД «Антилактат»
($\bar{x} \pm m$)

Показники педагогічного тестування	Експериментальна група (n=6)		Контрольна група (n=6)	
	До застосування	Після застосування	До застосування	Після застосування
Човниковий біг 4 × 9 м, с	8,44 ± 0,087	8,43 ± 0,099	8,15 ± 0,056	8,16 ± 0,055
Коефіцієнт спеціальної витривалості	0,909 ± 0,017	0,946 ± 0,0104*	0,924 ± 0,0113	0,922 ± 0,0107
Кількість повторень у тесті	106,5 ± 3,70	107,3 ± 3,14	104,5 ± 2,50	104,3 ± 2,64
Коефіцієнт відновлення	0,852 ± 0,0131	0,820 ± 0,0158*	0,771 ± 0,0170	0,766 ± 0,0093
Кількість кидків «млином» у тесті	25,7 ± 0,61	25,8 ± 0,65	22,3 ± 0,61	22,3 ± 0,33
Максимальна ЧСС після тесту на відновлення, уд·хв ⁻¹	168,0 ± 6,57	173,0 ± 1,84	172,0 ± 3,69	172,7 ± 3,49

Примітка. * $p \leq 0,05$ відмінність між показниками до та після дослідження

Як свідчать дані таблиці 4.2 коефіцієнт спеціальної витривалості в

експериментальній групі після курсового застосування «Антилактату» збільшився на 4,05 %, в той час як у контрольній групі відсутні вірогідні зміни значення даного показника. Це можна пояснити тим, що спеціальна витривалість борців значною мірою залежить від можливостей гліколітичного анаеробного механізму енергозабезпечення [145, 152].

Тому можна припустити, що саме цілеспрямований вплив складових «Антилактату» на енергетичний метаболізм та процеси утилізації лактату зумовив такі позитивні зміни в експериментальній групі. Зниження коефіцієнту відновлення на 3,79 % в експериментальній групі свідчить про покращення процесів відновлення, що також може бути зумовлено гіполактацидемічною дією «Антилактату»

З таблиці 4.2 також видно, що час подолання дистанції у човниковому бігу не зазнав вірогідних змін в обох групах. Це додатково підтверджує дані стосовно складності розвитку такої фізичної якості як швидкісні можливості [143, 144].

Окрім вищезазначених спеціальних тестів було проведено тестування на велоергометрі – 30-секундний тест Вінгейт. Хоча за характером виконуваної роботи даний тест не є специфічним для борців, проте за характером енергозабезпечення діяльності наближається до змагальної сутички кваліфікованих борців [76, 77].

Крім того, основною перевагою цього тесту є електронна система реєстрації показників з подальшою обробкою за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення, що виключає можливість суб'єктивних похибок при реєстрації показників [75].

Як видно з табл. 4.3, у спортсменів як контрольної групи, які приймали плацебо, так і експериментальної групи, які приймали ДД «Антилактат», відсутні вірогідні зміни показників потужності під час виконання 30-секундного тесту Вінгейт. Це рівною мірою стосується показників максимальної, середньої та мінімальної потужності, виражених як в абсолютних значеннях, так і у відносних – на одиницю маси тіла.

Таблиця 4.3

Динаміка показників потужності роботи кваліфікованих борців під час виконання 30-секундного тесту Вінгейт при застосуванні ДД

«Антилактат»

Показник	N	Тестувальне навантаження на початку дослідження		Тестувальне навантаження наприкінці дослідження	
		\bar{x}	S	\bar{x}	S
Контрольна група (плацебо)					
Максимальна потужність, Вт	6	825,3	173,10	821,0	172,40
Максимальна потужність, Вт·кг ⁻¹	6	10,88	0,979	10,80	0,859
Середня потужність, Вт	6	640,2	122,90	634,7	117,40
Середня потужність, Вт·кг ⁻¹	6	8,46	0,677	8,38	0,539
Мінімальна потужність, Вт	6	436,3	96,19	434,2	90,55
Мінімальна потужність, Вт·кг ⁻¹	6	5,78	0,873	5,73	0,688
Експериментальна група (ДД «Антилактат»)					
Максимальна потужність, Вт	10	798,0	122,10	771,8	106,70
Максимальна потужність, Вт·кг ⁻¹	10	11,06	0,988	10,72	0,951
Середня потужність, Вт	10	614,4	84,48	603,9	74,77
Середня потужність, Вт·кг ⁻¹	10	8,53	0,642	8,40	0,705
Мінімальна потужність, Вт	10	431,4	55,95	385,9	120,10
Мінімальна потужність, Вт·кг ⁻¹	10	5,00	0,471	5,44	1,663

Показники середньої потужності виконаної роботи за часовими інтервалами, що визначалися за кожні 5 с в межах 30-секундного навантаження, також

майже не зазнали достовірних змін за період прийому антилактату та плацебо спортсменами як експериментальної, так і контрольної груп (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

Динаміка відносних показників середньої потужності роботи за часовими інтервалами, Вт·кг⁻¹ при застосуванні ДД «Антилактат»

Часові інтервали	n	Тестувальне навантаження на початку дослідження		Тестувальне навантаження наприкінці дослідження	
		\bar{x}	S	\bar{x}	S
Контрольна група (плацебо)					
0-5 с	6	5,38	1,518	5,65	1,265
5-10 с	6	9,47	1,005	9,07	0,940
10-15 с	6	9,24	0,714	9,17	0,795
15-20 с	6	8,30	1,094	8,33	0,565
20-25 с	6	7,55	0,867	7,43	0,958
25-30 с	6	7,07	0,834	7,17	0,613
Експериментальна група (ДД «Антилактат»)					
0-5 с	10	4,98	2,394	4,99	2,119
5-10 с	10	9,50	0,790	8,64	1,272
10-15 с	10	9,48	0,891	9,34	0,836
15-20 с	10	8,29	1,063	8,48	0,938
20-25 с	10	7,62	0,649	7,96*	0,870
25-30 с	10	7,01	0,412	7,20	0,535

Примітка. * $p \leq 0,05$ відмінність між показниками до та після дослідження

Виняток склав показник потужності в інтервалі 20-25 с експериментальної групи, який вірогідно збільшився на 4,51 %. Оскільки на фінішному відрізку тесту значення лактатного механізму енергозабезпечення значно зростає, можна припустити, що збільшення потужності роботи на даному відрізку зумовлено впливом ДД «Антилактат», яка повинна

покращувати утилізацію лактату та підвищувати АО-властивості організму, що допомагає у боротьбі з лактатацидозом.

При цьому показники потужності роботи, що були досягнуті під час проведення обстежень, відповідали тим нормативним критеріям, що реєструються у кваліфікованих спортсменів [75, 76, 77].

При дослідженні ефективності курсового застосування іншого досліджуваного нами препарату - «Алактону» також було встановлено позитивний його вплив на показники спеціальної працездатності та процеси відновлення у кваліфікованих борців. Отримані результати педагогічного тестування наведено у табл. 4.5.

Таблиця 4.5

Динаміка показників спеціальної працездатності та процесів відновлення у кваліфікованих борців при застосуванні препарату «Алактон» ($\bar{x} \pm m$)

Показники педагогічного тестування	Експериментальна група (n=6)		Контрольна група (n=6)	
	До застосування	Після застосування	До застосування	Після застосування
Човниковий біг 4 × 9 м, с	8,21 ± 0,055	7,92 ± 0,069 *	8,15 ± 0,056	8,16 ± 0,055
Коефіцієнт спеціальної витривалості	0,931 ± 0,0118	0,966 ± 0,0068 *	0,924 ± 0,0113	0,922 ± 0,0107
Кількість повторень у тесті	102,7 ± 1,86	108,8 ± 2,79 *	104,5 ± 2,50	104,3 ± 2,64
Коефіцієнт відновлення	0,813 ± 0,0079	0,765 ± 0,0100 *	0,771 ± 0,0170	0,766 ± 0,0093
Кількість кидків «млином» у тесті	21,5 ± 0,34	23,67 ± 0,14 *	22,3 ± 0,61	22,3 ± 0,33
Максимальна ЧСС після тесту на відновлення, уд · хв ⁻¹	172 ± 3,41	174,0 ± 2,09	172,0 ± 3,69	172,7 ± 3,49

Примітка. *p ≤ 0,05 відмінність між показниками до та після дослідження

Із представлених даних видно, що час подолання дистанції у човниковому бігу 4×9 м знизився на 3,66 % у спортсменів експериментальної групи, в той час як у контрольній групі вірогідних змін не відбулось. Це може бути зумовлено наявністю в «Алактоні» магніюгліцинату, який бере участь у синтезі креатину і є необхідним субстратом для утворення креатинфосфату. Як відомо, саме креатинфосфат є основною макроергічною сполукою, яка забезпечує фізичну діяльність тривалістю до 10 с [10, 46, 58, 94].

Іншою причиною отриманого феномену може бути наявність у препараті кокарбоксілази, яка здатна покращувати функціонування нервових волокон. Це призводить до прискорення проходження нервових імпульсів і, відповідно, збільшення швидкості виконання рухів [60, 134, 167].

Коефіцієнт спеціальної витривалості у спортсменів експериментальної групи збільшився на 4,3 %. Збільшилась також кількість повторень у тесті на 5,94 %, що можливо пов'язано з ергогенною дією кокарбоксілази: підвищенням утилізації глюкози тканинами, підвищенням продукції АТФ та зменшенням накопичення молочної кислоти [167, 244].

Зниження коефіцієнту відновлення на 6,17 % та збільшення кількості кидків «млином» на 10,09 % в експериментальній групі свідчить про покращення процесів відновлення, що також може бути зумовлено притаманними для складових препарату властивостями, які перераховані вище.

Окрім спеціального педагогічного тестування, як і при дослідженні попереднього засобу відновлення, було проведено велоергометричне тестування (30-секундний тест Вінгейт).

За даними, наведеними у табл. 4.6, можна стверджувати, що показники потужності під час виконання 30-секундного тесту Вінгейт у спортсменів як контрольної групи, які приймали плацебо, так і експериментальної групи, які приймали препарат «Алактон», не зазнали вірогідних змін. Це рівною мірою стосується показників максимальної, середньої та мінімальної потужності, виражених як в абсолютних значеннях, так і у відносних – на одиницю маси тіла.

Таблиця 4.6

**Динаміка показників потужності при виконанні 30-секундного тесту
Вінгейт при застосуванні препарату «Алактон»**

Показник	n	Тестувальне навантаження на початку дослідження		Тестувальне навантаження наприкінці дослідження	
		\bar{x}	S	\bar{x}	S
Контрольна група (плацебо)					
Максимальна потужність, Вт	6	859,8	183,90	855,0	169,60
Максимальна потужність, Вт·кг ⁻¹	6	12,07	2,454	11,84	1,747
Середня потужність, Вт	6	638,8	96,14	643,8	94,57
Середня потужність, Вт·кг ⁻¹	6	8,95	0,938	9,04	0,913
Мінімальна потужність, Вт	6	449,7	55,06	454,2	71,38
Мінімальна потужність, Вт·кг ⁻¹	6	6,30	0,321	6,36	0,492
Експериментальна група («Алактон»)					
Максимальна потужність, Вт	6	875,5	198,30	896,9	172,50
Максимальна потужність, Вт·кг ⁻¹	6	11,60	1,166	11,86	1,045
Середня потужність, Вт	6	664,7	132,50	674,0	117,20
Середня потужність, Вт·кг ⁻¹	6	8,78	0,499	8,92	0,616
Мінімальна потужність, Вт	6	446,0	90,36	456,8	72,55
Мінімальна потужність, Вт·кг ⁻¹	6	5,92	0,710	6,07	0,552

Також слід зазначити, що показники середньої потужності роботи, яку виконували під час навантаження, за часовими інтервалами, що визначалися за

кожні 5 с в межах 30-секундного навантаження, також не зазнали вірогідних змін за період прийому «Алактону» та плацебо спортсменами як експериментальної, так і контрольної груп (табл. 4.7).

Таблиця 4.7

Динаміка відносних показників середньої потужності роботи за часовими інтервалами, Вт·кг⁻¹ при застосуванні препарату «Алактон»

Часові інтервали	n	Тестувальне навантаження на початку дослідження		Тестувальне навантаження наприкінці дослідження	
		\bar{x}	S	\bar{x}	S
Контрольна група (плацебо)					
0-5 с	6	10,16	2,359	9,69	2,353
5-10 с	6	9,52	1,288	9,73	1,030
10-15 с	6	8,89	0,628	9,01	0,850
15-20 с	6	8,21	0,590	8,35	0,631
20-25 с	6	7,52	0,567	7,66	0,503
25-30 с	6	7,03	0,465	7,19	0,538
Експериментальна група («Алактон»)					
0-5 с	6	10,35	1,151	10,54	1,129
5-10 с	6	9,59	0,397	9,83	0,537
10-15 с	6	8,60	0,542	8,67	0,744
15-20 с	6	7,80	0,390	7,82	0,598
20-25 с	6	7,17	0,472	7,20	0,589
25-30 с	6	6,60	0,642	6,79	0,750

Поряд з цим, показники потужності роботи, що були досягнуті під час проведення обстежень, відповідали тим нормативним критеріям, що реєструються у кваліфікованих спортсменів [75, 76, 77]. Цікавим також є той факт, що показники потужності, які ми реєстрували під час проведення тесту Вінгейт, не зазнавали вірогідних змін ні при дослідженні впливу

«Антилактату», ні «Алактону», хоча позитивні зміни малимісце при проведенні спеціальних педагогічних тестів, які використовуються у спортивній боротьбі. Дане явище можна пояснити тим, що спеціальна витривалість у боротьбі залежить від діяльності більшого числа м'язів, ніж при велоергометричному тестуванні, в якому задіяні в основному лише м'язи нижніх кінцівок. Також у борців велике значення має координація рухів, яка може порушуватись при високих значеннях лактату. Відповідно зазнаватиме змін стереотипність рухів при виконанні спеціальних борцівських тестів, що призведе до погіршення їх результатів [10, 95, 130].

Отже можна припустити, що покращення результатів спеціального педагогічного тестування в обох експериментальних групах спортсменів, які вживали ДД «Антилактат» та препарат «Алактон» пов'язано саме із підвищенням резистентності організму до гіперлактацидемії та наслідків, пов'язаних з нею.

Оскільки при дослідженні показників потужності під час виконання тесту Вінгейт не було виявлено вірогідних змін після курсового застосування обох досліджуваних засобів відновлення, а також у контрольних групах, можна стверджувати, що всі досліджувані групи спортсменів як на початку дослідження, так і після застосування фармакологічних засобів, виконали даний тест однаково. Проте на початку та наприкінці дослідження ми реєстрували гематологічні та біохімічні показники, що надає нам змогу оцінити реакцію організму на однаково виконане навантаження як до, так і після курсового застосування засобів відновлення.

4.3. Біохімічні та гематологічні зміни у крові кваліфікованих борців при застосуванні фармакологічних засобів відновлення

Відомо, що показники концентрації лактату в крові, які визначаються після фізичного навантаження, можуть бути достовірним та надійним критерієм інтенсивності виконаної роботи, а також ступеню активації гліколітичних

процесів енергоутворення [26, 72, 88, 145, 146].

З наведених у таблиці 4.8 даних видно, що концентрація лактату в крові спортсменів обох груп після виконання 30-секундного тестувального навантаження перевищує $10 \text{ ммоль} \cdot \text{л}^{-1}$ і свідчить про виконання навантаження субмаксимальної потужності за рахунок переважно анаеробного енергозабезпечення [56, 58, 88, 94].

З наведених у табл. 4.8 та 4.9 даних видно, що курсовий прийом ДД «Антилактат» сприяє прискоренню елімінації лактату з крові в період відновлення після виконання спортсменами тестувальних навантажень.

Таблиця 4.8

Вміст лактату в крові спортсменів після виконання тестувального навантаження на початку та наприкінці дослідження, $\text{ммоль} \cdot \text{л}^{-1}$

Строки проведення тестувальних навантажень	n	4 хвилина відновлення		8 хвилина відновлення	
		\bar{x}	S	\bar{x}	S
Контрольна група (плацебо)					
Тестувальне навантаження на початку дослідження	6	13,09	2,808	13,05	3,140
Тестувальне навантаження наприкінці дослідження	6	13,73	1,970	13,03	2,902
Експериментальна група («Антилактат»)					
Тестувальне навантаження на початку дослідження	10	13,69	1,436	13,32	2,161
Тестувальне навантаження наприкінці дослідження	10	14,35	1,732	13,08*	1,820

Примітка. * $p \leq 0,05$ відмінність між показниками на 4-й та 8-й хвилині відновлення після виконання 30-с тесту Вінгейт

З наведених в табл. 4.8 даних видно, що до початку курсового прийому ДД «Антилактат» або плацебо у спортсменів обох груп відсутня достовірна відмінність у вмісті лактату в крові на 4-й та 8-й хвилинах відновлення після виконання тестувального навантаження. Це в цілому узгоджується з літературними даними, згідно яких високий вміст лактату зберігається в м'язах і крові до 6 - 10 хв. після закінчення навантаження [30, 58].

Таблиця 4.9

Швидкість утилізації лактату (ΔLac) в крові спортсменів після тестувального навантаження на початку та наприкінці дослідження, ммоль·л⁻¹

Група	n	Тестувальне навантаження на початку дослідження		Тестувальне навантаження наприкінці дослідження	
		\bar{x}	S	\bar{x}	S
Контрольна група (плацебо)	6	0,043	1,0100	0,700	1,0710
Експериментальна група (ДД «Антилактат»)	10	0,370	1,1850	1,275*	0,2418

Примітка. * $p \leq 0,05$ відмінність поміж показниками спортсменів тієї ж групи на початку та наприкінці дослідження

Проте, наприкінці дослідження, після закінчення курсового прийому ДД «Антилактат», вміст лактату в крові спортсменів експериментальної групи достовірно знижується на 8-й хвилині відновлення відносно 4-ї хвилини на 8,85%, тоді як у спортсменів контрольної групи відсутня достовірна відмінність вмісту лактату в крові на 4-й та 8-й хвилинах відновлення.

При цьому швидкість елімінації лактату з 4-ї до 8-ї хв. після тестувального навантаження у спортсменів контрольної групи на початку та наприкінці дослідження статистично не відрізняється, а у спортсменів експериментальної групи – збільшилась на 245 % (табл. 4.9).

Отже, отримані нами дані переконливо свідчать про те, що курсове застосування спортсменами ДД «Антилактат» прискорює елімінацію лактату з крові і тим самим зменшує вираженість прояву післянавантажувального лактатного ацидозу, що свідчить про суттєвий позитивний вплив

ДД «Антилактат» на процеси відновлення організму спортсменів після виконання фізичного навантаження. Встановлений нами ефект дії ДД «Антилактат» є специфічним, оскільки за результатами прийому за аналогічною схемою плацебо (крохмалю) такої закономірності не спостерігається.

Відомо, що вміст сечовини в крові є інтегральним показником переносимості навантажень, виконаних спортсменом протягом дня. Тому цей показник широко використовується у практиці спорту при оцінюванні переносимості спортсменом тренувальних і змагальних фізичних навантажень, проходження тренувальних занять і процесів відновлення організму. Визначення рівня сечовини в крові, узятій ранком, у стані відносного м'язового спокою, дозволяє оцінити в цілому переносимість тренувальних навантажень попереднього дня або цілого мікроциклу, якщо обстеження проводиться, як у випадку нашого дослідження, після дня відпочинку [46, 56, 58, 94].

Впродовж кількох годин після виконання тривалої фізичної роботи за рахунок посилення катаболізму білків концентрація сечовини в крові може зростати до $9 \text{ ммоль} \cdot \text{л}^{-1}$ і більше. Якщо виконане фізичне навантаження є адекватним до функціональних можливостей організму і відбулося відносно швидке відновлення метаболізму, то вміст сечовини в крові на ранок наступного дня повертається до норми. Така нормалізація концентрації сечовини у крові спортсменів пов'язана з урівноваженням швидкості синтезу й розпаду білків у тканинах організму, що свідчить про завершення процесів відновлення. Проте, якщо вміст сечовини наступного ранку залишається вищим за норму, то це свідчить про недостатнє відновлення організму або про розвиток його стомлення: при концентрації сечовини вище $7 \text{ ммоль} \cdot \text{л}^{-1}$ роблять висновок про відсутність рівноваги метаболічних процесів (тобто про стан недостатнього відновлення), а при збільшенні кількості сечовини до $8 \text{ ммоль} \cdot \text{л}^{-1}$ – про надмірність тренувального або тестувального навантаження [30, 56, 58].

Як видно з наведених у табл. 4.10 даних, у спортсменів обох груп як на початку, так і наприкінці дослідження відсутні достовірні відмінності за

Таблиця 4.10

Вміст сечовини в крові спортсменів на початку та наприкінці дослідження, ммоль·л⁻¹

Строки дослідження	n	До тестувального навантаження		На наступний ранок після тестувального навантаження	
		\bar{x}	S	\bar{x}	S
Контрольна група (плацебо)					
На початку дослідження	6	5,06	1,146	5,05	0,741
Наприкінці дослідження	6	5,69	1,449	6,42	1,588
Експериментальна група («Антилактат»)					
На початку дослідження	10	5,68	1,109	5,91	1,311
Наприкінці дослідження	10	5,94	1,148	5,19	0,911

вмістом сечовини в крові на наступний день після виконання тестувального навантаження порівняно зі станом спокою. При цьому концентрація сечовини в крові спортсменів в усіх випадках знаходиться у межах фізіологічної норми, яка складає 3,5-6,5 ммоль·л⁻¹ [87, 139].

Отже, проведене тестувальне навантаження є адекватним до функціональних можливостей спортсменів, а показник вмісту сечовини в крові в нашому дослідженні є малоінформативним для оцінки ефективності ДД «Антилактат» як відновлювального засобу. Разом з тим, привертає увагу той факт, що якщо на початку дослідження вміст сечовини на наступний день після навантаження практично не різниться від такого у стані спокою, то наприкінці дослідження має місце виразна тенденція до його підвищення у контрольній групі і до зниження – в експериментальній. Це свідчить про доцільність визначення вмісту сечовини в крові спортсменів у подальших дослідженнях з використанням більш тривалих тестувальних навантажень.

Що стосується вмісту гемоглобіну в крові, то, як видно з наведених в

табл. 4.11 даних, у спортсменів обох груп як на початку, так і наприкінці дослідження відсутні достовірні відмінності цього показника на наступний день після тестувального навантаження порівняно зі станом спокою.

Таблиця 4.11

Вміст гемоглобіну в крові спортсменів у стані спокою та на наступний ранок після тестувального навантаження, г·л⁻¹

Строки дослідження	n	Стан спокою		На наступний ранок після навантаження	
		\bar{x}	S	\bar{x}	S
Контрольна група (плацебо)					
На початку дослідження	6	147,2	6,37	143,0	5,80
Наприкінці дослідження	6	142,2	6,46	142,0	8,77
Експериментальна група («Антилактат»)					
На початку дослідження	10	146,4	5,34	145,7	7,39
Наприкінці дослідження	10	148,5	7,44	149,3	8,95

Разом з тим, у спортсменів контрольної групи вміст гемоглобіну в крові у стані спокою наприкінці дослідження достовірно, хоча і незначною мірою, знижується, а у спортсменів експериментальної групи – залишається на вихідному рівні (табл. 4.12).

Проте, на відміну від концентрації гемоглобіну, вміст еритроцитів в крові у спортсменів обох груп протягом мікроциклу не змінюється (табл. 4.13).

