УДК 796.015.6.853.23

МЕТАБОЛІЧНІ РЕАКЦІЇ ОРГАНІЗМУ ДЗЮДОЇСТІВ ВИСОКОГО КЛАСУ НА ТЕСТУЮЧІ НАВАНТАЖЕННЯ ЗМАГАЛЬНОГО ХАРАКТЕРУ ПІД ВЛИВОМ БІОКОРЕКТОРІВ

Ірина ЗЕМЦОВА, Людмила СТАНКЕВИЧ

Національний університет фізичного виховання і спорту України

Анотація. Розглянуто варіанти застосування комплексів препаратів, що містять тіолові сполуки (ацетилцистеїн і метіонін), для корекції метаболізму у дзюдоїстів високого класу і подальшим підвищенням їх фізичної працездатності. Досліджено вплив метаболічних комплексів на основний механізм енергозабезпечення при заняттях дзюдо. Проведено оцінювання впливу препаратів на біохімічні показники крові, у тому числі на показники антиоксидантної системи організму дзюдоїстів.

Ключові слова: кваліфіковані дзюдоїсти, тіолові сполуки, біохімічні показники крові, спеціальна працездатність дзюдоїстів, метаболічні комплекси.

Постановка проблеми. Нині в процесі спортивної підготовки дзюдоїстів стало складно обходитися лише традиційними педагогічними методами тренування. У зв'язку з цим, актуальним є пошук додаткових засобів підвищення фізичної працездатності, вивчення впливу позатренувальних факторів на вдосконалення окремих сторін спеціальної працездатності дзюдоїстів високого класу. Практичне застосування таких методів здатне скласти конкуренцію допінговим препаратам і дозволяє домогтися високих спортивних результатів.

Серед великої різноманітності позатренувальних засобів підвищення фізичної працездатності і прискорення процесів відновлення (фармакологічні, дієтологічні, фізичні, біомеханічні, психологічні) певне місце займають фармакологічні, а також дієтичні добавки. Вони впливають на окремі ланки метаболізму й функціональні системи організму в цілому [5, 6]. Такі додаткові чинники тренування можуть бути використані для підвищення фізичної працездатності за короткий термін, забезпечення підвищення ефективності тренувального процесу, зменшення ризику виникнення перенапруг і травм.

Підвищення працездатності і збільшення активності відновлювальних процесів після значних фізичних напружень може бути досягнуто шляхом розширення «вузьких місць» метаболічних циклів за допомогою деяких низькомолекулярних метаболітів і стимуляторів різних ланок біосинтезу. Враховуючи значну кількість тіолових ферментів, що беруть участь у багатьох ланках метаболізму, в цьому плані певну увагу заслуговують низькомолекулярні сірковмісні метаболіти і їх аналоги, здатні реактивувати найбільш активні у функціональному відношенні сульфгідрильні (тіолові) групи ферментів і білкових структур, активність яких значною мірою може знижуватися при напруженій м'язовій діяльності [4, 11].

У зв’язку з сучасними даними наукової літератури, стає дедалі очевидною провідна роль тіолових сполук та тіол-дисульфідних сполук у цілому в механізмі антиоксидантної системи (АОС). Позитивний вплив тіолів на м'язову працездатність значною мірою можна пояснити і здатністю перешкоджати роз'єднанню процесів окиснення і фосфорилювання зокрема, в мітохондріях міокарда, що викликається тривалими фізичними навантаженнями, і тим самим підвищувати можливості окислювального ресинтеза АТФ [3, 10, 14].

Згідно з раніше отриманими даними [6, 13], застосування низькомолекулярних тіолових сполук перед значними фізичними навантаженнями може запобігти окисненню ендогенних сульфгідрильних груп ферментів, білків і, таким чином, запобігати або сповільнювати зниження працездатності, розширюючи резервні функціональні можливості організму спортсменів.

У низці експериментальних досліджень [7, 8, 9, 12] було встановлено позитивний вплив тіол-вмісних сполук на адаптивні реакції організму в відповідь на фізичне навантаження в окремих видах спорту. Однак на сьогодні у літературних джерелах результати досліджень щодо застосування тіол-вмісних метаболічних комплексів при заняттях дзюдо не представлено.

© Земцова І., Станкевич Л., 2013

Тематику нашого дослідження узгоджено з планом НДР НУФВСУ та виконано згідно з держбюджетною науково-дослідною темою «Моніторинг процесу адаптації кваліфікованих спортсменів з урахуванням їх індивідуальних можливостей» (номер держреєстрації теми 0111U001732) у рамках програми «Прикладні дослідження і розробки за напрямами науково-технічної діяльності вищих навчальних закладів та наукових установ» (КПКВ 2201040) Міністерства освіти, науки та спорту України.

Мета дослідження – вивчення впливу біокоректорів, що містить тіол-вмістні сполуки, на біохімічні показники крові дзюдоїстів для обґрунтування програми підвищення спеціальної працездатності.

Методи й організація дослідження. 18 спортсменів високої кваліфікації, які спеціалізуються у дзюдо (спортивна кваліфікація КМС – МСМК, вік 18 – 24 роки), що знаходилися на етапі безпосередньої підготовки до змагань, було розділено на три групи: контрольну (плацебо), 1-ша експериментальна використовувала метаболічний комплекс у складі ацетилцистеїну (АСС), гліцину та глутамінової кислоти (попередники глутатіону), 2-га експериментальна група використовувала метіонін, аргінін і гліцин (попередники креатину). Спортсмени експериментальних груп упродовж трьох тижнів використовували метаболічні комплекси з урахуванням рекомендованих доз споживання кожного компонента.

У крові спортсменів визначали вміст гемоглобіну (Нв), лактату (La), еритроцитів (RBC), малонового діальдегіду (МДА), активність каталази (Кат), креатинфосфокінази (СК), перекисний гемоліз еритроцитів (ПГЕ). Вміст гемоглобіну, еритроцитів, активності креатинфосфокінази визначали на фотометрі LP-420 фірми «Dr.Lange» (Німеччина), використовуючи готові набори реактивів. Вміст у плазмі крові МДА визначали за допогогою модифікованого методу Клебанова [1, 2], ПГЕ – колориметричного методу [1] на спектрофотометрі HL-303 (Японія).

Статистичну обробку отриманих результатів проводили з використанням стандартних комп'ютерних програм.

Отримані результати та їх обговорення. Досліджувані комплекси біокоректорів, мали би вплинути на показники стану обміну речовин у дзюдоїстів. Ураховуючи анаеробно-аеробний характер енергозабезпечення м’язової діяльності на заняттях дзюдо, стан анаеробних можливостей організму оцінювали за вмістом La в крові, аеробні можливості – за змістом Нв і RBC. Про відновлення м'язової тканини робити висновки за активністю СК.

У групі 1 у стані спокою під впливом вживання комплексу відзначалося підвищення вмісту гемоглобіну крові й кількості в ній еритроцитів, що свідчить про підвищення кисневої ємності крові (табл.1).

Таблиця 1

Стан деяких показників метаболізму в крові спортсменів під впливом біокоректорів, n = 18

Показник		Група досліджуваних					
		Плацебо		1 група		2 група	
		до споживання	після споживання	до споживання	після споживання	до споживання	після споживання
Нв, $г \cdot л^{-1}$		148,3±3,2	150,4±5,5	152,3±2,1	159,6±1,5*	149,1±2,5	151, 5±3,1
RBC, $млн\ мл^{-1}$