Можливо, ДД «Антилактат» сприятливо впливає на систему крові спортсменів, запобігаючи зниженню вмісту гемоглобіну під впливом інтенсивних тренувальних навантажень. Це свідчить про доцільність подальшого дослідження впливу ДД «Антилактат» на систему крові.

З представлених на рис. 4.3 даних видно, що у спортсменів контрольної групи на початку дослідження одразу після тестувального навантаження та на наступний ранок після нього значення концентрація МДА в крові статистично

Таблиця 4.12

**Вміст гемоглобіну в крові спортсменів у стані спокою на початку та
наприкінці дослідження, г·л⁻¹**

Група	n	На початку дослідження		Наприкінці дослідження	
		\bar{x}	S	\bar{x}	S
Контрольна група (плацебо)	6	147,2	6,37	142,2*	6,46
Експериментальна група (Антилактат)	10	146,4	5,34	148,5	7,44

Примітка. * $p \leq 0,05$ відмінність між показниками спортсменів тієї ж групи на початку та наприкінці дослідження

Таблиця 4.13

**Вміст еритроцитів в крові спортсменів у стані спокою на початку та
наприкінці дослідження, $\times 10^{12} \cdot \text{л}^{-1}$**

Група	n	На початку дослідження		Наприкінці дослідження	
		\bar{x}	S	\bar{x}	S
Контрольна група (плацебо)	6	4,46	0,144	4,42	0,078
Експериментальна група («Антилактат»)	10	4,65	0,220	4,54	0,377

не відрізняється від значення цього показника у стані спокою.

При повторному тестуванні в кінці дослідження спостерігається інша картина: вміст вторинних продуктів ПОЛ достовірно збільшується одразу після тестувального навантаження на 31,44%, що свідчить про наростання прооксидантної активності в організмі спортсменів контрольної групи.

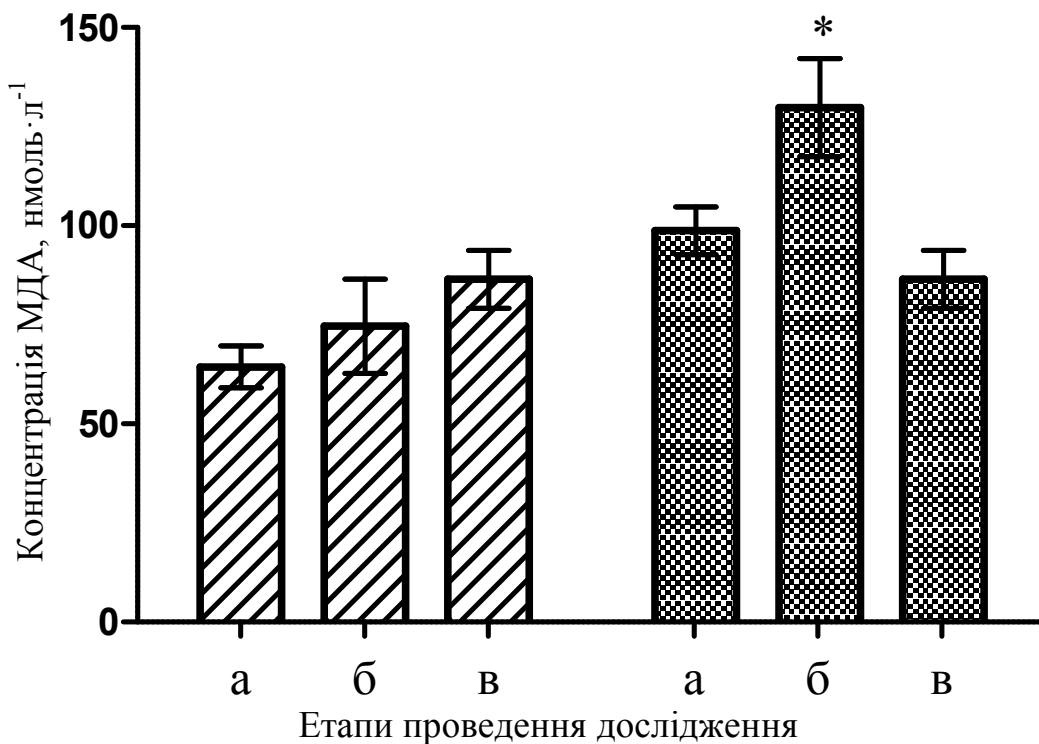


Рис. 4.3. Концентрація МДА в крові спортсменів контрольної групи:

а – до тестувального навантаження (у стані спокою);

б – одразу після тестувального навантаження;

в – на наступний ранок після дня тестувального навантаження;

▨ – до прийому плацебо;

▣ – після прийому плацебо;

* $p \leq 0,05$ по відношенню до концентрації МДА у стані спокою в тому ж дослідженні.

Що стосується спортсменів експериментальної групи, то, як видно з представлених на рис. 4.4 даних, у них на початку дослідження одразу після тестувального навантаження спостерігається збільшення в крові концентрації МДА на 65,80%; на наступний ранок цей показник зріс ще більше – на 157 %. Проте після закінчення курсового прийому ДД «Антилактат» реакція антиоксидантної системи організму на тестувальне навантаження змінилася: одразу після нього вміст вторинних продуктів ПОЛ в крові спортсменів

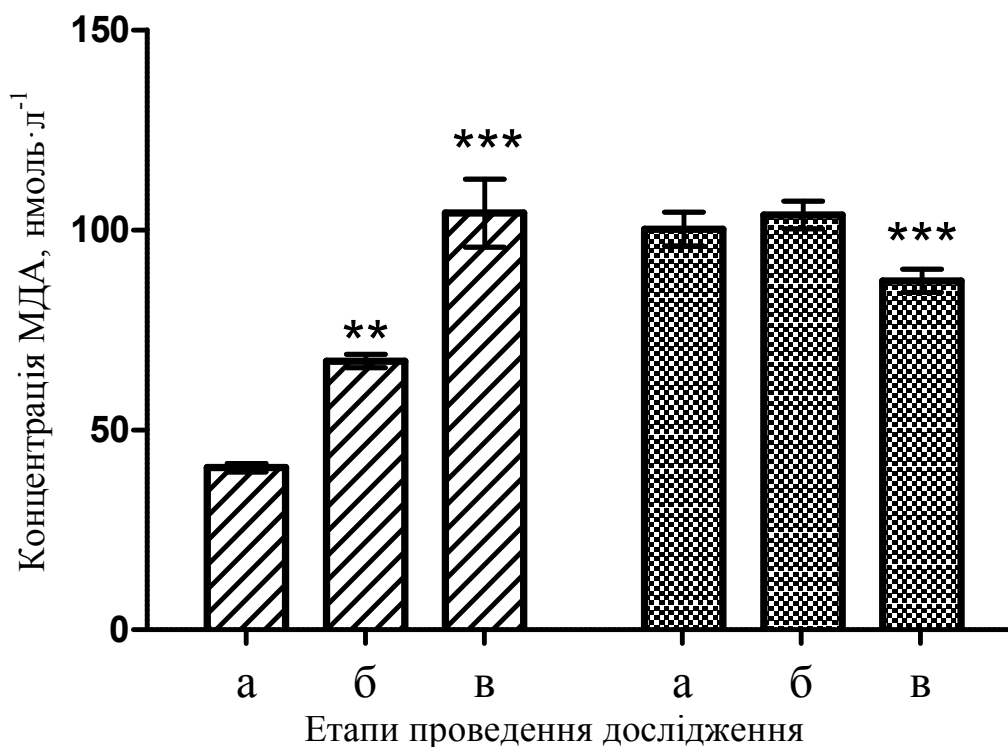


Рис. 4.4. Концентрація МДА в крові спортсменів експериментальної («Антилактат») групи:

а – до тестувального навантаження (у стані спокою);

б – одразу після тестувального навантаження;

в – на наступний ранок після дня тестувального навантаження;

▨ – до прийому «Антилактату»;

▩ – після прийому «Антилактату»;

** $p \leq 0,01$ по відношенню до концентрації МДА у стані спокою в тому ж самому дослідженні; *** $p \leq 0,0001$ по відношенню до концентрації МДА у стані спокою в тому ж дослідженні

практично не змінюється, а на наступний ранок – зменшується на 12,91% по відношенню до значень стану спокою, що свідчить про антиоксидантний ефект досліджуваної ДД.

Чисельними дослідженнями, проведеними в різних наукових лабораторіях світу, встановлено, що як тривалі, так і короточасні інтенсивні

фізичні навантаження закономірно спричиняють розвиток окисного стресу. Підвищення рівня вільнорадикальних процесів при максимальних та субмаксимальних фізичних навантаженнях пояснюється в першу чергу активацією симпато-адреналової системи у відповідь на м'язову роботу [178, 200].

Суть даного механізму полягає в тому, що як при біосинтезі катехоламінів, так і при їх розпаді, а саме при окисненні адреналіну в адренохром, утворюються активні форми кисню (АФО), здатні ініціювати вільнорадикальні реакції [162, 165]. Крім того, при фізичному навантаженні збільшується імпульсація по аферентним та еферентним нервам [48], а проходження нервового імпульсу також супроводжується утворенням вільних радикалів [62].

Проте механізми розвитку окисного стресу мають певну специфіку в залежності від характеру фізичного навантаження. Зокрема, інтенсивне фізичне навантаження в аеробній зоні енергозабезпечення передбачає максимальне напруження роботи мітохондрій м'язів та серця [133], при цьому зростає небезпека «витоку» АФО з електронтранспортного ланцюга [7].

При фізичному навантаженні субмаксимальної потужності в анаеробній зоні енергозабезпечення в механізмах розвитку окисного стресу важлива роль належить ацидозу, спричиненому підвищеним рівнем лактату [70, 152].

Відсутність достовірного підвищення вмісту МДА в крові спортсменів контрольної групи після першого тестувального навантаження свідчить, на наш погляд, не про відсутність за цих умов активації вільнорадикальних процесів, а про ефективне функціонування антиоксидантної системи м'язів та крові. Отримані нами результати узгоджуються з даними наукової літератури про те, що вміст МДА в крові не завжди можна розглядати як адекватний маркер окисного стресу, спричиненого фізичними навантаженнями субмаксимальної потужності в анаеробній зоні енергозабезпечення (30-секундний Вінгейт-тест) [156].

Виходячи з цього, підвищення вмісту МДА в крові спортсменів

контрольної групи безпосередньо після другого тестувального навантаження порівняно зі станом спокою може бути пов'язано із певним виснаженням антиоксидантної системи організму під впливом інтенсивних тренувальних навантажень 7-денного «ударного» мікроциклу.

Підвищення в крові спортсменів експериментальної групи вмісту МДА безпосередньо та на наступний ранок після першого тестувального навантаження слід розглядати як виснаження антиоксидантної системи організму у переважній більшості спортсменів цієї групи вже на початку нашого дослідження. Це, імовірно, може бути пов'язано з попередніми тренувальними навантаженнями та індивідуальними фізіологічними особливостями окремих спортсменів. Проте відсутність збільшення вмісту вторинних продуктів ПОЛ в крові спортсменів безпосередньо після другого тестувального навантаження, і, більше того, достовірне зниження їх вмісту на наступний ранок свідчить про те, що ДД «Антилактат» має виражену антиоксидантну дію. Імовірно, що здатність ДД «Антилактат» прискорювати елімінацію лактату з крові сприяє зменшенню порушень прооксидантно-антиоксидантної рівноваги, спричинених фізичними навантаженнями субмаксимальної потужності в анаеробній зоні енергозабезпечення.

Таким чином, підводячи підсумки результатів проведених гематологічних та біохімічних досліджень, можна зробити висновок, що ДД «Антилактат» сприяє прискоренню елімінації лактату з крові, зменшуючи вираженість ацидозу, зумовленого накопиченням в м'язах та крові молочної кислоти, а також запобігає зумовленій фізичним навантаженням надмірній активації процесів ПОЛ. Насамкінець, обидва фармакологічних ефекти ДД «Антилактат» сприяють збереженню цілісності клітинних мембран та попереджають несприятливі зрушення внутрішньоклітинного гомеостазу.

Дослідження впливу курсового застосування препарату «Алактон» на гематологічні та біохімічні показники борців здійснювалось за аналогічним алгоритмом. І той факт, що показники потужності роботи, яку виконували спортсмени у 30-секундному тесті Вінгейт, не зазнали вірогідних змін до та

після курсового вживання препарату або плацебо, навіть надає нам переваги при оцінці метаболічної вартості виконаної роботи.

При дослідженні впливу курсового вживання препарату «Алактон» виявлено, що він не сприяє прискоренню утилізації лактату з крові в період відновлення після виконання спортсменами тестувальних навантажень (табл. 4.14 та 4.15).

Таблиця 4.14

Вміст лактату в крові спортсменів після виконання тестувального навантаження на початку та наприкінці дослідження, ммоль·л⁻¹

Строки проведення тестувальних навантажень	n	4 хвилина відновлення		8 хвилина відновлення	
		\bar{x}	S	\bar{x}	S
Контрольна група (плацебо)					
Тестувальне навантаження на початку дослідження	6	13,78	2,437	13,05	1,091
Тестувальне навантаження наприкінці дослідження	6	14,82	2,690	13,82	2,086
Експериментальна група («Алактон»)					
Тестувальне навантаження на початку дослідження	6	14,47	1,369	13,62*	1,261
Тестувальне навантаження наприкінці дослідження	6	14,00	1,171	13,12*	0,778

Примітка. * $p \leq 0,05$ відмінність між показниками вмісту лактату на 4-й та 8-й хвилинах відновлення після виконання навантаження

З наведених в табл. 4.14 даних видно, що у спортсменів контрольної групи до початку курсового вживання плацебо та наприкінці дослідження відсутня вірогідна відмінність у вмісті лактату в крові на 4-й та 8-й хвилинах відновлення після виконання тестувального навантаження. У спортсменів експериментальної групи як до початку курсового вживання препарату «Алактон», так і наприкінці дослідження спостерігається вірогідне зниження концентрації лактату на 8-й хвилині відновлення відносно 4-ої

Таблиця 4.15

Швидкість утилізації лактату (ΔLac) в крові спортсменів після тестувального навантаження на початку та наприкінці дослідження, ммоль·л⁻¹

Група	n	Тестувальне навантаження на початку дослідження		Тестувальне навантаження наприкінці дослідження	
		\bar{x}	S	\bar{x}	S
Контрольна група (плацебо)	6	0,73	1,528	1,00	0,970
Експериментальна група («Алактон»)	6	0,85	0,187	0,88	0,515

хвилини на 5,9% та 6,28% відповідно; звідки видно, що ця різниця не суттєва (0,38%). Також слід зазначити, що швидкість елімінації лактату після тестувального навантаження у спортсменів обох груп на початку та наприкінці дослідження статистично не відрізняється (табл. 4.15).

Проте, було встановлено той факт, що максимальна концентрація лактату в крові після тестувального навантаження у спортсменів експериментальної групи, на відміну від контрольної, наприкінці дослідження вірогідно зменшилась у порівнянні з вихідними даними на 3,24% (табл. 4.16).

Таким чином, отримані нами під час дослідження дані свідчать про те, що курсове застосування спортсменами препарату «Алактон» зменшує вираженість прояву післянавантажувального лактатного ацидозу, що свідчить про суттєвий позитивний вплив препарату «Алактон» на процеси відновлення організму спортсменів після виконання фізичного навантаження. І хоча показники потужності 30-секундного тесту Вінгейт не зазнали вірогідних змін, проте метаболічна вартість виконаної роботи стала меншою.

Як видно з наведених у табл. 4.17 даних, у спортсменів контрольної групи на початку дослідження спостерігається вірогідне підвищення вмісту сечовини в крові наступного дня після виконання тестувального навантаження

Таблиця 4.16

Максимальна концентрація лактату в крові спортсменів після тестувального навантаження на початку та наприкінці дослідження, ммоль·л⁻¹

Група	n	Тестувальне навантаження на початку дослідження		Тестувальне навантаження наприкінці дослідження	
		\bar{x}	S	\bar{x}	S
Контрольна група (плацебо)	6	13,98	2,307	14,82	2,690
Експериментальна група («Алактон»)	6	14,47	1,369	14,00*	1,171

Примітка. * $p \leq 0,05$ відмінність між показниками спортсменів тієї ж групи на початку та наприкінці дослідження

Таблиця 4.17

Вміст сечовини в крові спортсменів на початку та наприкінці дослідження, ммоль·л⁻¹

Строки дослідження	n	До тестувального навантаження		На наступний ранок після тестувального навантаження	
		\bar{x}	S	\bar{x}	S
Контрольна група (плацебо)					
На початку дослідження	6	5,15	0,740	5,90*	0,490
Наприкінці дослідження	6	5,65	0,593	6,43	1,424
Експериментальна група («Алактон»)					
На початку дослідження	6	5,33	1,106	5,90	0,881
Наприкінці дослідження	6	5,35	0,701	4,40	0,928

Примітка. * $p \leq 0,05$ відмінність між показниками вмісту сечовини в стані спокою та наступного ранку після виконання тестувального навантаження

порівняно зі станом спокою на 14,56%. Наприкінці дослідження вірогідних змін

нема, але також спостерігається тенденція до підвищення на 13,8%. Таке підвищення вмісту сечовини як на початку дослідження, так і наприкінці може свідчити про незавершеність відновлення спортсменів контрольної групи після виконання тестувального навантаження до наступного ранку.

У спортсменів експериментальної групи на початку дослідження спостерігається тенденція до підвищення вмісту сечовини в крові наступного дня після виконання тестувального навантаження порівняно зі станом спокою на 10,69%; наприкінці дослідження відмічається тенденція до зниження вмісту сечовини в крові наступного дня після виконання тестувального навантаження порівняно зі станом спокою на 17,75%. Хоча дане зниження вмісту сечовини не є вірогідним, можливо із-за малої кількості спортсменів у виборці, але наявність такої тенденції може свідчити про позитивний вплив препарату «Алактон» на процеси відновлення в організмі спортсменів після виконання фізичного навантаження.

Що стосується вмісту гемоглобіну у стані спокою (табл. 4.18), то, як видно з наведених даних, у спортсменів обох груп як на початку, так і наприкінці дослідження у стані спокою відсутні вірогідні відмінності цього показника.

Таблиця 4.18

Вміст гемоглобіну в крові спортсменів у стані спокою на початку та наприкінці дослідження, г·л⁻¹

Група	n	На початку дослідження		Наприкінці дослідження	
		\bar{x}	S	\bar{x}	S
Контрольна група (плацебо)	6	142,8	2,14	144,5	4,72
Експериментальна група (Алактон)	6	149,8	16,19	151,8	14,16

Також видно, що на початку дослідження у спортсменів обох груп відсутні вірогідні зміни вмісту гемоглобіну наступного ранку після

тестувального навантаження відносно стану спокою. Водночас, наприкінці дослідження у спортсменів контрольної групи вміст гемоглобіну в крові наступного ранку після тестувального навантаження вірогідно зменшується на 4,49% відносно стану спокою (табл. 4.19).

Таблиця 4.19

Вміст гемоглобіну в крові спортсменів у стані спокою та наступного ранку після тестувального навантаження, г·л⁻¹

Строки дослідження	n	Стан спокою		На наступний ранок після навантаження	
		\bar{x}	S	\bar{x}	S
Контрольна група (плацебо)					
На початку дослідження	6	142,8	2,14	141,5	3,99
Наприкінці дослідження	6	144,5	4,72	138,0*	4,60
Експериментальна група («Алактон»)					
На початку дослідження	6	149,8	16,19	147,3	15,42
Наприкінці дослідження	6	151,8	14,16	149,5*	14,49

Примітка. * $p \leq 0,05$ відмінність поміж показниками вмісту гемоглобіну в стані спокою та наступного ранку після виконання тестувального навантаження

Це може свідчити про незадовільну реакцію на навантаження та недовідновлення. У спортсменів експериментальної групи також спостерігається вірогідне зниження вмісту гемоглобіну в крові наступного ранку після тестувального навантаження. Та, на відміну від контрольної групи, лише на 1,51% відносно стану спокою. Це може свідчити про дещо кращий перебіг процесів відновлення та більш адекватну реакцію на тестувальне та тренувальні навантаження мікроциклу у спортсменів експериментальної групи порівняно зі спортсменами контрольної групи.

Вміст еритроцитів у крові спортсменів обох груп у стані спокою вірогідно зменшується наприкінці дослідження відносно даних, які були отримані на

початку дослідження (табл. 4.20): в контрольній групі – на 6,54%, в експериментальній групі – на 3,26%.

Таблиця 4.20

Вміст еритроцитів у крові спортсменів у стані спокою на початку та наприкінці дослідження, г·л⁻¹

Група	n	На початку дослідження		Наприкінці дослідження	
		\bar{x}	S	\bar{x}	S
Контрольна група (плацебо)	6	4,59	0,134	4,28*	0,234
Експериментальна група («Алактон»)	6	4,96	0,341	4,79*	0,240

Примітка. * $p \leq 0,05$ відмінність між показниками спортсменів тієї ж групи на початку та наприкінці дослідження

Зниження вмісту еритроцитів у крові спортсменів може бути наслідком надмірних тренувальних навантажень протягом мікроциклу, які призводять до їх руйнування (гемолізу) [46, 58].

Та як видно, еритроцити спортсменів, які вживали «Алактон», виявились дещо стійкішими до негативних біохімічних змін у крові, зумовлених напруженими фізичними навантаженнями. Можливо, препарат «Алактон» сприятливо впливає на систему крові спортсменів, запобігаючи зниженню вмісту гемоглобіну та еритроцитів під впливом інтенсивних тренувальних навантажень.

Враховуючи, що за даними виробника «Алактон» повинен володіти антиоксидантними властивостями, реакція антиоксидантої системи на навантаження має допомогти скласти більш повну картину про вплив досліджуваного засобу на процеси відновлення кваліфікованих борців.

Концентрацію МДА у крові спортсменів контрольної групи відображено на рис. 4.5.

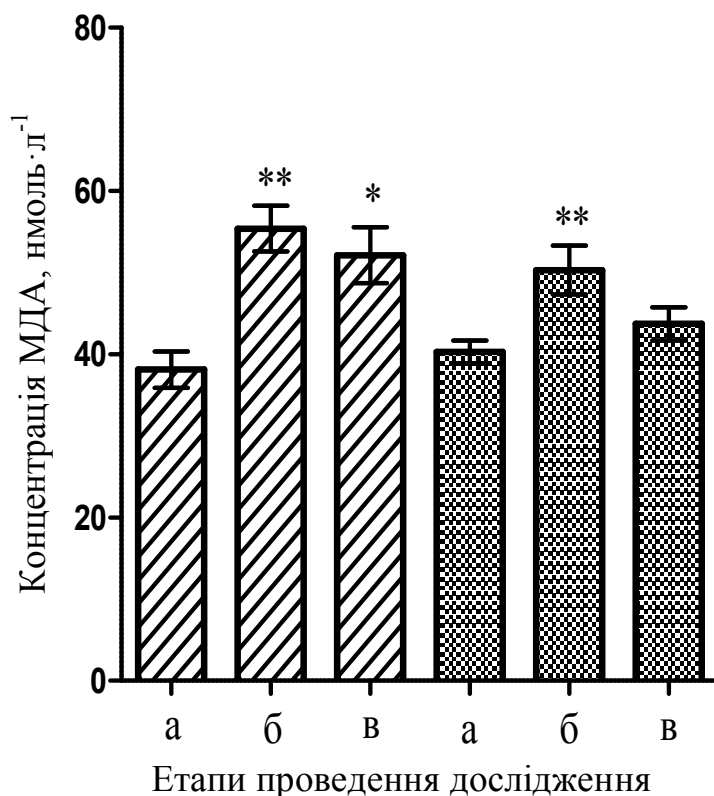


Рис. 4.5. Концентрація МДА у крові спортсменів контрольної групи:

а – до тестувального навантаження (у стані спокою);

б – одразу після тестувального навантаження;

в – наступного ранку після дня тестувального навантаження;

▨ – до прийому;

▩ – після прийому;

* $p \leq 0,05$ по відношенню до концентрації МДА у стані спокою в тому ж дослідженні; ** $p \leq 0,01$ по відношенню до концентрації МДА у стані спокою в тому ж дослідженні

З наведених на рис. 4.5 даних видно, що у спортсменів контрольної групи на початку дослідження одразу після тестувального навантаження концентрація МДА у крові вірогідно збільшився на 45,29% відносно цього ж показника у стані спокою, а наступного ранку цей показник дещо знизився, та все рівно спостерігається вірогідне підвищення на 36,79% відносно стану спокою. У

повторному тестуванні в кінці дослідження спостерігаємо таку картину: вміст вторинних продуктів ПОЛ вірогідно збільшується одразу після тестувального навантаження на 24,84%, але наступного ранку вже статистично не відрізняється від даних у стані спокою.

Динаміка концентрації МДА у крові спортсменів експериментальної групи представлена на рис. 4.6.

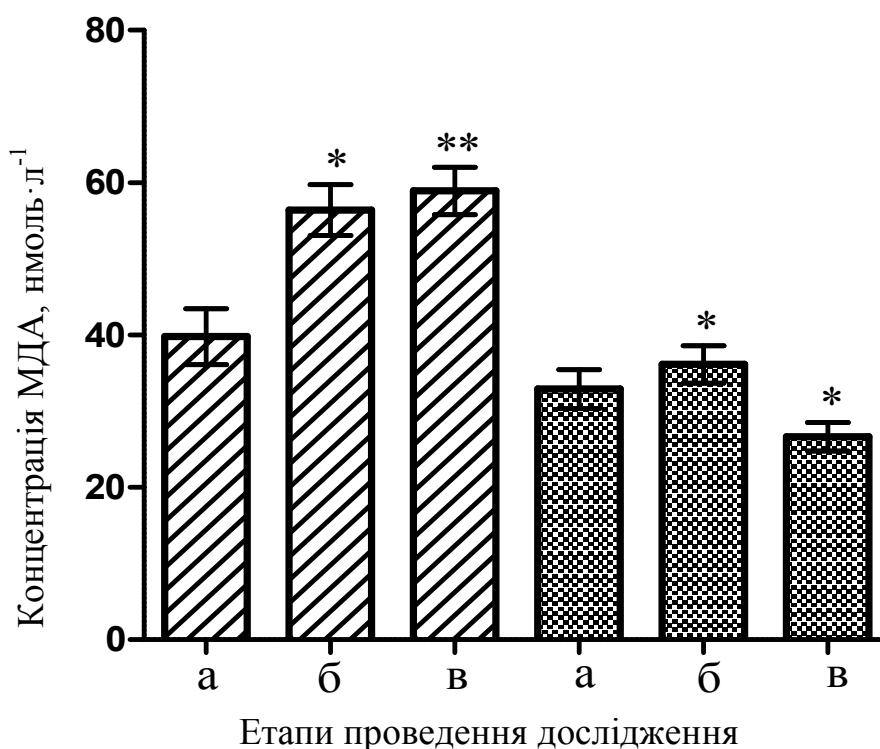


Рис. 4.6. Концентрація МДА у крові спортсменів експериментальної групи («Алактон»):

а – до тестувального навантаження (у стані спокою);

б – одразу після тестувального навантаження;

в – наступного ранку після дня тестувального навантаження;

▨ – до прийому;

▩ – після прийому;

* $p \leq 0,05$ по відношенню до концентрації МДА у стані спокою в тому ж дослідженні; ** $p \leq 0,01$ по відношенню до концентрації МДА у стані спокою в тому ж дослідженні

Як видно з наведених на рис. 4.6 даних, у спортсменів експериментальної групи на початку дослідження одразу після тестувального навантаження спостерігається вірогідне збільшення в крові концентрації МДА на 41,83%; наступного ранку цей показник зріс ще більше – 48,06% відносно стану спокою.

Проте після закінчення курсового вживання препарату «Алактон» реакція антиоксидантної системи організму на тестувальне навантаження змінилася: одразу після нього вміст вторинних продуктів ПОЛ в крові спортсменів вірогідно збільшується на 9,82%, а наступного ранку – зменшується на 19,0% порівняно зі станом спокою, що може свідчити на користь антиоксидантних властивостей препарату «Алактон».

Отже, підсумовуючи результати здійснених досліджень, можна зробити висновок, що препарат «Алактон» не справляє впливу на показники функціональної підготовленості та працездатності кваліфікованих спортсменів при їх тестуванні на велоергометрі із застосуванням тестувальних навантажень субмаксимальної потужності при анаеробному гліколітичному енергозабезпеченні. Водночас досліджуваний препарат сприяє зниженню максимальної концентрації лактату в крові після навантаження субмаксимальної потужності, зменшуючи вираженість ацидозу, зумовленого накопиченням у м'язах та крові молочної кислоти; а також запобігає зумовленій фізичним навантаженням надмірній активації процесів ПОЛ. Отже, обидва фармакологічні ефекти препарату «Алактон» сприяють збереженню цілісності клітинних мембран та попереджають несприятливі зрушення внутрішньоклітинного гомеостазу, на що також вказує висока стабільність показників вмісту еритроцитів та гемоглобіну в крові спортсменів.

Можна зробити висновок, що властивість препарату «Алактон» прискорювати відновлення організму спортсменів після інтенсивного фізичного навантаження анаеробного гліколітичного характеру є підставою для його застосування в практиці спортивної підготовки як у підготовчому періоді, так і під час змагань. У підготовчому періоді застосування препарату

«Алактон» може допомогти інтенсифікувати тренувальний процес за рахунок збільшення обсягу роботи, а під час змагань – забезпечити кращі результати спортсменів у випадках повторних виступів через короткі проміжки часу.

4.4. Вплив курсового застосування засобів фармакологічної корекції на психофізіологічний стан кваліфікованих борців

Вивчення впливу досліджуваних нами засобів фармакологічної корекції на психофізіологічні показники борців є необхідним, оскільки в єдиноборствах порушення функціонування вищої нервової діяльності в умовах лактатацидозу може призвести до порушення стереотипності рухів, що в свою чергу стане причиною погіршення виконання технічних дій, а відповідно, зниження спортивного результату. Тестування спортсменів здійснювали двічі – на початку мікроциклу та після його закінчення. Дослідження планували так, щоб попередній перед тестуванням день був вільним від тренувальних навантажень. Психофізіологічну діагностику проводили перед педагогічним тестуванням. При дослідженні впливу курсового застосування ДД «Антилактат» вірогідних змін психофізіологічних показників не було виявлено ні в експериментальній, ні в контрольній групі, за винятком латентного періоду ПЗМР у експериментальній групі (табл. 4.21). За відсутності змін інших показників трактування збільшення латентного періоду ПЗМР у експериментальній групі не є доцільним. Таким чином, можна вважати, що однотижневий курс застосування «Антилактату» не справляє позитивного впливу на функціонування центральної нервової системи борців. Хоча складові компоненти досліджуваної ДД успішно використовуються в неврологічній практиці. Можна припустити, що для покращення функціонування центральної нервової системи потрібен більш тривалий курс застосування «Антилактату».

На відміну від «Антилактату» при дослідженні «Алактону» спостерігається інша картина. Дані, отримані в процесі психофізіологічного тестування (табл. 4.22), свідчать про позитивний вплив курсового застосування

Таблиця 4.21

Динаміка психофізіологічних показників кваліфікованих борців при застосуванні ДД «Антилактат» ($\bar{x} \pm m$)

Показники психофізіологічного тестування	Експериментальна група (n=6)		Контрольна група (n=6)	
	До застосування	Після застосування	До застосування	Після застосування
Латентний період ПЗМР, мс	294,2 ± 3,91	339,8 ± 16,35*	308,0 ± 9,05	319,7 ± 11,24
Латентний період РВ1-3, мс	455,7 ± 25,31	431,2 ± 14,72	452,3 ± 14,21	456,7 ± 14,49
Латентний період РВ2-3, мс	527,0 ± 18,31	523,7 ± 12,18	513,5 ± 10,37	527,2 ± 9,26
Латентний період РФР НП, мс	422,5 ± 24,83	406,3 ± 10,04	453,8 ± 15,66	459,0 ± 15,00
Мінім. час експозиції сигналу РФР НП, мс	390,0 ± 35,40	353,3 ± 11,16	420,0 ± 30,98	433,3 ± 27,65
Загальний час виконання тесту РФР НП, с	95,50 ± 4,072	91,83 ± 1,327	101,30 ± 2,499	103,00 ± 3,276
Час виходу на мінімальну експозицію РФР НП, с	76,00 ± 8,140	66,67 ± 5,463	82,17 ± 3,458	86,5 ± 3,324
Латентний період СНП, мс	392,0 ± 12,20	391,2 ± 8,87	407,5 ± 7,73	413,2 ± 7,74
Кількість помилок СНП	141,0 ± 4,26	139,7 ± 3,77	131,7 ± 3,07	136,0 ± 3,27
Мінім. час експозиції сигналу СНП, мс	346,7 ± 17,64	336,7 ± 14,06	370,0 ± 8,56	383,3 ± 15,85
Час виходу на мінімальну експозицію СНП, с	117,5 ± 36,52	168,0 ± 46,01	113,2 ± 7,45	115,8 ± 7,85

Примітка. * $p \leq 0,05$ відмінність між показниками до та після застосування

«Алактону». Вірогідне зниження латентного періоду РВ1-3 на 12,01 %, латентного періоду РВ2-3 на 11,97 %, латентного періоду РФР НП на 6,78 %, латентного періоду СНП на 6,78 %, кількості помилок СНП на 1,17 %, мінімального часу експозиції сигналу СНП на 3,17 %, часу виходу на мінімальну експозицію СНП на 33,33 %.

Таблиця 4.22

Динаміка психофізіологічних показників кваліфікованих борців при застосуванні препарату «Алактон» ($\bar{x} \pm m$)

Показники психофізіологічного тестування	Експериментальна група (n=6)		Контрольна група (n=6)	
	До застосування	Після застосування	До застосування	Після застосування
Латентний період ПЗМР, мс	316,2 ± 24,67	299 ± 11,71	308,0 ± 9,05	319,7 ± 11,24
Латентний період РВ1-3, мс	520,8 ± 11,06	458,2 ± 18,04*	452,3 ± 14,21	456,7 ± 14,49
Латентний період РВ2-3, мс	576,3 ± 12,96	507,3 ± 10,35*	513,5 ± 10,37	527,2 ± 9,26
Латентний період РФР НП, мс	468,8 ± 11,96	437 ± 14,13*	453,8 ± 15,66	459,0 ± 15,00
Мінім. час експозиції сигналу РФР НП, мс	473,3 ± 18,38	400,0 ± 28,75*	420,0 ± 30,98	433,3 ± 27,65
Загальний час виконання тесту РФР НП, с	102,80 ± 3,240	97,83 ± 2,676*	101,30 ± 2,499	103,00 ± 3,276
Час виходу на мінімальну експозицію РФР НП, с	66,50 ± 10,380	69,50 ± 6,174	82,17 ± 3,458	86,5 ± 3,324
Латентний період СНП, мс	416,3 ± 9,86	397,5 ± 9,68*	407,5 ± 7,73	413,2 ± 7,74
Кількість помилок СНП	129,5 ± 2,91	133,3 ± 3,676	131,7 ± 3,07	136,0 ± 3,27
Мінім. час експозиції сигналу СНП, мс	363,3 ± 16,67	336,7 ± 12,02*	370,0 ± 8,56	383,3 ± 15,85
Час виходу на мінімальну експозицію СНП, с	170,5 ± 31,98	146,3 ± 30,3	113,2 ± 7,45	115,8 ± 7,85

Примітка. * $p \leq 0,05$ відмінність між показниками до та після застосування

мінімального часу експозиції сигналу РФР НП на 15,49 % свідчить про

покращення функціонування центральної нервової системи спортсменів експериментальної групи.

Такий ефект може бути зумовлений наявністю у досліджуваному препараті кокарбоксілази, яка стимулює функції нервових волокон; та гліцину, який покращує обмінні процеси в тканинах головного мозку, зменшує психоемоційну напругу, покращує розумову діяльність. Також не можна виключати можливість опосередкованої дії препарату на психофізіологічні показники за рахунок покращення процесів відновлення в організмі спортсменів після інтенсивних навантажень.

Таким чином, за наведеними вище даними можна стверджувати, що препарат «Алактон» позитивно впливає на вищу нервову діяльність борців при однотижневому курсі застосування, в той час як ДД «Антилактат» не справляє вірогідного впливу на психофізіологічні показники.

Такий ефект «Алактону» може бути зумовлений його складовими, які впливають на центральну та периферичну нервову систему, а також сублінгвальною формою його застосування, що підвищує біодоступність препарату.

Висновки до IV розділу

У четвертому розділі послідовно наведені дані результатів досліджень впливу курсового застосування двох вітчизняних засобів фармакологічної корекції процесів відновлення (ДД «Антилактат» та препарат «Алактон») кваліфікованих борців. Вже під час *in vitro* досліджень було встановлено, що обидва засоби виявляють антиоксидантні властивості у модельній системі «жовтковий ліпопротеїд- Fe^{2+} ». Крім того, при порівнянні між собою встановлено: антиоксидантні властивості «Алактону» в усіх досліджуваних концентраціях вірогідно вище, ніж в «Антилактату», що може бути зумовлено складовими «Алактону» – кокарбоксілазою у вигляді хелатної сполуки з магнія гліцинатом та бетаїном, які володіють яскраво вираженими антиоксидантними

властивостями.

При вивченні впливу курсового застосування досліджуваних засобів на показники спеціальної працездатності та процеси відновлення кваліфікованих борців було встановлено їх позитивну дію, про що свідчить підвищення коефіцієнту спеціальної витривалості у спортсменів, що застосовували «Антилактат» – на 4,05 %, «Алактон» – на 4,3 % за відсутності вірогідних змін у контрольних групах; зниження коефіцієнту відновлення на 3,79 % та 6,17 % відповідно. Крім того, у спортсменів, що вживали «Алактон», знизився час подолання дистанції у човниковому бігу на 3,66 %, чого не спостерігалось при застосуванні «Антилактату». Це можливо зумовлено наявністю в «Алактоні» магнію гліцинату та бетаїну, які беруть участь у синтезі креатину, та кокарбоксилази, яка здатна покращувати функціонування нервових волокон.

Дослідження показників потужності 30-секундного тесту Вінгейт показало, що курсове застосування обох досліджуваних засобів відновлення не справляє вірогідного впливу на показники максимальної, середньої та мінімальної потужності.

Під час дослідження гематологічних та біохімічних показників також було виявлено ряд позитивних змін. Встановлено, що курсове застосування ДД «Антилактат» сприяє збільшенню швидкості утилізації лактату з крові на 245 % в період відновлення з 4-ї до 8-ї хв. після виконання спортсменами 30-с тесту Вінгейт. На противагу цьому, при вживанні «Алактону» прискорення елімінації лактату не спостерігається, проте максимальна концентрація лактату в крові після виконання тесту Вінгейт вірогідно зменшилась у порівнянні з вихідними даними на 3,24 %. Таким чином, отримані дані переконливо свідчать про те, що курсове застосування спортсменами ДД «Антилактат» та препарату «Алактон» здатне зменшувати прояви післянавантажувального лактатного ацидозу, що свідчить про ефективний вплив на процеси відновлення організму спортсменів після виконання фізичного навантаження.

Також було встановлено, що ДД «Антилактат» та препарат «Алактон» сприятливо впливають на систему крові спортсменів, запобігаючи зниженню

рівня гемоглобіну та еритроцитів під впливом інтенсивних тренувальних навантажень, що може бути зумовлено антиоксидантною дією засобів.

Слід також зазначити, що наприкінці дослідження спостерігається тенденція до зниження вмісту сечовини в крові наступного дня після виконання тестувального навантаження порівняно зі станом спокою на 12,64 % в експериментальній групі «Антилактату» та – на 17,75 % в експериментальній групі «Алактону». Дане явище може свідчити про антикатаболічний ефект «Антилактату» та «Алактону» або прискорення утилізації продуктів білкового обміну, що також свідчить на користь відновлювальних властивостей досліджуваних засобів.

Стосовно антиоксидантних властивостей досліджуваних засобів відновлення в умовах *in vivo* було встановлено наступне. До застосування «Антилактату» та «Алактону» концентрація МДА у крові спортсменів підвищувалась одразу після навантаження та продовжувала підвищуватись наступного ранку, що може свідчити про виснаження антиоксидантної системи. Проте, після курсового застосування концентрація МДА наступного ранку після навантаження зменшилась відносно стану спокою в експериментальній групі «Антилактату» на 12,91 %, групі «Алактону» – на 19 %. Отримані дані переконливо свідчать на користь антиоксидантних властивостей досліджуваних засобів відновлення.

Під час дослідження впливу засобів на вищу нервову діяльність була виявлена кардинальна різниця між ними. При застосуванні ДД «Антилактат» вірогідних змін психофізіологічних показників не було виявлено, в той час як при застосуванні «Алактону» покращилась складна зорово-моторна реакція та рівень функціональної рухливості нервових процесів (вірогідне зниження латентного періоду РВ1-3 на 12,01 %, латентного періоду РВ2-3 на 11,97 %, латентного періоду РФР НП на 6,78 %, мінімального часу експозиції сигналу РФР НП на 15,49 %).

Покращення функціонування центральної нервової системи при застосуванні «Алактону» може бути зумовлено наявністю кокарбоксілази та

гліцину у препараті, які активно використовуються у неврологічній практиці. Солі бурштинової та яблучної кислот, які є складовими ДД «Антилактат» також широко застосовуються в неврологічній практиці, проте однотижневе її застосування не вплинуло на вищу нервову діяльність кваліфікованих борців.

Наведені вище позитивні ефекти обох досліджуваних засобів дають нам підстави рекомендувати їх до застосування у практиці спортивної підготовки борців, а також у інших видах спорту, в яких основним джерелом енергоутворення є анаеробний гліколіз. Доцільно їх використовувати як у підготовчому періоді для запобігання виникнення перетренованості при інтенсифікації тренувального процесу, так і під час змагань, що може забезпечити покращення результату у випадках повторних виступів через короткі проміжки часу.

Матеріали розділу опубліковані у роботах автора 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 227.

РОЗДІЛ 5

АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Аналіз літературних джерел, висвітлений у даній дисертації, свідчить про те, що дати однозначну характеристику змагальної діяльності борця дуже складно за умов одночасного впливу ряду чинників на змагальний результат єдиноборця. Проте за дослідженнями цілого ряду авторів [4, 14, 15, 80, 98, 99, 100, 105] можна стверджувати, що важливим чинником успішної діяльності борця у змаганнях є рівень спеціальної силової підготовленості. Здатність спортсмена проявляти значні м'язові зусилля дозволяє ефективніше виконувати тактико-технічні дії, цілеспрямовано і технічно більш різноманітно вести двобій [33, 43, 54, 68, 96, 161, 218].

У роботах вітчизняних авторів [61, 102], які досліджували кореляційні зв'язки між основними компонентами структури фізичної підготовленості борців із їх кваліфікацією показано, що, незважаючи на різний рівень прояву силових, швидкісних, швидкісно-силових якостей у спортсменів різної кваліфікації, провідне значення в детермінації їх фізичних кондицій належить фактору спеціальної працездатності.

Також слід зазначити, що отримані знання про значущість елементів структури фізичної підготовленості в ефективності змагальної діяльності прямо вказують на необхідність розвитку спеціальних швидкісно-силових якостей як основи результативного виступу єдиноборців в змаганнях [2, 3]. Відповідно, для розробки сучасних засобів і методів удосконалення швидкісно-силової підготовки борців необхідним є вивчення динаміки та потужності фізіологічних навантажень з позицій механізмів енергозабезпечення в змагальному поєдинку.

Ще у 80-х роках минулого століття Туманян Г. С. одним з перших почав проводити дослідження найбільш значимих метаболічних чинників у різних видах спорту (біг на короткі та довгі дистанції, швидкісний біг на ковзанах, баскетбол, дзюдо). Внесок кожного чинника в спеціальну витривалість було

представлено у відсотках. Найбільший відсоток гліколітичної анаеробної потужності відзначився у дзюдоїстів (20,9 %), а за показником гліколітичної анаеробної ємності (27,4 %) дзюдоїсти поступилися лише баскетболістам. Із даних аналізу видно, що спортивні досягнення борців в найбільшій мірі залежать від рівня розвитку анаеробних лактатних можливостей спортсмена [130].

У своїх роботах Шиян В. В. [141] також охарактеризував змагальний поєдинок висококваліфікованих борців як навантаження гліколітичного анаеробного характеру, що призводить до значних змін у кіслотно-лужній рівновазі крові (усереднені значення рН крові після змагальних поєдинків у трьох видах спортивної боротьби дорівнюють $7,158 \pm 0,077$). Крім того, цей же автор у модельному експерименті виявив практично лінійну позитивну залежність між величинами приросту коефіцієнту спеціальної витривалості та часткою роботи гліколітичного анаеробного характеру ($r = 0,76$) [143].

Дослідження Малинського І. Й. [76, 77] підтвердили тісний зв'язок потужності та ємності анаеробної лактатної системи кваліфікованих борців із показниками їхньої спеціальної витривалості. Борці, які мали найвищі рівні вказаних показників, посідали найвищі місця під час ранжування їх за виявами спеціальної працездатності.

У зв'язку зі зміною правил у вільній та греко-римській боротьбі, згідно регламенту проведення змагань спортсмен може провести до 5 сутичок за день. До кінця сутички рівень молочної кислоти у крові сягає значень, які перевищують $10 \text{ ммоль} \cdot \text{л}^{-1}$, що відповідає роботі у зоні субмаксимальної анаеробної потужності. І після сутички із сильним суперником рівень молочної кислоти може сягати індивідуального максимуму. За даними грецьких вчених після сутички з греко-римської боротьби концентрація лактату в крові в середньому складає близько $20 \text{ ммоль} \cdot \text{л}^{-1}$, а інтервал між поєдинками коливається від 40 до 80 хвилин. Якщо перед початком першої сутички рівень лактату не перевищує $2 \text{ ммоль} \cdot \text{л}^{-1}$, то перед початком четвертої – наближається до $5 \text{ ммоль} \cdot \text{л}^{-1}$ [220].

Очевидно, що мова йде про неповне відновлення в організмі після кожної наступної сутички, адже при повному відновленні завершується нормалізація всіх функціональних систем, які забезпечували виконання роботи [47, 65, 121, 131]. При виконанні роботи максимальної та субмаксимальної потужності виникає різка невідповідність між можливостями робочого відновлення і необхідною швидкістю ресинтезу фосфагенів, що є однією з причин швидкого розвитку стомлення при виконанні тренувальної та змагальної діяльності у боротьбі [10, 26, 65, 94, 212]. Безпосередньо після закінчення сутички починається ранній період відновлення, який лімітується, головним чином, часом погашення кисневого боргу. Проте, якщо погашення алактатної частини кисневого боргу відбувається досить швидко, протягом декількох хвилин, то погашення лактатної частини кисневого боргу обумовлено швидкістю утилізації молочної кислоти, яка відбувається протягом 1,5-2 годин [10, 26, 65, 94, 154, 157]. Слід зазначити, що в умовах ацидозу, викликаного надмірним накопиченням лактату, порушується діяльність багатьох ферментних систем, у тому числі тих, що відповідають за аеробний та анаеробний (лактатний та алактатний) механізми енергозабезпечення; а також відбувається значна активація ПОЛ, зростає ризик травмування спортсменів і порушується координація рухів [10, 26, 84, 99, 100, 131].

Ряд дослідників [90, 104, 127] стверджують, що стомлення під час змагального поєдинку та протягом змагального дня негативно впливає на прояв техніко-тактичної майстерності борця. На відміну від циклічних видів спорту в спортивних єдиноборствах зміна «індивідуального штамп» виконання технічної дії, яка відбувається у випадку фізичного стомлення борця, призведе до порушення звичної структури виконання прийому, що в свою чергу суттєво знизить можливість його проведення в умовах реального поєдинку [119, 153].

Для підтримки стану функціональної системи, яка формується в процесі адаптації до спеціальних фізичних навантажень, важливим є дотримання балансу між обсягом виконаних навантажень та інтенсивністю процесів відновлення після них, на яку можна впливати, що дозволяє повністю

відновитися до наступного тренувального заняття, а також більш успішно виступати на змаганнях в умовах обмеженого часу на відновлення [37, 100].

Таким чином застосування засобів відновлення у спортивній боротьбі з метою прискорення утилізації лактату та ліквідації наслідків лактацидемії є необхідним для досягнення максимального спортивного результату. До теперішнього часу спортивною наукою і передовою практикою накопичений багатий матеріал з проблеми використання засобів відновлення: дана класифікація відновлювальних засобів, обґрунтовано основні принципи їх використання, апробовані багато засобів відновлення та їх комплекси в окремих видах спорту. Арсенал засобів та методів відновлення є дуже різноманітним, проте одним з найважливіших напрямків в сучасній комплексній системі відновлення є цілеспрямована регуляція обміну речовин лікарськими засобами та продуктами спеціалізованого харчування [134, 163, 179, 194, 208, 213].

Засоби фармакологічної і дієтологічної корекції здобувають таку популярність завдяки своїм перевагам, а саме: доступності (можливість використання будь-де), зручності (не потрібно використовувати спеціальне обладнання та особливі умови), можливості точного дозування, та вибіркової дії на певні ланки в залежності від мети та індивідуальних особливостей спортсмена [92].

Дослідження з використання фармакологічних засобів відновлення проходять в різних країнах. В одних роботах досліджуваний засіб не справляє вірогідного впливу на концентрацію лактату, в інших – доведений вплив засобу на рН крові, але за відсутності впливу на рівень лактату. В деяких дослідженнях взагалі не визначали концентрацію лактату, хоча досліджуваний засіб теоретично повинен покращувати утилізацію молочної кислоти [31, 32, 85, 86, 150, 155, 159, 160, 172, 181, 224, 250]. Таким чином, проблема дослідження фармакологічних засобів відновлення в єдиноборствах не є остаточно вирішеною і потребує подальшого вивчення.

Для вибору засобів цілеспрямованого впливу на процеси відновлення кваліфікованих єдиноборців необхідно визначити основні ланки, які лімітують

працездатність та, як наслідок, можуть впливати на спортивний результат. Хоча показники спеціальної працездатності є основними у вирішенні даної задачі, необхідно також визначити біохімічні та психофізіологічні показники, а також взаємозв'язки між ними для отримання більш чіткої картини.

Дослідження проводилось на спеціально-підготовчому етапі підготовчого періоду тому, що саме в цей час значна увага приділяється вдосконаленню тактико-технічних дій та розвитку спеціальної працездатності.

Отримані під час дослідження дані свідчать про добрий розвиток швидкості, спритності та спеціальної працездатності (час подолання дистанції у човниковому бігу відповідає високим значенням; коефіцієнт спеціальної витривалості, а також кількість повторень у даному тесті – вище середнього). Проте процеси відновлення після тестувального навантаження протікають повільно, про що свідчить коефіцієнт відновлення, значення якого нижче середнього [24]; а також коефіцієнт стомлення у тесті Вінгейт, який дещо перевищує верхню межу норми для борців (в нормі 43 % і нижче) [75, 189]. Така картина може бути зумовлена великим обсягом навантажень та кумуляцією стомлення.

Натомість показники вмісту гемоглобіну, еритроцитів, сечовини крові у стані спокою після дня відпочинку знаходяться у межах фізіологічної норми, що може свідчити про адекватність тренувальних навантажень попереднього мікроциклу та перебігу відновлювальних процесів після нього [58].

Максимальна концентрація лактату після виконання 30-секундного тесту Вінгейт відповідає значенням, характерним для роботи у зоні субмаксимальної анаеробної потужності. Відповідні значення спостерігали і більшість дослідників [76, 77, 161, 203, 217, 218] після змагальних сутичок кваліфікованих борців. Тому можна припустити, що після виконання даного тесту в організмі кваліфікованого борця відбуваються такі ж біохімічні зміни, як і після змагальної сутички. Також було встановлено, що на восьмій хвилині відновлення після навантаження відбувається вірогідне зниження концентрації лактату на 4,37 % відносно четвертої хвилини. Така незначна швидкість

утилізації лактату можливо зумовлена тим, що в деяких спортсменів концентрація лактату на восьмій хвилині перевищувала значення такої на четвертій. З одного боку пізній вихід молочної кислоти у кров є ознакою тренуваності і дозволяє краще переносити наслідки лактацидемії під час навантаження. З іншого боку час утилізації лактату після сутички може дещо подовжуватись, що може призвести до недовідновлення перед наступною сутичкою.

Що стосується показника сечовини крові, то вірогідне зниження її концентрації через три години після навантаження на 4,8 % відносно стану спокою може свідчити про те, що процеси дезамінування амінокислот гальмуються, натомість вони посилено використовуються для відновлення скелетної мускулатури [10]. Тенденція ($p=0,11$) до підвищення сечовини наступного ранку після навантаження на 7,2 % відносно стану спокою є наслідком деякого підвищення процесів катаболізму білка скелетних м'язів. Оскільки досліджуваний показник залишається в межах фізіологічної норми, можна стверджувати, що навантаження було адекватне, а також мало певний тренувальний ефект.

При дослідженні функціонування антиоксидантної системи було встановлено, що в перші хвилини після навантаження концентрація МДА в крові вірогідно зростає на 37,20 % відносно стану спокою, а наступного ранку після навантаження – вірогідно зростає на 56,96 % відносно стану спокою. Підвищення рівня вільнорадикальних процесів при максимальних та субмаксимальних фізичних навантаженнях можна пояснити активацією симпато-адреналової системи у відповідь на м'язову роботу, а також виникненням ацидозу, спричиненого підвищеним рівнем лактату [70].

Отже, на відміну від показника концентрації сечовини крові концентрація малонового диальдегіду суттєво зростає, що обумовлено реакцією симпато-адреналової системи та лактацидемією.

Окрім того, ми проводили психофізіологічне тестування, оскільки боротьба є видом спортивної діяльності, де постійно відбувається зміна

ситуації і спортсмен повинен реагувати на дії суперника. Тому оцінка вищої нервової діяльності має важливе значення для визначення підготовленості борця.

У своїх дослідженнях ми спостерігали зниження функціонування центральної нервової системи кваліфікованих борців на спеціально-підготовчому етапі підготовчого періоду, на що вказують значення латентного періоду простої зорово-моторної реакції нижче середнього, латентного періоду реакції вибору одного з трьох та латентного періоду реакції вибору двох з трьох низького рівня та часу виходу на мінімальну експозицію при визначенні рівня функціональної рухливості – нижче середнього [71]. Такі дані психофізіологічного тестування поряд із нормальними значеннями показників спеціальної працездатності та біохімічних показників можуть бути передвісниками виникнення перетренованості та зриву адаптації [63].

Також у третьому розділі дисертації були наведені дані кореляційного аналізу, результатом якого було виявлення ряду закономірностей. Так прямий зв'язок середньої сили між мінімальною потужністю у тесті Вінгейт та максимальною концентрацією лактату після його виконання ($r=0,61$; $p=0,0006$) може свідчити, що борці з високими значеннями максимальної концентрації лактату можуть підтримувати мінімальну потужність на більш високому рівні імовірно за рахунок більшої стійкості організму до лактацидемії або більшого прояву вольових якостей. Також це підтверджується тенденцією до зворотнього зв'язку між концентрацією лактату крові на четвертій хвилині відновлення після навантаження та концентрацією малонового диальдегіду після навантаження ($r=-0,42$; $p=0,057$), а також – між мінімальною потужністю у тесті Вінгейт та концентрацією малонового диальдегіду після навантаження ($r=-0,40$; $p=0,067$). Це може свідчити про менший ступінь активації перекісного окиснення ліпідів у більш тренуваних борців з високими значеннями лактату.

Крім того було встановлено, що у борців з кращим розвитком простої реакції спеціальна витривалість нижча, про що свідчить прямий зв'язок середньої сили між латентним періодом простої зорово-моторної реакції та

коефіцієнтом спеціальної витривалості ($r=0,51$; $p=0,029$).

З іншого боку виявлений зворотній зв'язок між латентним періодом реакції вибору одного з трьох подразників та кількістю повторень у тесті на визначення коефіцієнту спеціальної витривалості ($r=-0,57$; $p=0,012$) вказує на те, що спеціальна витривалість борця залежить від рівня розвитку складної зорово-моторної реакції. Спеціальна витривалість борця також залежить від рівня функціональної рухливості нервових процесів (РФР НП), що підтверджується зворотнім кореляційним зв'язком між латентним періодом РФР НП та кількістю повторень у тесті КСВ ($r=-0,57$; $p=0,013$).

Цікавим є факт наявності зворотного кореляційного зв'язку між відсотком похибок на п'ятому етапі визначення РФР НП у режимі нав'язаного ритму та КСВ ($r=-0,54$; $p=0,019$). Пояснити дане явище можна так: КСВ значною мірою залежить від кількості повторень в останньому періоді тесту на визначення спеціальної витривалості, коли спостерігається значне стомлення, паралельно з яким відбувається зниження РФР НП, що зовнішньо виявляється у зниженні координаційних здібностей та порушенні стереотипних рухів при виконанні технічних дій.

Зворотній кореляційний зв'язок між часом подолання дистанції у човниковому бігу та відсотком похибок на третьому, четвертому та п'ятому етапі визначення РФР НП у режимі нав'язаного ритму ($r=-0,57$; $p=0,012$; $r=-0,56$; $p=0,015$; $r=-0,50$; $p=0,034$ відповідно) можна пояснити тим, що процеси збудження переважають над процесами гальмування у борців із більш вираженими швидкісними якостями. Тому імовірно кількість похибок у таких борців при визначенні РФР НП (нав'язаний ритм) більша.

Прямий кореляційний зв'язок між коефіцієнтом відновлення та кількістю похибок при визначенні сили нервових процесів у режимі зворотнього зв'язку ($r=0,48$; $p=0,042$) може свідчити про те, що у борців з вищим розвитком сили нервових процесів відновлення після навантаження відбувається швидше.

Таким чином, під час досліджень даних літературних джерел у першому розділі дисертації було встановлено, що більшість дослідників вважає, що

спортивний результат у боротьбі тісно пов'язаний з рівнем розвитку спеціальної працездатності, яка забезпечується, в основному, анаеробним гліколітичним механізмом енергозабезпечення. Відповідно накопичення лактату в крові та м'язах борця є основним чинником, який лімітує спеціальну працездатність та призводить до погіршення спортивного результату [152].

За результатами третього розділу роботи можна стверджувати, що на спеціально-підготовчому етапі підготовчого періоду у кваліфікованих борців показники спеціальної працездатності відповідають значенням високим або вище середнього. Проте коефіцієнт відновлення має значення нижче за середнє, що може бути зумовлено кумуляцією стомлення. Останнє також підтверджується низькими або нижчими за середні значення основних психофізіологічних показників досліджуваних борців, деяким підвищенням коефіцієнту стомлення у тесті Вінгейт (на 3,55 % вище верхньої межі для борців), надмірним накопиченням вторинних продуктів ПОЛ. Отримані дані можна розцінювати як передвісники виникнення перетренованості та зриву адаптації. Отже, необхідність застосування засобів відновлення на даному етапі підготовки з метою попередження виникнення перетренованості є очевидною.

При виборі засобів відновлення ми зупинились на ДД «Антилактат» та препараті «Алактон», оскільки за даними виробників вони повинні справляти гіполактацидемічну та антиоксидантну дію.

Наведені дані результатів досліджень впливу курсового застосування обраних засобів фармакологічної корекції на процеси відновлення кваліфікованих борців дозволили встановити наступне. Під час *in vitro* досліджень було встановлено, що обидва засоби виявляють достатньо високі антиоксидантні властивості у модельній системі «жовтковий ліпопротеїд-Fe²⁺» у концентрації 10⁻⁵ моль·л⁻¹. Крім того, при порівнянні між собою встановлено: антиоксидантні властивості «Алактону» в усіх досліджуваних концентраціях вірогідно вищі, ніж в «Антилактату», що може бути зумовлено складовими «Алактону» - кокарбоксілазою у вигляді хелатної сполуки з магнія гліцинатом та бетаїном, які володіють яскраво вираженими антиоксидантними

властивостями.

Результати педагогічного тестування свідчать про позитивний вплив курсового застосування досліджуваних засобів на показники спеціальної працездатності та процеси відновлення кваліфікованих борців. Коефіцієнт спеціальної витривалості у досліджуваній групі «Антилактат» збільшився на 4,05 %, а в групі «Алактон» – на 4,3 % за відсутності вірогідних змін у контрольних групах. Зниження коефіцієнту відновлення на 3,79 % та 6,17 % відповідно свідчить про покращення процесів відновлення. Імовірно, цілеспрямований вплив складових «Антилактату» та «Алактону» на енергетичний метаболізм та процеси утилізації лактату зумовив такі позитивні зміни в обох експериментальних групах. Також було встановлено: час подолання дистанції у човниковому бігу не зазнав вірогідних змін у групі «Антилактату», що підтверджує дані стосовно складності розвитку швидкісних якостей [143, 144]. Проте у групі «Алактону» цей показник знизився на 3,66 %, що можливо зумовлено наявністю в препараті магнію гліцинату та бетаїну, які беруть участь у синтезі креатину, та кокарбоксілази, яка здатна покращувати функціонування нервових волокон.

Що стосується тридцятисекундного тесту Вінгейт, то показники максимальної, середньої та мінімальної потужності, виражені як в абсолютних, так і у відносних значеннях, не зазнали вірогідних змін після курсового застосування обох досліджуваних засобів.

Проте ряд позитивних змін було виявлено при дослідженні гематологічних та біохімічних показників. Встановлено, що курсове застосування ДД «Антилактат» сприяє збільшенню швидкості утилізації лактату крові з 4-ї до 8-ї хв. відновлення після виконання спортсменами 30-с тесту Вінгейт на 245 %. На противагу цьому, при вживанні препарату «Алактон» прискорення утилізації лактату після виконання спортсменами тестувальних навантажень не спостерігається. Проте максимальна концентрація лактату в крові після тестувального навантаження у спортсменів, які вживали «Алактон», наприкінці дослідження вірогідно зменшилась у порівнянні з

вихідними даними на 3,24%. Таким чином, отримані дані переконливо свідчать про те, що курсове застосування спортсменами ДД «Антилактат» та препарату «Алактон» здатне зменшувати прояви післянавантажувального лактатного ацидозу, що свідчить про суттєвий позитивний вплив на процеси відновлення організму спортсменів після виконання фізичного навантаження.

Дослідження концентрації гемоглобіну у стані спокою у спортсменів, які вживали ДД «Антилактат», виявило, що вона наприкінці дослідження залишилась на вихідному рівні, а у контрольній групі – вірогідно, хоча і незначною мірою, знизилась.

Якщо у групі спортсменів, які вживали «Алактон», наприкінці дослідження спостерігається вірогідне зниження вмісту гемоглобіну в крові наступного ранку після тестувального навантаження відносно стану спокою на 1,51 %, то у спортсменів контрольної групи – на 4,49 %. Хоча дане явище і свідчить про незадовільну реакцію на навантаження та невідновлення, проте у спортсменів експериментальної групи спостерігається дещо кращий перебіг процесів відновлення та більш адекватна реакція на тестувальне навантаження у порівнянні з контрольною групою. Кількість еритроцитів також вірогідно зменшилась наприкінці дослідження у крові спортсменів обох груп у стані спокою відносно даних, які були отримані на початку дослідження (в експериментальній групі – на 3,26 %, в контрольній групі – на 6,54 %). Та як видно, еритроцити спортсменів, які вживали «Алактон», виявились стійкішими до негативних біохімічних змін у крові, зумовлених надмірними фізичними навантаженнями.

Таким чином, можна стверджувати, що ДД «Антилактат» та препарат «Алактон» сприятливо впливають на систему крові спортсменів, запобігаючи зниженню рівня гемоглобіну та еритроцитів під впливом інтенсивних тренувальних навантажень.

Оскільки концентрація сечовини в крові використовується як інтегральний показник переносимості фізичних навантажень та особливостей перебігу процесів відновлення, необхідним є висвітлення зміни цього

показника під впливом курсового застосування досліджуваних засобів. При дослідженні ДД «Антилактат» у спортсменів як експериментальної, так і контрольної групи на початку і наприкінці дослідження відсутні вірогідні відмінності за вмістом сечовини в крові на наступний день після виконання тестувального навантаження порівняно зі станом спокою. Проте привертає увагу той факт, що якщо на початку дослідження вміст сечовини на наступний день після навантаження практично не різнився від такого у стані спокою, то наприкінці дослідження має місце виразна тенденція до його підвищення у контрольній групі на 12,88 % і до зниження – в експериментальній на 12,64 % відносно стану спокою. Слід також зазначити, що у спортсменів, які вживали «Алактон», наприкінці дослідження відмічається тенденція до зниження вмісту сечовини в крові наступного дня після виконання тестувального навантаження порівняно зі станом спокою на 17,75 %, хоча на початку дослідження спостерігалась тенденція до підвищення – на 10,69 %. Дане явище може вказувати на антикатаболічний ефект обох досліджуваних засобів або прискорення утилізації продуктів білкового обміну, що також свідчить на користь відновлювальних властивостей досліджуваної дієтичної домішки.

Оскільки обидва засоби виявляють антиоксидантні властивості в умовах *in vitro*, логічним було продовження досліджень *in vivo*. До початку дослідження концентрація МДА у крові спортсменів обох експериментальних груп підвищувалась одразу після навантаження та продовжувала підвищуватись наступного ранку, що могло бути наслідком виснаження антиоксидантної системи. Та вже після курсового застосування досліджуваних засобів реакція антиоксидантної системи організму на тестувальне навантаження виглядала інакше: ДД «Антилактат» – одразу після навантаження вміст вторинних продуктів ПОЛ в крові спортсменів практично не змінився, а на наступний ранок – зменшився на 12,91 % по відношенню до стану спокою; «Алактон» – одразу після навантаження вміст вторинних продуктів ПОЛ в крові спортсменів вірогідно збільшився на 9,82 %, а наступного ранку – зменшився на 19,0 % порівняно зі станом спокою. Отже, можна стверджувати,

що обидва засоби виявляють антиоксидантні властивості в умовах *in vivo*.

Оскільки за результатами третього розділу даної дисертації було встановлено, що основні психофізіологічні показники кваліфікованих борців на спеціально-підготовчому етапі підготовчого періоду відповідають низьким або нижче середнього значенням, важливою складовою було вивчення впливу засобів відновлення на вищу нервову діяльність. При дослідженні впливу курсового застосування ДД «Антилактат» вірогідних змін психофізіологічних показників не було виявлено, що дає підстави вважати, що однотижневий курс застосування «Антилактату» не справляє позитивного впливу на функціонування центральної нервової системи борців. Так як компоненти, які входять до складу ДД «Антилактат», активно використовуються в неврологічній практиці, можна припустити, що при більш тривалому курсі застосування позитивний вплив на вищу нервову діяльність може мати місце.

На відміну від «Антилактату» при дослідженні «Алактону» дані психофізіологічного тестування свідчать про позитивний вплив курсового застосування. Вірогідне зниження латентного періоду РВ1-3 на 12,01 %, латентного періоду РВ2-3 на 11,97 %, латентного періоду РФР НП на 6,78 %, мінімального часу експозиції сигналу РФР НП на 15,49 % свідчить про покращення функціонування центральної нервової системи, що може бути зумовлено наявністю кокарбоксілази та гліцину у препараті. Таким чином, можна стверджувати, що препарат «Алактон» позитивно впливає на вищу нервову діяльність борців

Наведені вище позитивні ефекти обох досліджуваних засобів, а саме: покращення показників спеціальної працездатності, прискорення процесів відновлення організму після інтенсивних фізичних навантажень, позитивний вплив на утилізацію лактату, покращення роботи антиоксидантної системи, підвищення стійкості показників червоної крові, а у випадку «Алактону» і позитивний вплив на центральну нервову систему, дають нам підстави рекомендувати обидва засоби до застосування у практиці спортивної підготовки борців, а також спортсменів в інших видах спорту, в яких основним

джерелом енергоутворення є анаеробний гліколіз. Доцільно їх використовувати як у підготовчому періоді для запобігання виникнення перетренованості при інтенсифікації тренувального процесу, так і під час змагань, що може забезпечити покращення результату у випадках повторних виступів через короткі проміжки часу.

Таким чином, в результаті проведення досліджень дисертаційної роботи було отримано три групи даних. Було **підтверджено**: наукові дані щодо ролі гліколітичного механізму енергоутворення в забезпеченні спеціальної працездатності борців (І. Й. Малинський, 2002; О. В. Коленков, 2007; I. Hubner-Wozniak, 2011; K. Chino, 2015; K. Slattery, 2015); дані про те, що борці «вибухового» типу менш схильні до прояву високих показників спеціальної витривалості (С. В. Калмыков, 2007); наукові відомості про те, що психофізіологічні показники можуть бути одними з перших маркерів зриву адаптації та виникнення перетренованості на фоні високих показників спеціальної працездатності та референтних біохімічних показників (Г. В. Коробейніков, 2006, 2011); інформація щодо актуальності пошуку засобів корекції процесів відновлення після тренувальних та змагальних навантажень у боротьбі (З. А. Мусаханов, 2012, 2014; М. Е. Kafkas, 2016; М. Aedma, 2013, 2015; E. Kara, 2010; T-R. Jang, 2011; S. Ghorbani, 2015;).

Результати проведених досліджень **доповнюють та підтверджують** дані щодо ролі антиоксидантної системи у процесах відновлення та забезпеченні стабільності високої спеціальної працездатності борців (E. Kara, 2010; K. Fisher-Wellman, 2009; V. Dopsaj, 2013). Показано, що борці з кращим станом АО-системи здатні підтримувати більш високу потужність роботи наприкінці 30-секундного тесту Вінгейт, коли провідним механізмом енергозабезпечення є гліколіз. Також доповнено дані щодо значення вищої нервової діяльності борців для спеціальної витривалості та процесів відновлення у боротьбі (Г. В. Коробейніков, 2006, 2011).

Абсолютно новими є дані щодо ефективності курсового застосування ДД «Антилактат» та препарату «Алактон» з метою корекції процесів

відновлення в організмі кваліфікованих борців, а також специфічності їх впливу. У результаті цього дослідження науково обґрунтовано способи корекції процесів відновлення в організмі кваліфікованих борців після тестувальних та тренувальних навантажень на спеціально-підготовчому етапі підготовчого періоду.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

У результаті проведеного дослідження було встановлено, що на підготовчому етапі спеціально-підготовчого періоду в організмі кваліфікованих борців спостерігається певне недовідновлення та кумуляція стомлення. Оскільки рядом авторів [90, 104, 119, 127, 153] стомлення визначено як провідний чинник, який негативно впливає на тактико-технічну майстерність борця, а, відповідно, і знижує спортивний результат, очевидною є необхідність своєчасного діагностування та корекції стомлення. Для дослідження нами був обраний саме спеціально-підготовчий етап підготовчого періоду, адже найбільшу увагу у цей проміжок підготовки у боротьбі надають не лише вдосконаленню тактико-технічних дій, а й розвитку спеціальної працездатності, яка має провідне значення у структурі фізичної підготовленості борців [61, 102] та є основою результативного виступу в змаганнях [2, 3]. Тому в першу чергу ми користувалися педагогічними методами для оцінки рівня спеціальної працездатності, а саме: визначення КСВ, КВ, човниковий біг та 30-с тест Вінгейт. Було встановлено, що коефіцієнт спеціальної витривалості, а також кількість повторень у тесті на визначення КСВ відповідають значенням вище середнього для спортсменів даної вікової групи та кваліфікації, а час подолання дистанції у човниковому бігу – високим значенням [24]. Водночас, коефіцієнт відновлення відповідає значенням нижче середнього, а коефіцієнт стомлення 30-с тесту Вінгейт перевищує верхню межу норми для спортсменів даної спеціалізації [75, 189]. Отже, на тлі достатньо високих показників спеціальної працездатності спостерігається деяке перенапруження адаптаційних механізмів. Дані літературних джерел також свідчать про те, що спортивні результати у тренувальній та змагальній діяльності починають знижуватись не одразу після початку виникнення перенапруження та перетренованості і певний час можуть утримуватись на достатньому рівні [47, 65, 131]. Тому у випадку компенсованого стомлення першими його маркерами можуть бути різні показники метаболізму та функцій [47, 57, 58, 131]. Саме з цієї причини ми

доповнили педагогічне тестування біохімічними, гематологічними та психофізіологічними методами з метою визначення реакції організму борців на тестувальне навантаження та тренувальні навантаження попереднього мікроциклу. Так було встановлено, що концентрація гемоглобіну, кількість еритроцитів та концентрація сечовини у крові спортсменів у стані спокою після дня відпочинку відповідали референтним значенням, що може свідчити про адекватність тренувальних навантажень попереднього мікроциклу та задовільний перебіг процесів відновлення після нього. Тенденція ($p=0,11$) до підвищення сечовини наступного ранку після навантаження на 7,2 % відносно стану спокою може свідчити про деяке підвищення процесів катаболізму білка скелетних м'язів, проте, враховуючи, що даний показник залишається в межах референтних значень, можна стверджувати, що навантаження було адекватним та мало певний тренувальний ефект [57, 58, 131]. І хоча загальноприйнятий біохімічний маркер стомлення, концентрація сечовини, відповідає референтним значенням, при дослідженні реакції антиоксидантної системи було встановлено, що в перші хвилини після тестувального навантаження концентрація МДА в крові вірогідно зростає на 37,20 % відносно стану спокою, а наступного ранку після навантаження – вірогідно зростає на 56,96 % відносно стану спокою. Таке продовжуюче зростання концентрації МДА в крові може бути наслідком виснаження антиоксидантної системи, що може незадовільно відбиватись на перебігу процесів відновлення [70]. Оскільки симптоми з боку центральної нервової системи нерідко є одними з перших при виникненні перетренованості, а також з огляду на те, що оцінка вищої нервової діяльності має важливе значення при визначенні підготовленості борця [63, 198, 199], було проведено психофізіологічне тестування із застосуванням комп'ютерної програми «Психодіагностика» [1], яка призначена для визначення індивідуальних якостей вищої нервової діяльності по переробці зорової інформації різного ступеня складності за методикою Макаренка Н. В. та Лизогуба В. С. [71]. Нами було встановлено, що латентний період простої зорово-моторної реакції відповідає значенням нижче середнього, латентний період реакції вибору

одного з трьох та латентний період реакції вибору двох з трьох відповідають низькому рівню та час виходу на мінімальну експозицію при визначенні рівня функціональної рухливості – нижче середнього [71]. Такі дані психофізіологічного тестування свідчать про зниження функціонування центральної нервової системи і можуть бути передвісниками виникнення перетренованості та зриву адаптації [63]. Отже поряд з високими значеннями спеціальної працездатності на спеціально-підготовчому етапі підготовчого періоду борців ми спостерігаємо виснаження антиоксидантної системи та зниження функціонування центральної нервової системи, що може свідчити про загрозу виникнення перетренованості. Тому на різних етапах підготовки кваліфікованих борців, особливо під час інтенсифікації тренувального процесу, доцільно рекомендувати проводити комплексні обстеження із залученням педагогічного тестування, біохімічних, гематологічних, психофізіологічних методів, оскільки саме таке дослідження даватиме повне уявлення про різні сторони підготовленості та допоможе виявити напруження адаптаційних процесів на ранніх стадіях, що за умови своєчасного застосування засобів відновлення дозволить запобігти виникненню перетренованості.

Враховуючи, що динаміка концентрації вторинних продуктів перекисного окиснення ліпідів – МДА та психофізіологічні показники першими зазнали негативних змін на тлі високої спеціальної працездатності та референтних значень концентрації гемоглобіну, кількості еритроцитів та концентрації сечовини, можна рекомендувати застосовувати в практиці підготовки кваліфікованих борців концентрацію МДА та психофізіологічні показники як маркери ранньої діагностики перенапруження та перетренованості.

Оскільки за даними багатьох авторів [76, 77, 130, 141, 143] спортивні досягнення борців значною мірою залежать від рівня розвитку анаеробних лактатних можливостей, для тестування також було обрано 30-секундний тест Вінгейт на гальмівному механічному велоергометрі. Хоча даний тест не є специфічним для борців за характером роботи, проте він є специфічним за провідним механізмом енергозабезпечення у тренувальній та змагальній

діяльності. Проведення даного тесту доповнювалось визначенням концентрації лактату на 4-й та 8-й хв. відновлення після завершення виконання тесту з метою оцінки метаболічної вартості роботи та процесу утилізації лактату. Було встановлено, що різке зниження потужності роботи у кваліфікованих борців відбувається після 15-ї с, що підтверджує дані про те, що 62 % часу змагальних ситуацій у боротьбі складає проміжок часу до 15 с.

Також було встановлено, що максимальна концентрація лактату після виконання 30-секундного тесту Вінгейт відповідає значенням $14,04 \pm 0,39$ ммоль·л⁻¹. Такі значення максимальної концентрації лактату спостерігали і більшість дослідників [76, 77, 160, 203, 219] після змагальних сутичок кваліфікованих борців. Відповідно, навантаження 30-секундного тесту Вінгейт викликає в організмі борця метаболічні зміни, наближені до змагальних. Враховуючи також, що при проведенні тесту відбувається електронна реєстрація показників і знижується імовірність похибок при обчисленні, отримані дані дозволяють рекомендувати даний тест до застосування при оцінці рівня спеціальної працездатності в динаміці впродовж річного циклу підготовки, доповнюючи спеціальні педагогічні тести.

Так як було встановлено, що концентрація МДА може бути одним з перших маркерів компенсованого стомлення, необхідним є дослідження взаємозв'язків даного показника з потужністю роботи у 30-с тесті Вінгейт та концентрацією лактату після його виконання. При проведенні кореляційного аналізу було встановлено прямий зв'язок середньої сили між мінімальною потужністю у тесті Вінгейт та максимальною концентрацією лактату після його виконання ($r=0,61$; $p=0,0006$). Також була виявлена тенденція до зворотнього зв'язку між концентрацією лактату крові на четвертій хвилині відновлення після навантаження та концентрацією малонового диальдегіду після навантаження ($r=-0,42$; $p=0,057$), а також – між мінімальною потужністю у тесті Вінгейт та концентрацією малонового диальдегіду після навантаження ($r=-0,40$; $p=0,067$). Такі закономірності можуть свідчити про те, що борці здатні утримувати більшу потужність на фінішному відрізку тесту за рахунок кращого

функціонування антиоксидантної системи, важливе значення якої полягає у боротьбі з наслідками лактатацидозу. Тому при обстеженнях спортсменів доцільно рекомендувати доповнювати визначення концентрації лактату паралельним визначенням концентрації МДА, оскільки, окрім оцінки функціонування анаеробного лактатного механізму, це надасть змогу визначити рівень адаптації організму до лактацидемії, що опосередковано вказуватиме на рівень тренуваності. Хоча дані нашого дослідження були отримані на кваліфікованих спортсменах, які спеціалізуються з боротьби, такий підхід рекомендується застосовувати і до проведення обстежень представників інших видів спорту, особливо в яких основним джерелом енергозабезпечення є анаеробний гліколіз.

Оскільки при психофізіологічному тестуванні на спеціально-підготовчому етапі підготовчого періоду кваліфікованих борців було визначено зниження функціонування центральної нервової системи, доцільним є визначення кореляційних взаємозв'язків між психофізіологічними показниками та показниками спеціальної працездатності. Так було встановлено, що у борців з кращим розвитком простої реакції спеціальна витривалість нижча, про що свідчить прямий зв'язок середньої сили між латентним періодом простої зорово-моторної реакції та коефіцієнтом спеціальної витривалості ($r=0,51$; $p=0,029$). З іншого боку виявлений зворотній зв'язок між латентним періодом реакції вибору одного з трьох подразників та кількістю повторень у тесті на визначення коефіцієнту спеціальної витривалості ($r=-0,57$; $p=0,012$) вказує на те, що спеціальна витривалість борця залежить від рівня розвитку складної зорово-моторної реакції. Спеціальна витривалість борця також залежить від рівня функціональної рухливості нервових процесів (РФР НП), що підтверджується зворотнім кореляційним зв'язком між латентним періодом РФР НП та кількістю повторень у тесті КСВ ($r=-0,57$; $p=0,013$). Крім того, прямий кореляційний зв'язок між коефіцієнтом відновлення та кількістю похибок при визначенні сили нервових процесів у режимі зворотнього зв'язку ($r=0,48$; $p=0,042$) може свідчити про кращий перебіг процесів відновлення у

борців з вищим розвитком сили нервових процесів. Отже, отримані дані переконливо свідчать про важливу роль вищої нервової діяльності у підтриманні високих показників спеціальної працездатності кваліфікованих борців, а відповідно, і досягненні високих спортивних результатів, що також підтверджує дані інших авторів [63, 198]. З огляду на те, що на спеціально-підготовчому етапі підготовчого періоду кваліфікованих борців спостерігається зниження психофізіологічних показників, а також на їх тісний зв'язок з рівнем прояву спеціальної працездатності, доцільно рекомендувати на даному етапі підготовки застосування тренувальних та позатренувальних засобів з метою покращення діяльності ЦНС, що забезпечуватиме стабільність спортивних результатів.

Оскільки отримані дані коефіцієнту відновлення, коефіцієнту стомлення у 30-с тесті Вінгейт, концентрації МДА та психофізіологічного тестування у передзмагальному мезоциклі підготовчого періоду борців свідчать про загрозу зриву механізмів адаптації, доцільно рекомендувати на даному етапі застосування відновлювальних засобів з метою попередження виникнення перетренованості. Серед усього різноманіття засобів ми вирішили зупинитись на засобах фармакологічної та дієтологічної корекції з огляду на їх переваги, а саме: доступності (можливість використання будь-де), зручності (не потрібно використовувати спеціальне обладнання та особливі умови), можливості точного дозування, та вибіркової дії на певні ланки в залежності від мети та індивідуальних особливостей спортсмена [92].

Враховуючи результати нашого дослідження, при пошуку засобів відновлення ми орієнтувались на такі основні властивості: покращення утилізації лактату, антиоксидантна дія та позитивний вплив на ЦНС. Тому ми обрали засоби вітчизняного виробництва ДД «Антилактат» (ТОВ «Делмас») та препарат «Алактон» (ЗАТ «Фаркос»), які за даними виробників повинні володіти саме цими властивостями. Дані засоби не містять речовин, заборонених до використання у спорті. Під час дослідження ефективності їх курсового застосування протягом «ударного» мікроциклу на спеціально-

підготовчому етапі підготовчого періоду в організмі кваліфікованих борців було виявлено ряд позитивних змін, які слід враховувати під час планування відновлювальних заходів. Нижче наведені ефекти обох досліджуваних засобів (табл. 6.1)

Таблиця 6.1

Порівняльна характеристика ефективності ДД «Антилактат» та препарату «Алактон»

Досліджуваний ефект	Назва засобу	
	ДД «Антилактат»	Препарат «Алактон»
↑ КСВ	+	+
↑ Кількість повторень у тесті КСВ	-	+
↓ КВ	+	+
↑ Кількість повторень у тесті КВ	-	+
↑ Результат виконання човникового бігу	-	+
↑ Швидкість утилізації лактату	+	-
↓ Lac max	-	+
↓ Концентрація сечовини	+	+
Стабільність вмісту гемоглобіну	+	+
Антиоксидантна дія	+	++
Покращення функціонування ЦНС	-	+

Примітка: + ефект присутній; ++ ефект більш виражений порівняно з іншим засобом; - ефект відсутній

Наведені вище позитивні ефекти обох досліджуваних засобів, а саме: покращення показників спеціальної працездатності, прискорення процесів відновлення організму після інтенсивних фізичних навантажень, позитивний вплив на утилізацію лактату, покращення роботи антиоксидантної системи, підвищення стійкості показників червоної крові дають нам підстави

рекомендувати обидва засоби до застосування у практиці спортивної підготовки борців, а також у інших видах спорту, в яких основним джерелом енергоутворення є анаеробний гліколіз. Нижче наведені рекомендації щодо застосування ДД «Антилактат» та препарату «Алактон» (табл. 6.2).

Таблиця 6.2

**Склад та умови застосування ДД «Антилактат» та препарату
«Алактон»**

Назва засобу	Компоненти	Спосіб застосування	Тривалість курсу
ДД «Антилактат»	Бурштинова кислота Яблучна кислота	Всередину 2 капсули одразу по закінченню тренувального заняття і по 1 капсулі через 1 та 2 год відповідно після нього; у вільний від тренувальних занять день – по 1 капсулі 4 рази на день з інтервалом 6 годин. Добова доза – 2,0 г.	7-14 днів
Препарат «Алактон»	Хелатна сполука кокарбоксилази та магнія гліцин ату Бетаїн	2 таблетки під язик через 15 хвилин після закінчення тренувального заняття. Добова доза – 1,0 г.	7-14 днів

Досліджені нами засоби відновлення доцільно використовувати на різних етапах річного циклу підготовки для запобігання виникнення перетренованості при інтенсифікації тренувального процесу, так і під час змагань, що може

забезпечити покращення результату у випадках повторних виступів через короткі проміжки часу.

Крім того, отримані в ході досліджень дані доцільно використовувати в учбовому процесі при підготовці спеціалістів у сфері фізичного виховання та спорту для розширення уявлень про особливості виникнення стомлення та можливі шляхи корекції даного стану у кваліфікованих борців.

ВИСНОВКИ

1. Аналіз даних літературних джерел та мережі Інтернет свідчить, що в роботах більшості дослідників спільним є те, що серед чинників, які впливають на спортивний результат у боротьбі, провідне місце посідає розвиток спеціальної працездатності, яка забезпечується аеробним механізмом, алактатним анаеробним та гліколітичним анаеробним механізмом енергозабезпечення, який призводить до накопичення лактату. Відповідно, накопичення лактату в крові та м'язах борця є одним з вагомих чинників, який лімітує спеціальну працездатність, уповільнює процеси відновлення та призводить до погіршення спортивного результату, особливо під час повторних поєдинків з малим інтервалом часу відпочинку. Значної уваги у даному випадку потребує і антиоксидантна система, яка здатна виявляти суттєвий позитивний вплив на перебіг процесів відновлення після інтенсивних тренувальних та змагальних навантажень. Оскільки останнім часом проблема відновлення в спортивній боротьбі набуває все більшої актуальності, поряд зі специфічними засобами відновлення спортсменів певної популярності здобувають засоби фармакологічної корекції. Дослідження з їх використання у спорті проходять в різних країнах. Проте дані цих досліджень – уривчасті, дають уявлення лише про окремі зміни у декількох ланках функціональної системи борців. Таким чином, проблема дослідження фармакологічних засобів відновлення в єдиноборствах не є остаточно вирішеною і потребує подальшого вивчення.

2. На спеціально-підготовчому етапі підготовчого періоду у кваліфікованих борців поряд із достатньо високими значеннями показників спеціальної працездатності відбувається певне недовідновлення в організмі, на що вказує значення коефіцієнту відновлення ($0,81 \pm 0,01$), коефіцієнту стомлення у процесі виконання 30-секундного тесту Вінгейт ($46,55 \pm 1,38$), а також виснаження антиоксидантної системи, про що свідчить наростаюча до наступного ранку після навантаження концентрація МДА у крові.

3. Спостерігається зниження функціональних можливостей центральної нервової системи кваліфікованих борців, про що можуть свідчити значення латентного періоду простої зорово-моторної реакції $306,10 \pm 8,61$ мс (нижче середнього), латентного періоду реакції вибору одного з трьох $476,30 \pm 12,37$ мс (низький рівень), латентного періоду реакції вибору двох з трьох $538,90 \pm 10,14$ мс (низький рівень). Такі значення психофізіологічних показників поряд із референтними значеннями біохімічних показників можуть бути передвісниками виникнення перетренованості.

4. У борців з кращим розвитком спеціальної витривалості рівень функціональної рухливості нервових процесів вищий, що підтверджується зворотнім кореляційним зв'язком між латентним періодом РФР НП та кількістю повторень у тесті КСВ ($r=-0,57$; $p=0,013$).

5. Менший ступінь активації перекисного окиснення ліпідів спостерігається у більш тренуваних борців з високим вмістом лактату у крові після виконання 30-секундного тесту Вінгейт, що підтверджується тенденцією до зворотнього кореляційного зв'язку між вмістом лактату крові на четвертій хвилині відновлення після виконання тестувального навантаження та концентрацією малонового диальдегіду ($r=-0,42$; $p=0,057$), а також – між мінімальною потужністю у тесті Вінгейт та концентрацією малонового диальдегіду після виконання навантаження ($r=-0,40$; $p=0,067$).

6. Доведена ефективність застосування ДД «Антилактат» та препарату «Алактон» на спеціально-підготовчому етапі підготовчого періоду з метою корекції відновлювальних процесів в організмі кваліфікованих борців. Однотижневе застосування досліджуваних засобів за рекомендованою схемою сприяє покращенню показників спеціальної працездатності (КСВ у спортсменів експериментальної групи «Антилактату» збільшився на 4,05 %, а в групі «Алактону» – на 4,3 %); прискоренню процесів відновлення організму після інтенсивних фізичних навантажень, про що свідчить зниження коефіцієнту відновлення на 3,79 % та 6,17 % відповідно в експериментальних групах «Антилактату» та «Алактону»; поліпшенню процесу утилізації лактату

(застосування ДД «Антилактат» прискорює утилізацію лактату з крові на 245 % з 4-ї до 8-ї хв. відновлення після виконання 30-с тесту Вінгейт, а при застосуванні «Алактону» максимальна концентрація лактату в крові після тестувального навантаження вірогідно зменшилась на 3,24 %); покращенню функціонування антиоксидантної системи (у спортсменів, які застосовували ДД «Антилактат», концентрація вторинних продуктів ПОЛ в крові зменшилась на 12,91 % наступного ранку після тестувального навантаження відносно стану спокою; у спортсменів, які застосовували «Алактон» – на 19,0 %); підвищенню стійкості показників червоної крові (при застосуванні ДД «Антилактат» концентрація гемоглобіну у стані спокою залишилась на вихідному рівні, а у спортсменів контрольної групи – вірогідно знизилась на 3,40 % після «ударного» мікроциклу; у спортсменів, які застосовували «Алактон» вміст гемоглобіну в крові наступного ранку після тестувального навантаження вірогідно зменшився на 1,51 % відносно стану спокою та вміст еритроцитів у крові у стані спокою зменшився на 3,26 % відносно вихідних даних, а у спортсменів контрольної групи ці показники знизились на 4,49 % та 6,54 % відповідно). Встановлено специфічність впливу обох засобів, оскільки при застосуванні плацебо за аналогічною схемою не відбулось вищенаведених ефектів.

7. Застосування «Алактону» позитивно впливає на функціонування вищої нервової системи у випробуваних борців, що виявилось у скороченні латентного періоду РВ1-3 на 12,01 %, латентного періоду РВ2-3 на 11,97 % та латентного періоду РФР НП на 6,78 %; а після курсового застосування ДД «Антилактат» психофізіологічні показники не зазнали таких змін. Даний ефект виявився специфічним для «Алактону» і свідчить на його користь порівняно з «Антилактатом».

8. Розроблені рекомендації щодо застосування «Антилактату» та «Алактону». Ефективність застосування обох засобів в процесі підготовки борців дає підставу рекомендувати використовувати їх і в інших видах спорту,

в яких основним джерелом енергетичного забезпечення є анаеробний гліколіз.

Перспективи подальших досліджень передбачають залучення представників інших видів спорту, проведення досліджень під час змагань, а також оцінку ефективності одночасного застосування обох засобів з метою можливого потенціювання позитивних ефектів. Крім того, важливим є проведення повторних досліджень через певні проміжки часу з метою оцінкикумулятивного ефекту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. А. с. 39679 Україна. Комп'ютерна програма «Психодіагностика» / Ж. Л. Козіна, Л. М. Барібіна, Г. В. Коробейніков [та ін.]. – № 39679; заявка від 10.06.2011.
2. Акопян А. О. Специальная физическая подготовка в видах единоборств / А. О. Акопян, В. А. Панков // Теория и практика физической культуры. – 2004. – № 4. – С 50–53.
3. Акопян А. О. Анализ соревновательной деятельности в рукопашном бое / А. О. Акопян, С. А. Астахов, Е. П. Супрунов // Научные труды ВНИИФК 1999 г. – М.: ВНИИФК, 1999. – С. 6-9.
4. Актуальные проблемы управления биомеханической структурой двигательных действий в единоборствах / З. Ю. Чочарай, А. А. Македон, Г. С. Иванов [и др.] // Управление биомеханическими системами в спорте. – Киев: КГИФК, 1989. – С. 84-89.
5. Анаэробное образование сукцината и облегчение его окисления - возможные механизмы адаптации клетки к кислородному голоданию / Е. И. Маевский, Е. В. Гришина, А. С. Розенфельд [и др.] // Биофизика. – 2000. – Т. 45, № 3. – С. 509-513.
6. Анестезиология и реаниматология: учеб. / под ред. О. А. Долиной. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 576 с.
7. Барабой В. А. Окислительно-антиоксидантный гомеостаз в норме и патологии. Ч. 1 / В. А. Барабой, Д. А. Сутковой. – К.: черныбыльинтеринформ, 1997. – 204 с.
8. Бегилов В. С. Взаимосвязь особенностей проявления анаэробных возможностей и реализации технико-тактического потенциала у борцов в условиях соревновательных поединков / В. С. Бегилов, А. Н. Пархоменко, В. В. Шиян // Теория и практика физ. культуры. – 1988. – № 11. – С. 45-47.
9. Безкаравайний Б. А. Влияние препарата Кардонат на адаптационный потенциал сердечно-сосудистой и вегетативной нервной системы у детей /

- Б. А. Безкаравайний, Т. А. Сиротченко // Український медичний часопис. – 2004. – № 4 (42). – С. 109-113.
10. Биохимия мышечной деятельности / [Волков Н. И., Нессен Э. Н., Осипенко А. А., Корсун С. Н.]. – К.: Олимп. лит., 2000. – 504 с.
11. Бирюков А. А. Лечебный массаж: учебник для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 368 с.
12. Бирюков А. А. Средства восстановления работоспособности спортсмена / А. А. Бирюков, К. А. Кафаров. – М.: Физкультура и спорт, 1979. – 152 с.
13. Блеер А. Н. Как повысить соревновательную надежность высококвалифицированных борцов / А. Н. Блеер, Л. А. Игуменова // Теория и практика физической культуры. – 1999. – № 2. – С. 53-55.
14. Бойко В. Ф. Влияние изменений правил соревнований в вольной борьбе на количество, специфику и результативность применяемых атакующих действий / В. Ф. Бойко, З. Ю. Чочарай, М. А. Шахов // Теория и практика физической культуры. – 1989. – № 8. – С. 20-23.
15. Бойко В. Ф. Физическая подготовка борцов / В. Ф. Бойко, Г. В. Данько. – К.: Олимп. лит., 2004. – 222 с.
16. Борисова О. О. Питание спортсменов: зарубежный опыт и практические рекомендации: учеб.-метод. пособие для студентов физкультурных вузов, спортсменов, тренеров, спортивных врачей / О. О. Борисова. – М.: Советский спорт, 2007. – 132 с.
17. Бубнова Т. В. Основные вопросы восстановления работоспособности спортсменов: метод. реком. / Т. В. Бубнова. – Пенза, 2008. – 28 с.
18. Буровых А. Н. Восстановление работоспособности с помощью массажа и бани / А. Н. Буровых, А. М. Файн. – М.: Физкультура и спорт, 1985. – 176 с.
19. Вайцеховский С. М. Книга тренера / С. М. Вайцеховский. – М.: Физкультура и спорт, 1971. – 312с.
20. Вдовенко Н. В. Вплив курсової дози препарату «АТФ-ЛОНГ» на деякі показники прооксидантно-антиоксидантної рівноваги крові спортсменів при фізичних навантаженнях / Н. В. Вдовенко // Вісн. проблем біології і медицини.

– 2004. – Вип. 3. – С. 115-119.

21. Вдовенко Н. В. Вплив препарату "АТФ-ЛОНГ" на накопичення ТБК-активних продуктів у модельній системі "Жовтковий ліпопротеїн-Fe²⁺" in vitro / Н. В. Вдовенко, І. В. Калінін // Науковий вісник Національного аграрного університету. – 2004. – Вип. 75. – С. 37-40.

22. Вдовенко Н. В. Фармакологічні властивості препарату "АТФ-ЛОНГ" / Н. В. Вдовенко, В. Л. Смульський, С. А. Олійник // Спортивна медицина. – № 1-2. – 2004. – С. 105-109.

23. Верхошанский Ю. В. Основы специальной силовой подготовки в спорте. – 3-е изд. / Ю. В. Верхошанский. – М.: Сов. спорт, 2013. – 216 с.

24. Вільна боротьба: чоловіки, жінки. Навчальна програма для дитячо-юнацьких спортивних шкіл, спеціалізованих дитячо-юнацьких шкіл олімпійського резерву, шкіл вищої спортивної майстерності та спеціалізованих навчальних закладів спортивного профілю. – Київ: АСБУ, 2011. – 95 с.

25. Волков В. М. Тренировка и восстановительные процессы: учебное пособие / В. М. Волков. – Смоленск, 1990. – 140 с.

26. Волков Н. И. Биоэнергетика спорта / Н. И. Волков, В. И. Олейников. – М.: Советский спорт, 2011. – 160с.

27. Гольберг Н. Д. Питание юных спортсменов / Н. Д. Гольберг, Р. Р. Дондуковская. – М.: Советский спорт, 2007. – 240 с.

28. Граевская Н. Д. Медицинские средства восстановления спортивной работоспособности: Учебное пособие / Н. Д. Граевская. – М., 1987. – 149 с.

29. Губський Ю. І. Біологічна хімія: підручник / Ю. І. Губський. – Київ – Вінниця: Нова книга, 2007. – 656 с.

30. Гунина Л. М. Биохимический и гематологический контроль и его значение при разработке схем фармакологической поддержки тренировочной и соревновательной деятельности спортсменов / Л. М. Гунина, С. А. Олейник // Наука в олимп. спорте. – 2009. – № 1, Спецвып. – С. 177-193.

31. Гунина Л. М. Обоснованность использования композиций на основе янтарной кислоты в спорте высших достижений / Л. М. Гунина // Педагогика,

психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. – 2012. – № 5. – С. 50-54.

32. Гуніна Л. М. Вплив метаболічного поліпротектора Кардонат на показники спеціальної тренуваності та гомеостазу у важкоатлетів високої кваліфікації / Л. М. Гуніна, С. В. Олішевський, П. В. Петрик // Ліки України. – 2010. – № 4. – С. 83-88.

33. Дадаян А. Д. Эффективность применения нагрузок аэробной направленности для повышения работоспособности борцов разной квалификации: автореф. дис. ... канд. пед. наук / А. Д. Дадаян. – М., 1996. – 26 с.

34. Дахновський В. С. Підготовка борця високого класу / В. С. Дахновський, С. С. Лещенко. – Київ: Здоров'я, 1989. – 189 с.

35. Денисова Л. В. Измерения и методы математической статистики в физическом воспитании и спорте : Учебное пособие для вузов / Л. В. Денисова, И. В. Хмельницкая, Л. А. Харченко. – Киев : Олимпийская литература, 2013. – 127 с.

36. Деримедведь Л. В. БАДы на основе янтарной кислоты. Фармакологический анализ / Л. В. Деримедведь, В. А. Тимченко // Провизор. – 2002. – № 13. – С. 10-13.

37. Допинг и эргогенные средства в спорте / [Булатова М. М., Волков Н. И., Горчакова Н. А. и др.]; под ред. В. Н. Платонова. – К.: Олимпийская литература, 2003. – 576 с.

38. Дубровский В. И. Лечебная физическая культура (кинезотерапия): учеб. для студ. высш. учеб. заведений / В. И. Дубровский. – [2-е изд.]. – М.: Владос, 2001. – 608 с.

39. Дубровський В. І. Валеологія. Здоровий спосіб життя / В. І. Дубровський. – М.: Флінта. – 1999. – 560 с.

40. Елисеева И. И. Общая теория статистики: Учебник / И. И. Елисеева, М. М. Юзбашев. – М.: «Финансы и статистика», 2004. – 656 с.

41. Епифанов В. А. Спортивная медицина: учеб. пособие / В. А. Епифанов. –

М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. – 336 с.

42. Журавлева А. И. Спортивная медицина и лечебная физкультура / А. И. Журавлева, Н. Д. Граевская. – М.: Медицина, 1999. – 266с.

43. Загура Ф. І. Морфофункціональні та техніко-тактичні модельні характеристики кваліфікованих дзюдоїстів: автореф. дис. ... канд. наук з фіз. виховання і спорту: 24.00.01 / Ф. І. Загура; Львів. держ. ун-т фіз. культури. – Л., 2007. – 19 с.

44. Зайков С. В. Кардонат – рецепт жизненной энергии / С. В. Зайков // Новости медицины и фармации. – 2003. – № 2. – С. 17.

45. Зациорский В. М. Физические качества спортсмена: основы теории и методики воспитания / В. М. Зациорский. – [3-е изд.]. – М.: Советский спорт, 2009. – 200 с.

46. Земцова І. І. Практикум з біохімії спорту: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / І. І. Земцова, С. А. Олійник. – Київ: Олімп. літ., 2010. – 183 с.

47. Земцова І. І. Спортивна фізіологія: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / І. І. Земцова. – К.: Олімп. літ., 2008. – 207 с.

48. Зозуля Ю. А. Свободнорадикальное окисление и антиоксидантная защита при патологии головного мозга / Ю.А.Зозуля, В. А. Барабой, Д. А. Сутковой. – М.: Знание, 2000. – 343 с.

49. Зотов В. П. Восстановление работоспособности в спорте / В. П. Зотов – Киев: Здоровье, 1990. – 196 с.

50. Індивідуалізація та стандартизація раціонів харчування спортсменів різної спеціалізації / [Осипенко Г. А., Вдовенко Н. В., В. Воронцова, В. Дурманенко] // Актуальні проблеми фізичної культури і спорту: зб. наук. пр. – 2012. – № 23. – С. 49-52.

51. Калмыков С. В. Соревновательная деятельность в спортивной борьбе / С. В. Калмыков, А. С. Сагалеєв, Б. В. Дагбаєв. – Улан-Удэ, Издательство Бурятского госуниверситета. – 2007. – 204 с.

52. Карпман В. Л. Спортивная медицина: учебник для институтов физической культуры / В. Л. Карпман – М.: ФиС, 1987. – 205 с.

53. Кафаров К. А. Бани и здоровье / К. А. Кафаров, А. А. Бирюков. – М.: Медицина, 1982. – 63 с.
54. Коблев Я. К. Система многолетней подготовки спортсменов международного класса в борьбе дзюдо: дисс. ... доктора пед. наук / Коблев Якуб Камболетович. – М., 1990. – 328 с.
55. Коваль И. В. Влияние комплексного приема препаратов «Алактон» и «Ритмокор» на физическую работоспособность и восстановительные процессы в организме спортсменов, специализирующихся в академической гребле / И. Коваль, Н. Вдовенко, И. Батурина, В. Кутняк // Наука в олимп. спорте. – 2005. – № 2. – С. 75-79.
56. Коваль І. В. Біохімічний контроль у практиці підготовки спортсменів високої кваліфікації: метод. посібник / І. В. Коваль, Н. В. Вдовенко, В. В. Сазонов. – К., 2008. – 50 с.
57. Коваль І. В. Біохімічний моніторинг та корекція функціонального стану організму спортсменів збірних команд України / І. В. Коваль, Н. В. Вдовенко, В. О. Козловський // Актуальні проблеми фізичної культури і спорту: зб. наук. праць. – 2008. – № 14. – С. 53-59.
58. Коваль І. В. Лабораторні методи досліджень у практиці підготовки спортсменів високої кваліфікації: методичний посібник / І. В. Коваль, Н. В. Вдовенко, В. В. Сазонов. – К.: ЗАТ «Дорадо», 2009. – 96 с.
59. Коваль І. В. Особливості організації харчування в академічному веслуванні / І. В. Коваль, Н. В. Вдовенко, А. М. Іванова, Е. А. Лошкарева // Актуальні проблеми фізичної культури і спорту. – 2010. – № 19. – С. 39-50.
60. Коваль І. В., Вдовенко Н. В., Кутняк В. П., Козловський В. О. Вплив комплексного прийому препаратів «Реатон» й «Алактон» на фізичну працездатність та відновні процеси в організмі спортсменів, що спеціалізуються з пауерліфтингу // Актуальні проблеми фізичної культури і спорту. – 2006. – №10. – С. 36-41.
61. Коленков О. В. Моделювання спеціальної фізичної підготовленості борців високої кваліфікації в заключному макроциклі на етапі максимальної

- реалізації індивідуальних можливостей: автореф. дис. ... канд. наук з фіз. виховання і спорту: 24.00.01 / О. В. Коленков; Нац. ун-т фіз. виховання і спорту України. – К., 2007. – 20 с.
62. Кольс О. Р. Образование свободных радикалов в нервном волокне при возбуждении / О. Р. Кольс, И. М. Лимаренко, Б. Н. Тарусов // Докл. АН СССР, 1966. – Т. 167, № 4, С. 956-957.
63. Коробейніков Г. В. Діагностика психоемоційних станів у спортсменів / Г. В. Коробейніков, О. К. Дуднік // Спортивна медицина. – 2006. – С. 33-36.
64. Костюк В. А. Биорадикалы и биоантиоксиданты / В. А. Костюк, А. И. Потапович. – Мн.: БГУ, 2004. – 179 с.
65. Коц Я. М. Спортивная физиология: учебник для институтов физической культуры / Я. М. Коц. – М.: Физкультура и спорт, 1998. – 200 с.
66. Кузин В. В. Система восстановления и повышения спортивной работоспособности / В. В. Кузин, А. П. Лаптев. – М.: РГАФК, 1999. – 31с.
67. Кулиненко О. С. Подготовка спортсмена. Фармакология, физиотерапия, диета / О. С. Кулиненко. – М.: Советский спорт, 2009. – 432 с.
68. Латишев С. В. Спеціальна силова підготовка та засоби її контролю у річному циклі тренування кваліфікованих борців: автореф. дис. ... канд. наук з фіз. виховання і спорту: 24.00.01 / С. В. Латишев; Львів. держ. ін-т фіз. культури. – Л., 2004. – 19 с.
69. Луговцев В. П. Восстановительные процессы после мышечной деятельности: учебное пособие / В. П. Луговцев. – Смоленск, 1988. – 73 с.
70. Львовская Е. И. Процессы перекисного окисления липидов в норме и особенности протекания ПОЛ при физических нагрузках / Е. И. Львовская, Н. М. Григорьева. – Челябинск, 2005. – 88 с.
71. Макаренко М. В. Методика проведення обстежень та оцінки індивідуальних нейродинамічних властивостей вищої нервової діяльності людини / М. В. Макаренко // Фізіологічний журнал. – 1999. – №4 (45). – С. 125-131.

72. Макарова Г. А. Лабораторные показатели в практике спортивного врача / Г. А. Макарова, Ю. А. Холявко. – М.: Сов. спорт, 2006. – 200 с.
73. Макарова Г. А. К проблеме фармакологического обеспечения мышечной деятельности / Г. А. Макарова // Теория и практика физической культуры. – 1999. – № 3. – С. 47-60.
74. Макарова Г. А. Спортивная медицина: учебник / Г. А. Макарова. – М.: Советский спорт, 2003. – 480 с.
75. Мак-Дугалл Дж. Д. Физиологическое тестирование спортсмена высокого класса / Дж. Д. Мак-Дугалл, Г. Э. Уенгера, Г. Дж. Гринн – К.: Олимпийская литература, 1998. – 432 с.
76. Малинский И. И. Индивидуальные особенности анаэробных лактатных возможностей борцов как один из факторов их функциональной подготовленности / И. И. Малинский // Наука в олимпийском спорте. – 2000. – №1. – С. 79-85.
77. Малинський І. Й. Індивідуальні особливості функціональної підготовленості кваліфікованих борців вільного стилю (включаючи вікові відмінності): автореф. дис. ... канд. наук з фіз. виховання і спорту: [спец.] 24.00.01 "Олімпійський і професійний спорт" / І. Й. Малинський; Держ. наук.-дослід. ін-т фіз. культури і спорту. – К., 2002. – 18 с.
78. Матвеев Л. П. Теория и методика физической культуры / Л. П. Матвеев. – [3-е изд.]. – М.: Физкультура и спорт, СпортАкадемПресс, 2008. – 544 с.
79. Машковский М. Д. Лекарственные средства: пособие для врачей / М. Д. Машковский. – [16-е изд.]. – М.: Новая волна: Изд. Умеренков. – 2010. – 1216 с.
80. Медведь А. В. Совершенствование подготовки мастеров спортивной борьбы / А. В. Медведь, Е. И. Кочурко. – Минск: Полымя, 1985. – 144 с.
81. Мирзоев О. М. Применение восстановительных средств в спорте / О. М. Мирзоев. – М.: СпортАкадемПресс, 2000. – 202 стр.

82. Михайлов С. С. Спортивная биохимия / С. С. Михайлов. – М.: Советский спорт, 2006. – 206 с.
83. Мітохондріальне дихання, окисне фосфорилування, стан системи антиоксидантного захисту та перекисного окиснення ліпідів при іонізуючому опроміненні тварин і введенні α -кетоглутарату натрію / Н. М. Кургалюк, О. Іккерт, О. В. Горинь [та ін.] // III Національний Конгрес патофізіологів України з міжнародною участю: тези доповідей: матеріали доповідей, Фізіологічний журнал. – 2000. – Т. 46, № 2 (а). – С. 121-122.
84. Моногаров В. Д. Утомление в спорте / В. Д. Моногаров. – К.: Здоровье, 1986. – 120с.
85. Мусаханов З. А. Влияние тиоловых соединений на содержание глутатиона в крови дзюдоистов высокой квалификации / З. А. Мусаханов, И. И. Земцова, Л. Г. Станкевич, В. И. Долгополова // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. – 2012. – № 12. – 89-94.
86. Мусаханов З. А. Підвищення спеціальної працездатності у дзюдоїстів високої кваліфікації шляхом використання сірковмісних комплексів амінокислот / З. А. Мусаханов, І. І. Земцова // Теорія і методика фізичного виховання і спорту. – 2014. – № 3. – С. 55-60.
87. Назаренко Г. И. Клиническая оценка результатов лабораторных исследований / Г. И. Назаренко, А. А. Кишкун. – М.: Медицина, 2006. – 542 с.
88. Никулин Б. А. Биохимический контроль в спорте / Б. А. Никулин, И. И. Родионова. – М.: Сов. спорт, 2011. – 232 с.
89. Новиков А. А. Анализ соревнований и совершенствование технологии тренировочного процесса в борьбе / А. А. Новиков, А. О. Акопян // Всероссийскому научно-исследовательскому институту физической культуры и спорта 60 лет : сб. науч. тр. – М., 1993. – С. 300–314.
90. Новиков А. А. Исследование основных параметров двигательного навыка в борьбе под влиянием утомления / А. А. Новиков, В. С. Дахновский, Л. А. Самвелян // На борцовском ковче. – М.: Физкультура и спорт, 1970. – С.

24–29.

91. Озолин Н. Г. Настольная книга тренера. Наука побеждать / Н. Г. Озолин. – М.: Астрель: АСТ, 2006. – 863 с.
92. Олейник С. А. Как приобрести качественное спортивное питание / С. А. Олейник // Фитнес Ревю. – 2007. – Январь-февраль. – С. 70-72.
93. Оптимізація змагальної діяльності хортингістів / В. Яременко, М. Колос, В. Шандригось, А. Каленський // Молодіжний науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Фізичне виховання і спорт : журнал / уклад. А. В. Цьось, А. І. Альошина. – Луцьк : Східноєвроп. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2016. – Вип. 23. – С. 148–152.
94. Осипенко Г. А. Основы биохимии м'язової діяльності / Г. А. Осипенко. – К.: «Олімпійська література», 2007. – 200 с.
95. Панков В. А. Современные технологии оптимизации тренировочного процесса в спорте высших достижений / В. А. Панков // Теор. и практ. физ. культ. – 2001. – № 8. – С. 49-54.
96. Пархомович Г. П. Основы классического дзюдо: учеб.-метод. пособие для тренеров и спортсменов / Г. П. Пархомович. – Пермь: Урал-Пресс Лтд, 1993. – 301 с.
97. Питание спортсменов. Руководство для профессиональной работы с физически подготовленными людьми / [под ред. Кристин А. Розенблюм]. – К.: Олимпийская литература, 2006. – 536 с.
98. Платонов В. Н. Периодизация спортивной тренировки: Общая теория и ее практическое применение / В. Н. Платонов. – К.: Олимп. лит., 2013. – 624 с.
99. Платонов В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте / В. Н. Платонов. – К.: Олимп. лит., 2004. – 808 с.
100. Платонов В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и её практические приложения: учебник [для тренеров]: в 2 кн. / В. Н. Платонов – К.: Олимпийская литература, 2015. – Т. 1. – 680 с.
101. Покровский А. А. Беседы о питании / А. А. Покровский. – [3-е изд.]. – Москва: Экономика, 1986. – 366 с.

102. Приймаков А. А. Модельные характеристики структуры физической подготовленности борцов высокой квалификации / А. А. Приймаков // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – 2013. – № 6. – С. 36–42.
103. Пшендин А. И. Рациональное питание спортсменов. Для любителей и профессионалов / А. И. Пшендин. – СПб.: ГИОРД, 2002. – 160 с.
104. Рыбаков В. Н. Методика повышения надежности выполнения приемов борцами различных стилей: учебное пособие. – Барнаул: Изд-во БЮИ МВД России, 2005. – 563 с.
105. Рыбалко Б. М. Зависимость достижений в борьбе от силовой подготовки / Б. М. Рыбалко, Э. Г. Мартиросов // Теория и практика физ. культуры. – 1966. – № 9. – С. 13-16.
106. Савина Н. А. Лекарства-метаболиты: Глицин, Лимонтар, Биотредин / Н. А. Савина. – [2-е изд.]. – М.: МНПК «Биотики», 2006. – 31 с.
107. Сазонов В. В. Дослідження антиоксидантних властивостей дієтичної добавки «Антилактат» *in vitro* / В. В. Сазонов // Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції студентів і аспірантів «Молода наука Волині: пріоритети та перспективи досліджень» (10-11 травня 2011 року): у 3т. Т. 1. – Луцьк, 2011. – С. 278-280.
108. Сазонов В. В. Дослідження антиоксидантних властивостей препарату «Алактон» *in vitro* / В. В. Сазонов // Матеріали II Міжнародної електронної науково-практичної конференції «Психолого-педагогічні та медико-біологічні питання організації занять у фізичному вихованні та спорті» (29 квітня 2011 року). – Одеса, 2011. – С. 339-341.
109. Сазонов В. В. Ефективність застосування дієтичної домішки «Антилактат» в процесі підготовки кваліфікованих борців / В. В. Сазонов // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. – 2014. – № 11 (52) – С. 93-96.
110. Сазонов В. В. Ефективність курсового застосування препарату «Алактон» в процесі підготовки кваліфікованих борців / В. В. Сазонов, В. В. Яременко, І. І. Земцова // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного

виховання і спорту. – 2013. – № 12 – С. 72-76.

111. Сазонов В. В. Применение стимула в греко-римской борьбе / В. В. Сазонов, В. И. Костюченко // Український науково-медичний молодіжний журнал: тези II (63) Міжнародного конгресу студентів і молодих вчених «Актуальні проблеми сучасної медицини» (4-6 листопада 2009 року). – Київ, 2009. – № 3 – С. 306.

112. Сазонов В. В. Профилактика и коррекция железодефицитных состояний у спортсменов / В. В. Сазонов, И. В. Коваль, Н. В. Вдовенко // Спортивна медицина. – 2009. – № 1-2. – С. 17-29.

113. Сазонов В. В. Характеристика чинників стомлення кваліфікованих спортсменів-єдиноборців / В. В. Сазонов // Актуальні проблеми фізичної культури і спорту. – 2014. – № 29 (1). – С. 68-74.

114. Сазонов В. В. Вплив нового вітчизняного препарату на процеси відновлення кваліфікованих єдиноборців після виконання роботи в анаеробній зоні енергозабезпечення / В. В. Сазонов, С. А. Олійник, В. О. Козловський, В. І. Костюченко // Актуальні проблеми фізичного виховання і спорту. – 2010. – № 2. – С. 42-50.

115. Сазонов В. В. Вплив нової вітчизняної дієтичної добавки на процеси відновлення спортсменів при виконанні роботи в анаеробній зоні енергозабезпечення / В. В. Сазонов, С. А. Олійник, А. І. Павлік, В. І. Костюченко // Актуальні проблеми фізичної культури і спорту. – 2009. – № 16.– С. 48-54.

116. Сазонов В. Вплив дієтичної домішки «Антилактат» на працездатність та метаболізм кваліфікованих борців / Віталій Сазонов // Фізична культура, спорт та здоров'я нації: збірник наукових праць. – Житомир: Вид-во ФОП Євенок О. О., 2016. – Вип. 2. – С. 285–291.

117. Сарубин Э. Популярные пищевые добавки / Э. Сарубин; [пер. с англ. Т. В. Пискуновой]; науч. ред. И. Н. Башкин. – Киев: Олимп. лит., 2005. – 479 с.

118. Сидоренко А. Ф. Фармакологическая коррекция коронарогенного метаболического ацидоза в экспериментальной терапии острой коронарной

- недостаточности / А. Ф. Сидоренко // Вестник ВГУ. Серия химия, биология. – 2000. – № 2. – С. 62-65.
119. Скопинцева И. Н. Один из способов объективной оценки технического мастерства борцов / И. Н. Скопинцева // Теория и практика физ. культуры. – 1982. – № 10. – С. 10–12.
120. Соколова Н. И. Янтарная кислота: препараты и опыт применения ее в спортивной медицине: методические рекомендации / Н. И. Соколова, В. Л. Жук. – Донецк, 2007. – 20 с.
121. Солодков А. С. Физиология спорта: учебное пособие / А. С. Солодков, Е. Б. Сологуб. – СПб., 1999. – 232 с.
122. Сорванов В. А. Тренировка в спортивной борьбе: учеб. пособие / В. А. Сорванов. – Владивосток, 1994. – 80 с.
123. Сорванов В. А. Поиск способов измерения специальной выносливости / В. А. Сорванов, Ю. П. Алексеева // Теория и практика физ. культуры. – 2005. – № 3. – С. 49–53.
124. Соревновательная деятельность высококвалифицированных борцов вольного стиля на современном этапе / В. Ф. Бойко, И. И. Малинский, В. А. Андрейцев, В. В. Яременко // Физическое воспитание студентов. – 2014. – № 4. – С. 13–18.
125. Спортивная борьба: учебник для ин-тов физ. культуры / [А. П. Купцов, С. З. Катулин, С. А. Преображенский и др.]; под общ. ред. А. П. Купцова. – [3-е изд.]. – М.: Физкультура и спорт, 1978. – 424 с.
126. Спортивные травмы. Том 1. Основные принципы профилактики и лечения / [под ред. П. А. Ф. Х. Ренстрема]. – К.: Олимпийская литература. – 2002. – 379с.
127. Суряхин С. В. Классификация некоторых сбивающих факторов в спортивной борьбе / С. В. Суряхин // Спортивная борьба: ежегодник. М.: Физкультура и спорт, 1974. – С. 46–47.
128. Суслов Ф. П. Теория и методика спорта: учеб. пособие для училищ олимпийского резерва / Ф. П. Суслов, Ж. К. Холодов. – М., 1997. – 416 с.

129. Третьяк А. Н. Современные средства восстановления работоспособности спортсмена / А. Н. Третьяк // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. – 2009. – № 10. – С. 249-253.
130. Туманян Г. С. Биоэнергетические основы совершенствования системы подготовки квалифицированных борцов / Г. С. Туманян, В. В. Шиян, В. М. Невзоров // Спортивная борьба: ежегодник. – М.: Физкультура и спорт, 1986. – С. 42–44.
131. Уилмор Дж. Х. Физиология спорта / Дж. Х. Уилмор, Д. Л. Костил. – К.: Олимпийская литература, 2001. – 504 с.
132. Уильямс М. Эргогенные средства в системе спортивной подготовки / М. Уильямс. – К.: Олимп. лит., 1997. – 256 с.
133. Фармакологическая коррекция утомления / [Ю. Г. Бобков, В. М. Виноградов, В. Ф. Катков и др.]. – М.: Медицина, 1984. – 208 с.
134. Фармакология спорта / под общей ред. С. А. Олейника, Л. М. Гуниной, Р. Д. Сейфуллы. – К., Олимпийская литература. – 2010. – 640 с.
135. Фарфель В. С. Физиологическая классификация поз и разных видов мышечной деятельности / В. С. Фарфель // Физиология человека. – М.: Физкультура и спорт, 1975. – 336 с.
136. Функциональные состояния в спорте / И. В. Левшин, А. С. Солодков, Ю. М. Макаров, А. Н. Поликарпочкин // Теория и практика физической культуры. – 2013. – № 6. – С. 71-75.
137. Фурман Ю. Вплив ендогенно-гіпоксичного дихання на відновлення функції серцево-судинної системи кваліфікованих хокеїстів на траві після дозованих фізичних навантажень / Юрій Фурман, Алла Сулима // Молодіжний науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Фізичне виховання і спорт : журнал / уклад. А. В. Цьось, А. І. Альошина. – Луцьк : Східноєвроп. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2015. – Вип. 18. – С. 240–244.
138. Фурман Ю. М. Використання нормо баричної гіпоксії та гіперкапнії з метою вдосконалення фізичної підготовленості велосипедистів 13-14 років /

- Ю. М. Фурман, Н. В. Гаврилова // Актуальні проблеми фізичного виховання та методики спортивного тренування. Збірник наукових праць викладачів інституту фізичного виховання і спорту. – Вінниця, 2013. – С. 118–124.
139. Хмелевский Ю. В. Основные биохимические константы в норме и при патологии / Ю. В. Хмелевский, О. К. Усатенко. – К.: Здоровье, 1984. – 120 с.
140. Холодов Ж. К. Теория и методика физического воспитания и спорта: учеб. пособие для высш. учеб. заведений / Ж. К. Холодов, В. С. Кузнецов. – М.: Академия, 2000. – 480 с
141. Чекман І. С. Кардіопротектори – клініко-фармакологічні аспекти / І. С. Чекман, Н. О. Горчакова // Український медичний часопис. – 2003. – № 6 (38). – С. 18-25.
142. Шандригось В. І. Індивідуалізація технічної підготовки юних борців вільного стилю / В. І. Шандригось // Спортивна наука України. – 2015. – № 5. – С. 44–48.
143. Шиян В. В. Научные исследования в спортивной борьбе как способ совершенствования учебного материала при подготовке специалистов / В. В. Шиян // Теория и практика физической культуры. – 1999. – № 2. – С. 5–10.
144. Шиян В. В. Совершенствование специальной выносливости борцов / В. В. Шиян. – М.: ФОН, 1997. – 166 с.
145. Яковлев Н. Н. Химия движения: молекулярные основы мышечной деятельности. – Л.: Наука, 1983. – 191 с.
146. Яковлев Н. Н. Биохимия спорта / Н. Н. Яковлев. – М.: Физкультура и спорт, 1974. – 288 с.
147. Янсен П. ЧСС, лактат и тренировки на выносливость / П. Янсен. – Мурманск: Тулома, 2006. – 160 с.
148. Acute citrulline-malate supplementation improves maximal strength and anaerobic power in female, masters athletes tennis players / J. M. Glenn, M. Gray, A. Jensen [et al.] // Eur J Sport Sci. – 2016. – Vol. 28. – P. 1-9.

149. Acute physiological changes in elite free-style wrestlers during a one-day tournament / M. E. Kafkas, C. Taşkıran, A. Şahin Kafkas [et al.] // *J Sports Med Phys Fitness*. – 2016. – Vol. 56(10). – P. 1113-1119.
150. Additive effects of beta-alanine and sodium bicarbonate on upper-body intermittent performance / G. Tobias, F. B. Benatti, V. de Salles Painelli // *Amino Acids*. – 2013. – № 45 (2). – P. 309-317.
151. Aedma M. Dietary sodium citrate supplementation does not improve upper-body anaerobic performance in trained wrestlers in simulated competition-day conditions / M. Aedma, S. Timpmann, V. Ööpik // *Eur J Appl Physiol*. – 2015. – Vol. 115 (2). – P. 387-396.
152. Aedma M. Effect of caffeine on upper-body anaerobic performance in wrestlers in simulated competition-day conditions / M. Aedma, S. Timpmann, V. Ööpik // *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. – 2013. – Vol. 23 (6). – P. 601-609.
153. Ament W. Exercise and fatigue / W. Ament, G. J. Verkerke // *Sports Med*. – 2009. – Vol. 39 (5). – P. 389-422.
154. Beneke R. The limits of human performance / R. Beneke, D. Böning // *Essays Biochem*. – 2008. – Vol. 44. – P. 11-25.
155. Branched-chain amino acid supplementation increases the lactate threshold during an incremental exercise test in trained individuals / K. Matsumoto, T. Koba, K. Hamada [et al.] // *J Nutr Sci Vitaminol*. – 2009. – Vol. 55 (1). – P. 52-58.
156. Changes in blood lipid peroxidation markers and antioxidants after a single sprint anaerobic exercise / C. Groussard, F. Rannou-Bekono, G. Macheferas [et al.] // *J Appl Physiol*. – 2003. – Vol. 89 (1). – P. 14-20.
157. Cinar G. Lactate profiles of wrestlers who participated in 32nd European Free-Style Wrestling Championship in 1989 / G. Cinar, K. Tamer // *J Sports Med Phys Fitness*. – 1994. – Vol. 34 (2). – P. 156-160.
158. Combination of intermittent hypoxic training (IHT) nitric oxide donors improves rat liver mitochondrial respiration and phosphorylation under acute hypoxia / T. V. Serebrovskaya, N. M. Kurgalyuk, V. I. Nosar [et al.] // *Hypoxia in Medicine: Materials of Fourth Int. Conf.*, 26-28 th September 2001, Geneva, Switzerland,

Hypoxia Medical J. – 2001. – № 3. – P. 30.

159. Danaher J. The effect of β -alanine and NaHCO_3 co-ingestion on buffering capacity and exercise performance with high-intensity exercise in healthy males / J. Danaher, T. Gerber, R. M. Wellard, C. G. Stathis // Eur J Appl Physiol. – 2014. – Vol. 114 (8). – P. 1715-1724.

160. Davis J. M. Effects of branched-chain amino acids and carbohydrate on fatigue during intermittent, high-intensity running / J. M. Davis, R. S. Welsh, K. L. De Volve, N. A. Alderson // Int J Sports Med. – 1999. – Vol. 20 (5). – 309-314.

161. Demirkan E. Comparison of physical and physiological profiles in elite and amateur young wrestlers / E. Demirkan, M. Koz, M. Kutlu, M. Favre // J Strength Cond Res. – 2015. – Vol. 29 (7). – P. 1876-1883.

162. Detection of oxygen radicals in biological reactions / W. Bors, M. Saran, E. Lengfelder [et al.] // Photochem Photobiol. – 1978. – Vol. 28 (4-5). – P. 629-638.

163. Dietary supplement use among elite young German athletes / H. Braun, K. Koehler, H. Geyer [et al.] // Int J Sport Nutr Exerc Metab. – 2009. – Vol. 19 (1). – P. 97-109.

164. Differences in strength, flexibility and stability in freestyle and Greco-Roman wrestlers / S. Basar, I. Duzgun, N. A. Guzel [et al.] // J Back Musculoskelet Rehabil. – 2014. – Vol. 27(3). – P. 321-330.

165. Diliberto E. J. Mechanism of dopamine-beta-hydroxylation. Semidehydroascorbate as the enzyme oxidation product of ascorbate / E. J. Diliberto, P. L. Allen // J. Biol. Chem. – 1981. – Vol. 256 (7). – P. 3385-3393.

166. Dunkin J. E. The Effect of a carbohydrate mouth rinse on upper-body muscular strength and endurance / J. E. Dunkin, S. M. Phillips // J Strength Cond Res. – 2017. – Vol. 31(7). – P. 1948-1953.

167. Effect of thiamine pyrophosphate on levels of serum lactate, maximum oxygen consumption and heart rate in athletes performing aerobic activity / V.M. Bautista-Hernández, R. López-Ascencio, M. Del Toro-Equihua, C. Vásquez // The Journal of International Medical Research, 2008. – Vol.36. – P. 1220-1226.

168. Effect of various kinds of beverages on stress oxidative, $F_{2²}$

- isoprostane, serum lipid and blood glucose of elite taekwondo players / Z. Maghsoudi, A. Shiranian, G. Askai, R. Ghaisvand // *Iran J Nurs Midwifery Res.* – 2016. – Vol. 21(5). – P. 470-474.
169. Effect of zinc supplementation on antioxidant activity in young wrestlers / E. Kara, M. Gunay, I. Cicioglu [et al.] // *Biol Trace Elem Res.* – 2010. – Vol. 134 (1). – 55-63.
170. Effects of a competitive wrestling season on body composition, endocrine markers, and anaerobic exercise performance in NCAA collegiate wrestlers / N. A. Ratamess, J. R. Hoffman, W. J. Kraemer [et al.] // *Eur J Appl Physiol.* – 2013. – Vol. 113(5). – P. 1157-1168.
171. Effects of beta-alanine supplementation on sprint endurance / A. R. Jagim, G. A. Wright, A. G. Brice, S. T. Doberstein // *J Strength Cond Res.* – 2013. – Vol. 27(2). – P. 526-532.
172. Effects of carbohydrate, branched-chain amino acids, and arginine in recovery period on the subsequent performance in wrestlers / T-R. Jang, C-L. Wu, C-M. Chang [et al.] // *J Int Soc Sports Nutr.* – 2011. – Vol. 8. – P. 21.
173. Effects of creatine supplementation associated with resistance training on oxidative stress in different tissues of rats / G. P. Stefani, R. B. Nunes, A. Z. Dornelles [et al.] // *J Int Soc Sports Nutr.* – 2014. – Vol. 11. – P. 11.
174. Effects of L-malate on physical stamina and activities of enzymes related to the malate-aspartate shuttle in liver of mice / J. L. Wu, Q. P. Wu, J. M. Huang [et al.] // *Physiol Res.* – 2007. – Vol. 56 (2). – P. 213-220.
175. Effects of rapid weight loss and wrestling on muscle glycogen concentration / M. A. Tarnopolsky, N. Cipriano, C. Woodcroft [et al.] // *Clin J Sport Med.* – 1996. – Vol. 6 (2). – P. 78-84.
176. Enhanced charge-independent mitochondrial free Ca^{2+} and attenuated ADP-induced NADH oxidation by isoflurane: Implications for cardioprotection / B. Agarwal, A. K. Camara, D. F. Stowe [et al.] // *Biochemical Biophysical Acta.* – 2012. – Vol. 1817, № 3. – P. 453-465.
177. Favero T. G. Hydrogen peroxide stimulates the Ca^{2+} release channel from

- skeletal muscle sarcoplasmic reticulum / T. G. Favero, A. C. Zable, J. J. Abramson // *J Biol Chem.* – 1995. – Vol. 270 (43). – P. 25557–25563.
178. Fisher-Wellman K. Acute exercise and oxidative stress: a 30 year history / K. Fisher-Wellman, R.J. Bloomer // *Dyn Med.* – 2009. – Vol.8. – P. 1.
179. Ghorbani S. The effect of different recovery methods on blood lactate removal in wrestlers / S. Ghorbani, H. Mohebbi, S. Safarimosavi, M. Ghasemikaram // *J Sports Med Phys Fitness.* – 2015. – Vol. 55 (4). – P. 273-279.
180. Gomes M. R. Relation of some nutritional supplements and physical performance / M. R. Gomes, J. Tirapegui // *Arch Latinoam Nutr.* – 2000. – Vol. 50 (4). – P. 317-329.
181. Harris R.C. Beta-alanine supplementation in high-intensity exercise / R. C. Harris, C. Sale // *Med Sport Sci.* – 2012. – Vol.59. – P. 1-17.
182. Hematological, oxidative stress, and immune status profiling in elite combat sport athletes / V. Dopsaj, J. Martinovic, M. Dopsaj [et al.] // *J Strength Cond Res.* – 2013. – Vol. 27 (12). – P. 3506-3514.
183. Horswill A. Comparison of maximum aerobic power, maximum anaerobic power, and skinfold thickness of elite and nonelite junior wrestlers / A. Horswill, J. R. Scott, P. Galea // *Int. J. Sports Med.* – 1989. – Vol.10(3). – P. 165-168.
184. Horswill C. A. Applied physiology of amateur wrestling / C. A. Horswill // *Sports Med.* – 1992. – Vol. 14 (2). – P. 114–143.
185. <http://vansiton.ua/special.html>
186. <http://www.graphpad.com/scientific-software>
187. Hübner-Woźniak E. Anaerobic performance of arms and legs in male and female free style wrestlers / E. Hübner-Woźniak, A. Kosmol, G. Lutoslawska, E. Z. Bem // *J Sci Med Sport.* – 2004. – Vol. 7 (4). – P. 473-480.
188. Hubner-Wozniak I. Anaerobic capacity of upper and lower limbs muscles in combat sports contestants / I. Hubner-Wozniak, A. Kosmol, D. Blachnio // *Journal of Combat Sports and Martial*, 2011 – Vol. 2. – P. 91-94.
189. Inbar O. The wingate anaerobic test / O. Inbar, O. Bar-Or, J. Skinner. – Champaign: Human Kinetics, 1996. – 110 c.

190. Increased blood lactate level deteriorates running economy in world class endurance athletes / J. Hoff, O. Storen, A. Finstad [et al.] // *J Strength Cond Res.* – 2016. – Vol. 30(5). – P. 1373-1378.
191. International society of sports nutrition position stand: protein and exercise / R. Jäger, C. M. Kerksick, B. I. Campbell [et al.] // *J Int Soc Sports Nutr.* – 2017. – Vol. 20. – P. 14-20.
192. Intravenous thiamine is associated with increased oxygen consumption in critically ill patients with preserved cardiac index / K. M. Berg, S. Gautam, J. D. Saliccioli [et al.] // *Ann Am Thorac Soc.* – 2014. – Vol. 11 (10). – P. 1597-1601.
193. Investigation of exercise intensity during a freestyle wrestling match / K. Chino, Y. Saito, S. Matsumoto [et al.] // *J Sports Med Phys Fitness.* – 2015. – Vol. 55 (4). – P. 290-296.
194. Juhn M. Popular sports supplements and ergogenic aids / M. Juhn // *Sports Med.* – 2003. – Vol. 33 (12). – P. 921-939.
195. Kahle L. E. Acute sodium bicarbonate loading has negligible effects on resting and exercise blood pressure but causes gastrointestinal distress / L. E. Kahle, P. V. Kelly, K. A. Eliot, E. P. Weiss // *Nutr Res.* 2013. – Vol. 33 (6). – P. 479-486.
196. Karnincić H. Glucose dynamics can evaluate state of anaerobic fitness in wrestling?! / H. Karnincić // *Coll Antropol.* – 2013. – Vol. 37. – P. 101-106.
197. Khodae M. Rapid weight loss in sports with weight classes / M. Khodae, L. Olewinski, B. Shadgan, R. R. Kiningham // *Curr Sports Med Rep.* – 2015. – Vol. 14 (6). – P. 435-441.
198. Korobeynikov G. Diagnostics of psychophysiological states and motivation in elite athletes / G. Korobeynikov, L. Korobeynikova, K. Mazmanian, W. Jagiello // *Bratislava Medical Journal.* – 2011. – № 112 (11). – P. 637–644.
199. Korobeynikov G. Psychophysiological states and motivation in elite judokas / G. Korobeynikov, K. Mazmanian, L. Korobeynikova, W. Jagiello // *Archives of Budo.* – 2010. – № 6 (3). – C. 129-136.
200. Kostka T. Aging, physical activity and free radicals / T. Kostka // *Pol Merkur*

Lekarski. – 1999. – № 7 (40). – P. 202-204.

201. Kurhalyuk N. Changes of energy metabolism indices and antioxidant enzymes activity under extremal influences and their regulation by means of exogenous intermediates of Krebs cycle / N. Kurhalyuk, O. Horyn, O. Ikkert, S. Hordii S // Materials of 3rd Parnas Conference, 14-18-th October 2000. – 2000. – P. 121.

202. Kutlu M. Assessments of world and national level wrestling teams at a pre world championship competition: hydration, body composition and body mass alterations / M. Kutlu, E. Demirkan, M. E. Özbek // J Sports Med Phys Fitness. – 2015. – Vol. 55 (4). – P. 305-312.

203. Lactate profile during Greco-Roman wrestling match / H. Karninčić, Z. Tocilj, O. Uljević, M. Erceg // Journal of Sports Science and Medicine, 2009. – Vol.8. – P. 17-19.

204. Lancha Junior A. H. Nutritional strategies to modulate intracellular and extracellular buffering capacity during high-intensity exercise / A. H. Lancha Junior, V. de Salles Painelli, B. Saunders, G. G. Artioli // Sports Med. – 2015. – Vol. 45. – P. 71-81.

205. Lehninger A. Lehninger principles of biochemistry / A. Lehninger, D. L. Nelson, M. M. Cox [5th ed.]. – US: Freeman, 2008. – 1294 p.

206. Liubishin M. M. Remaxol in pharmacological correction of long-term disorders caused by acute ethylene glycol poisoning / M. M. Liubishin, K. V. Sivak, T. N. Savateeva-Liubimova // Eksperimental and Clinical Farmakology. – 2011. – Vol. 74, № 9. – P. 28-31.

207. Liver mitochondrial function and redox status in an experimental model of non-alcoholic fatty liver disease induced by monosodium L-glutamate in rats / Mde O. Lazarin, E. L. Ishii-Iwamoto, N. S. Yamamoto [et al.] // Experimental and Molecular Pathology. – 2011. – Vol. 91, № 3. – P. 687-694.

208. Maughan R. J. Dietary supplements / R. J. Maughan, D. S. King, T. J. Lea // Sports Sci. – 2004. – Vol. 22 (1). – P. 95-113.

209. Maughan R.J. Nutritional ergogenic aids and exercise performance / R.J. Maughan // Nutr. Res. Rev. – 1999. – Vol.12(2). – P. 255-280.

210. Nicholas C. Legal nutritional supplements during a sporting event / C. Nicholas // *Essays Biochem.* – 2008. – Vol. 44. – P. 45-61.
211. Nikooie R. Physiological determinants of wrestling success in elite Iranian senior and junior Greco-Roman wrestlers / R. Nikooie, M. Cheraghi, F. Mohamadipour // *J Sports Med Phys Fitness.* – 2017. – Vol. 57(3). – P. 219-226.
212. Noakes T. D. Physiological models to understand exercise fatigue and the adaptations that predict or enhance athletic performance / T. D. Noakes // *Scand J Med Sci Sports.* – 2000. – Vol. 10 (3). – P. 123-145.
213. Nutritional supplementation habits and perceptions of elite athletes within a state-based sporting institute / B. J. Dascombe, M. Karunaratna, J. Cartoon [et al.] // *J Sci Med Sport.* – 2010. – Vol. 13 (2). – P. 274-280.
214. Pasque C. B. A prospective study of high school wrestling injuries / C. B. Pasque, T. E. Hewett // *Am J Sports Med.* – 2000. – Vol. 28 (4). – P. 509-515.
215. Pérez-Guisado J. Citrulline malate enhances athletic anaerobic performance and relieves muscle soreness / J. Pérez-Guisado, P. M. Jakeman // *J Strength Cond Res.* – 2010. – Vol. 24 (5). – P. 1215-1222.
216. Physical and physiological attributes of wrestlers: an update / H. Chaabene, Y. Negra, R. Bouguezzi [et al.] // *Strength Cond Res.* – 2017. – Vol. 31 (5). – P. 1411-1442.
217. Physical fitness differences between freestyle and Greco-Roman junior wrestlers / E. Demirkan, M. Kutlu, M. Koz [et al.] // *Journal of Human Kinetics.* – 2014. – Vol. 41. – P. 245-251.
218. Physical fitness factors to predict male Olympic wrestling performance / J. García-Pallarés, J. M. López-Gullón, X. Muriel [et al.] // *Eur J Appl Physiol.* – 2011. – Vol. 111 (8). – P. 1747–1758.
219. Physiological and performance adaptations of elite Greco-Roman wrestlers during a one-day tournament / I. Barbas, I. G. Fatouros, I. I. Douroudos [et al.] // *Eur. J. Appl. Physiol.* – 2011. – V. 111, No 7. – P. 1421–1436.
220. Physiological and performance changes from the addition of a sprint interval program to wrestling training / B. Farzad, R. Gharakhanlou, H. Agha-Alinejad [et al.]

// J Strength Cond Res. – 2011. – Vol. 25 (9). – P. 2392-2399.

221. Price M. Effects of sodium bicarbonate ingestion on prolonged intermittent exercise / M. Price, P. Moss, S. Rance // Med Sci Sports Exerc. – 2003. – Vol. 35 (8). – P. 1303-1308.

222. Pro-antioxidant ratio in healthy men exposed to muscle-damaging resistance exercise / A. Zembron-Lacny, J. Ostapiuk, M. Slowinska-Lisowska [et al.] // J Physiol Biochem. – 2008. – Vol. 64 (1). – P. 27-35.

223. Rodriguez N. R. American College of Sports Medicine position stand. Nutrition and athletic performance / N. R. Rodriguez, N. M. Di Marco, S. Langley // Med Sci Sports Exerc. 2009. – Vol. 41 (3). – P. 709-731.

224. Role of beta-alanine supplementation on muscle carnosine and exercise performance / G. G. Artioli, B. Gualano, A. Smith [et al.] // Med Sci Sports Exerc. – 2010. – № 42 (6). – P. 1162-1173.

225. Romanick M. A. Long-lived Ames dwarf mouse exhibits increased antioxidant defense in skeletal muscle / M. A. Romanick, S. Z. Rakoczy, H. M. Brown-Borg // Mechanisms of Ageing and Development. – 2004. – Vol. 125. – P. 269-281.

226. Sahlin K. Muscle energetics during explosive activities and potential effects of nutrition and training / K. Sahlin // Sports Med. – 2014. – Vol. 44. – P. 167-73.

227. Sazonov V. V. Peculiar aspects of qualified wrestlers' special workability and supreme nervous system functioning at special training stage of preparatory period / V. V. Sazonov // Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports. – 2017. – Vol. 1. – P. 46–50.

228. Scoletta S. Energetic myocardial metabolism and oxidative stress: let's make them our friends in the fight against heart failure / S. Scoletta, B. Biagioli // Biomedical Pharmacotherapy. – 2010. – Vol. 64. – P. 203-207.

229. Sharratt M. T. A physiological profile of elite Canadian freestyle wrestlers / M. T. Sharratt, A. W. Taylor, T. M. Song // Can J Appl Sport Sci. – 1986. – Vol. 11 (2). – P. 100-105.

230. Short-term creatine supplementation has no impact on upper-body anaerobic power in trained wrestlers / M. Aedma, S. Timpmann, E. Lätt, V. Ööpik // J Int Soc

Sports Nutr. – 2015. – Vol. 9. – P. 12-45.

231. Slattery K. The role of oxidative, inflammatory and neuroendocrinological systems during exercise stress in athletes: implications of antioxidant supplementation on physiological adaptation during intensified physical training / K. Slattery, D. Bentley, A. J. Coutts // Sports Med. – 2015. – Vol. 45 (4). – P. 4

232. 653-471.

233. SOD2 gene polymorphism and response of oxidative stress parameters in young wrestlers to a three-month training / E. Jówko, D. Gierczuk, I. Cieśliński, J. Kotowska // Free Radic Res. – 2017. – Vol. 51(5). – P. 506-516.

234. Sodium bicarbonate supplementation prevents skilled tennis performance decline after a simulated match / C.-L. Wu, M.-C. Shih, C.-C. Yang [et al.] // J Int Soc Sports Nutr. – 2010. – Vol. 7. – P. 33.

235. Sport and oxidative stress in oncological patients / K. Knop, R. Schwan, M. Bongartz [et al.] // Int J Sports Med. – 2011. – Vol. 32 (12). – P. 960–964.

236. Spriet L. L. Legal pre-event nutritional supplements to assist energy metabolism / L. L. Spriet, C. G. Perry, J. L. Talanian // Essays Biochem. – 2008. – Vol. 44. – P. 27-43.

237. Stacpoole P. W. Dichloroacetate in the treatment of lactic acidosis / P. W. Stacpoole, A. C. Lorenz, R. G. Thomas, E. M. Harman // Ann Intern. Med. – 1988. – Vol. 108 (1). – P. 58–63.

238. Stephens F.B. Metabolic limitations to performance / F.B. Stephens, P. L. Greenhaff // The Olympic textbook of science in sport / Ed. by R.J. Maughan. – Wiley-Blackwell, 2009. – P. 324-339.

239. Sun J. H. Carbicarb: an effective substitute for NaHCO₃ for the treatment of acidosis / J. H. Sun, G. F. Filley, K. Hord // Surgery. – 1987. – Vol. 102 (5). – P. 835-839.

240. The effect of acute pre-workout supplementation on power and strength performance / N. Martinez, B. Campbell, M. Franek [et al.] // J Int Soc Sports Nutr. – 2016. – Vol. 16. – P. 13-29.

241. The effect of branched chain amino acids on psychomotor performance during treadmill exercise of changing intensity simulating a soccer game / P. Wiśnik, J. Chmura, A. V. Ziemia [et al.] // *Appl Physiol Nutr Metab.* – 2011. – Vol. 36 (6). – P. 856-862.
242. The effect of one year's swimming exercise on oxidant stress and antioxidant capacity in aged rats / F. Gündüz, U. K. Sentürk, O. Kuru [et al.] // *Physiol Res.* – 2004. – Vol. 53 (2). – P. 171-176.
243. The effects of non-functional overreaching and overtraining on autonomic nervous system function in highly trained athletes / T. Kajaia, L. Maskhulia, K. Chelidze [et al.] // *Georgian Med News.* – 2017. – Vol. 264. – P. 97-103.
244. The ergogenic effect of beta-alanine combined with sodium bicarbonate on high-intensity swimming performance / Vde S. Painelli, H. Roschel, Fd. Jesus [et al.] // *Appl Physiol Nutr Metab.* – 2013. – Vol. 38 (5). – P. 525-532.
245. Thiamine tetrahydrofurfuryl disulfide improves energy metabolism and physical performance during physical-fatigue loading in rats / S. Nozaki, H. Mizuma, M. Tanaka [et al.] // *Nutr Res.* – 2009. – Vol. 29 (12). – P. 867-872.
246. Tricarboxylic acid cycle intermediate pool size: functional importance for oxidative metabolism in exercising human skeletal muscle / J. L. Bowtell, S. Marwood, M. Bruce // *Sports Med.* – 2007. – Vol. 37 (12). – P. 1071-1088.
247. Voet D. *Biochemistry* / D. Voet, J. G. Voet. – [4th ed.]. – US, NJ, Hoboken: John Wiley & Sons Inc., 2011. – 1515 p.
248. Westerblad H. Skeletal muscle: energy metabolism, fiber types, fatigue and adaptability / H. Westerblad, J. D. Bruton, A. Katz // *Exp Cell Res.* – 2010. – Vol. 316 (18). – P. 3093-3099.
249. Wiecek M. Effect of maximal-intensity exercise on systemic nitro-oxidative stress in men and women / M. Wiecek, M. Maciejczyk, J. Szymura, Z. Szygula // *Redox Rep.* – 2016. – Vol. 14. – P. 1-7.
250. Work-time profile, blood lactate concentration and rating of perceived exertion in the 1998 Greco-Roman Wrestling World Championship / J. Nilsson, S. Csörgö, L. Gullstrand [et al.] // *J Sports Sci.* – 2002. – Vol. 20 (11). – P. 939-945.

251. Yavuz H. U. Pre-exercise arginine supplementation increases time to exhaustion in elite male wrestlers / H. U. Yavuz, H. Turnagol, A. H. Demirel // Biol Sport. – 2014. – Vol.31. – P. 187-191.

ДОДАТКИ

Додаток А

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ*Наукові праці, у яких опубліковано основні наукові результати дисертації*

1. Вплив нового вітчизняного препарату на процеси відновлення кваліфікованих єдиноборців після виконання роботи в анаеробній зоні енергозабезпечення / В. В. Сазонов, С. А. Олійник, В. О. Козловський, В. І. Костюченко // Актуальні проблеми фізичної культури і спорту. – 2010. – № 18 (2). – С. 42–49. *Внесок автора полягає у постановці мети і завдань дослідження, здійсненні досліджень, інтерпретації отриманих даних, формулюванні висновків.*
2. Сазонов В. В. Ефективність курсового застосування препарату «Алактон» в процесі підготовки кваліфікованих борців / В. В. Сазонов, В. В. Яременко, І. І. Земцова // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – 2013. – № 12. – С. 72–76. (Видання включено до міжнародних наукометричних баз: Index Copernicus, DOAJ). *Внесок автора полягає в організації та проведенні досліджень, здійсненні статистичної обробки отриманих даних та формулюванні висновків.*
3. Сазонов В. Характеристика чинників стомлення кваліфікованих спортсменів-єдиноборців / Віталій Сазонов // Актуальні проблеми фізичної культури і спорту. – 2014. – № 29 (1). – С. 68–74.
4. Сазонов В. Вплив дієтичної домішки «Антилактат» на працездатність та метаболізм кваліфікованих борців / Віталій Сазонов // Фізична культура, спорт та здоров'я нації: збірник наукових праць. – Житомир: Вид-во ФОП Євенок О. О., 2016. – Вип. 2. – С. 285–291.
5. Sazonov V. V. Peculiar aspects of qualified wrestlers' special workability and supreme nervous system functioning at special training stage of preparatory period / V. V. Sazonov / Pedagogics, psychology, medical-biological problems of

physical training and sports. – 2017. – Vol. 1. – P. 46–50. (Видання включено до міжнародних наукометричних баз: Index Copernicus, DOAJ).

Опубліковані праці апробаційного характеру

6. Сазонов В. В. Применение стимула в греко-римской борьбе / В. В. Сазонов, В. И. Костюченко // Актуальні проблеми сучасної медицини : Український науково-медичний молодіжний журнал : матеріали II (63) Міжнародного конгресу студентів і молодих вчених, 4-6 листопада 2009 р. : тез. доп. – Київ, 2009. – № 3. – С. 306. *Внесок автора полягає в організації та проведенні досліджень, здійсненні статистичної обробки отриманих даних та формулюванні висновків.*
7. Сазонов В. Дослідження антиоксидантних властивостей дієтичної добавки «Антилактат» *in vitro* / В. Сазонов // Молода наука Волині: пріоритети та перспективи досліджень : матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції студентів і аспірантів, 10-11 травня 2011 р. : тез. доп. : у 3 т. Т. 1. – Луцьк, 2011. – С.278–280.
8. Сазонов В. В. Дослідження антиоксидантних властивостей препарату «Алактон» *in vitro* / В. В. Сазонов // Психолого-педагогічні та медико-біологічні питання організації занять у фізичному вихованні та спорті : матеріали II Міжнародної електронної науково-практичної конференції, 29 квітня 2011 р. : тез. доп. – Одеса, 2011. – С. 339–341.

Обубліковані праці, які додатково відображають наукові результати дисертації

9. Вплив нової вітчизняної дієтичної добавки на процеси відновлення спортсменів при виконанні роботи в анаеробній зоні енергозабезпечення / В. В. Сазонов, С. А. Олійник, А. І. Павлік, В. І. Костюченко // Актуальні проблеми фізичної культури і спорту. – 2009. – № 16. – С. 48–54. *Внесок автора полягає у постановці мети і завдань дослідження, здійсненні досліджень, інтерпретації отриманих даних, формулюванні висновків.*

10. Сазонов В. В. Ефективність застосування дієтичної домішки «Антилактат» в процесі підготовки кваліфікованих борців / В. В. Сазонов // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. – 2014. – № 11 (52). – С. 93–96.

Додаток Б

ВІДОМОСТІ ПРО АПРОБАЦІЮ РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЇ

№ п/п	Назва конференції	Форма участі
1	II (63) Міжнародний конгрес студентів і молодих вчених «Актуальні проблеми сучасної медицини», 4-6 листопада 2009 р., Київ	доповідь
2	V Міжнародна науково-практична конференція студентів і аспірантів «Молода наука Волині: пріоритети та перспективи досліджень», 10-11 травня 2011 р., Луцьк	тези доповіді
3	II Міжнародна електронна науково-практична конференція «Психолого-педагогічні та медико-біологічні питання організації занять у фізичному вихованні та спорті», 29 квітня 2011 р., Одеса	тези доповіді

Додаток В

Зміст тренувальних занять в ударному мікроциклі на спеціально-підготовчому етапі підготовчого періоду кваліфікованих борців

День тижня	Зміст тренувального процесу	Методичні рекомендації
1	2	3
Понеділок, вечірнє тренування	Розминка. Боротьба за захват; вдосконалення ТТД в стійці; боротьба за завданням у різних вихідних положеннях; вдосконалення «атак у відповідь». Вправи з СФП та ЗФП, вправи на розвиток гнучкості	Навантаженн я велике
Вівторок, ранкове тренування	Розминка. Вивчення та вдосконалення ТТД в стійці та партері. Вправи з СФП та ЗФП.	Навантаженн я мале
Вівторок, вечірнє тренування	Розминка. Вдосконалення ТТД у партері; індивідуальне вдосконалення ТТД в стійці; боротьба зі зміною суперника в партері; учбово-тренувальна сутичка; вдосконалення «атак у відповідь». Вправи з СФП та ЗФП, вправи на розвиток гнучкості, акробатика	Навантаженн я велике
Середа, ранкове тренування	Крос, спортивні ігри (футбол, баскетбол). Вправи з СФП та ЗФП	Навантаженн я середнє
	Сауна	—
Четвер, ранкове тренування	Розминка. Вивчення та вдосконалення ТТД в стійці та партері. Вправи з ЗФП, вправи на гнучкість	Навантаженн я середнє
Четвер, вечірнє тренування	Розминка. Учбово-тренувальні сутички. Акробатика, вправи на розвиток гнучкості	Навантаженн я велике
П'ятниця, ранкове тренування	Розминка. Вивчення та вдосконалення ТТД в стійці та партері; аналіз учбово-тренувальних сутичок, індивідуальне виправлення помилок та вдосконалення ТТД. Вправи з ЗФП, вправи на гнучкість.	Навантаженн я середнє

Продовження таблиці

1	2	3
П'ятниця, вечірнє тренування	Розминка. Вдосконалення техніки в стійці та партері; боротьба в стандартних положеннях в стійці та партері; вдосконалення «атак у відповідь». Вправи з СФП та ЗФП, вправи на розвиток гнучкості, акробатика.	Навантаженн я велике
Субота, ранкове тренування	Крос, спортивні ігри (футбол, баскетбол). Вправи з ЗФП. Активний відпочинок.	Навантаженн я мале
Неділя	Вихідний день Активний відпочинок	

Примітки: ТТД – тактико-технічні дії, ЗФП – загальна фізична підготовка, СФП – спеціальна фізична підготовка.

Додаток Г₁


АКТ

впровадження результатів наукових досліджень в процес підготовки кваліфікованих спортсменів, що спеціалізуються у хокеї з шайбою

Ми, що підписалися нижче, склали цей акт про те, що за результатами роботи, виконаної за темою НДР 2.4.11. лабораторії ергогенних чинників у спорті ДНДІФКС на 2006-2010 р.р. «Дослідження ефективності використання ергогенних чинників у системі підготовки і змагальної діяльності спортсменів високого рівня», за період з 10 січня по 15 листопада 2009 р. виконавці теми (Коваль І.В., Вдовенко Н.В., Сазонов В.В.) внесли такі пропозиції до вдосконалення процесу спортивної підготовки кваліфікованих спортсменів, що спеціалізуються у хокеї з шайбою:

Назва пропозиції, форма впровадження і коротка характеристика	Наукова новизна та її значення для подальшого використання	Ефект впровадження
Запропоновано комплексне використання фармакологічної підтримки хокеїстів високої кваліфікації із застосуванням дієтичної добавки «Антилактат» (ТОВ «ДелМас»), що сприяє прискоренню процесів відновлення і дає змогу оптимізувати тренувальну та змагальну діяльність на різних етапах річного циклу підготовки хокеїстів високої кваліфікації.	Запропонована схема фармакологічної підтримки з використанням «Антилактату» є науково-обґрунтованою з урахуванням специфіки виду спорту, провідного механізму енергозабезпечення та факторів, що лімітують спеціальну працездатність хокеїстів високої кваліфікації. Застосування ДД «Антилактат» сприятиме прискоренню відновних процесів хокеїстів високої кваліфікації на етапах річного циклу підготовки.	Прискорення процесів відновлення та підвищення ефективності тренувальної та змагальної діяльності висококваліфікованих хокеїстів.

Автори розробники:

 Сазонов В.В.,
Коваль І.В.,
Вдовенко Н.В.

Представники інституту:
Заступник директора



Павленко Ю.О.

Представники установи, де виконувалось впровадження:
Перший віце-президент ХК "Сокіл-Київ"



Корабльов С.В.

Додаток Г₂

АКТ

впровадження результатів наукових досліджень в процес підготовки кваліфікованих спортсменів, що спеціалізуються з вільної боротьби

Ми, ті, що підписалися нижче, склали цей акт про те, що за результатами науково-дослідної роботи за період з 01.02. по 01.04.2015 року, виконавці теми 2015-1 «Використання ергогенних факторів у практиці підготовки кваліфікованих спортсменів» Сазонов В.В. та Земцова І.І. внесли такі рекомендації та пропозиції:

Назва пропозиції, форма впровадження і коротка характеристика	Наукова новизна та її значення для подальшого використання	Ефект впровадження
Застосування дієтичної домішки «Антилактат» в практиці підготовки кваліфікованих борців вільного стилю. Запропоновано комплексне використання фармакологічної підтримки кваліфікованих борців вільного стилю із застосуванням дієтичної домішки «Антилактат» (ТОВ «ДелМас»), що сприяє прискоренню процесів відновлення і дає змогу оптимізувати тренувальну та змагальну діяльність на різних етапах річного циклу підготовки кваліфікованих борців.	Запропонована схема фармакологічної підтримки з використанням «Антилактату» є науково-обґрунтованою з урахуванням специфіки виду спорту, провідного механізму енергозабезпечення та чинників, що лімітують спеціальну працездатність кваліфікованих борців вільного стилю. Застосування ДД «Антилактат» сприятиме прискоренню процесів відновлення кваліфікованих борців на різних етапах річного циклу підготовки.	Підвищення ефективності тренувальної та змагальної діяльності кваліфікованих борців.

Автори впровадження:

Сазонов В.В.
Земцова І.І.

Представник інституту:
Заступник директора
ДНДІФКС з НДР, к.фіз.вих., с.н.с.



Майданюк О.В.

Представник установи, де виконувалось впровадження:
Директор комунального позашкільного навчального закладу Київської обласної ради
«Київська обласна комплексна дитячо-юнацька спортивна школа»



Махнюк В.П.

Додаток Г₃
АКТ

впровадження результатів наукових досліджень в процес підготовки кваліфікованих спортсменів, що спеціалізуються з вільної боротьби

Ми, ті, що підписалися нижче, склали цей акт про те, що за результатами науково-дослідної роботи за період з 01.03. по 10.06.2015 року, виконавці теми 2015-1 «Використання ергогенних факторів у практиці підготовки кваліфікованих спортсменів» Сазонов В.В. та Земцова І.І. внесли такі рекомендації та пропозиції:

Назва пропозиції, форма впровадження і коротка характеристика	Наукова новизна та її значення для подальшого використання	Ефект впровадження
Застосування препарату «Алактон» ЗАТ «Фаркос» в практиці підготовки кваліфікованих борців вільного стилю. Запропоновано комплексне використання фармакологічної підтримки кваліфікованих борців вільного стилю із застосуванням препарату «Алактон» ЗАТ «Фаркос»), що сприяє прискоренню процесів відновлення і дає змогу оптимізувати тренувальну та змагальну діяльність на різних етапах річного циклу підготовки кваліфікованих борців.	Запропонована схема фармакологічної підтримки з використанням «Алактону» є науково-обґрунтованою з урахуванням специфіки виду спорту, провідного механізму енергозабезпечення та чинників, що лімітують спеціальну працездатність кваліфікованих борців вільного стилю. Застосування «Алактону» сприятиме прискоренню процесів відновлення та оптимізації функцій центральної нервової системи кваліфікованих борців на різних етапах річного циклу підготовки.	Підвищення ефективності тренувальної та змагальної діяльності кваліфікованих борців.

Автори впровадження:

Сазонов В.В.
Земцова І.І.

Представник інституту:
Заступник директора
ДНДІФКС з НДР, к.фіз.вих., с.н.с.

Майданок О.В.

Представник установи, де виконувалось впровадження:
Директор комунального позашкільного навчального закладу Київської обласної ради «Київська обласна комплексна дитячо-юнацька спортивна школа»

Махнюк В.П.

Додаток Г₄

АКТ

**впровадження результатів наукових досліджень у навчальний процес
Національного університету фізичного виховання і спорту України**

Ми, ті, що підписали нижче: перший проректор НУФВСУ, докт.фіз.вих. та спорту, професор Дутчак М.В., завідувач кафедри медико-біологічних дисциплін докт. мед. наук, професор Пастухова В.А. склали цей акт про те, що представники НУФВСУ, та ДНДІФВСУ, виконавці Сазонов В.В., Земцова І.І. наукових тем «Контроль та корекція метаболізму кваліфікованих спортсменів циклічних видів спорту в річному циклі підготовки» (номер державної реєстрації теми 12013) та «Розробка комплексної системи визначення індивідуально-типологічних властивостей спортсменів на основі прояву геному» (номер державної реєстрації 0111U001729) Зведеного плану НДР у галузі фізичної культури і спорту на 2011-2015 рр., внесли в навчальний процес НУФВСУ такі рекомендації та пропозиції:

Назва пропозиції, форма впровадження і порівняльна характеристика	Наукова новизна та її значення, рекомендації з подальшого використання	Ефект від впровадження
Запропоновано ефективну схему використання дієтичної добавки ("Антилактат") з метою підвищення стійкості та переносимості тренувальних навантажень при напруженій м'язовій діяльності шляхом використання комплексного контролю. Форма впровадження: читання лекцій, проведення практичних занять зі студентами факультетів "Спорту та менеджменту", „Тренерського“, „Здоров'я, фізичного виховання та туризму" та магістрантів спеціальності «Фізіологія спорту»	Запропонована розробка являє собою новий науково-обґрунтований підхід до використання факторів харчування, незаборонених у спорті медико-біологічних засобів корекції фізичної працездатності. В подальшому передбачається дослідити індивідуальні реакції організму спортсменів різної спеціалізації на фізичне навантаження та процеси відновлення з використанням дієтичної добавки з урахуванням особливостей тренувальної та змагальної діяльності.	Підвищення якості навчального процесу, доповнення і розширення навчальних програм для студентів: 1-го курсу, спеціальність "Фізіологія спорту", 4-го курсу напрямів підготовки "Фізичне виховання", "Спорт", "Здоров'я людини".

Автори розробки:

канд.біол.наук, доцент
здобувач

 І.І. Земцова
В.В. Сазонов

Представники НУФВСУ:

Зав.кафедри медико-біологічних дисциплін,
докт.мед.наук., професор

 В.А. Пастухова

Перший проректор НУФВСУ
докт.фіз.вих. та спорту., професор



М.В. Дутчак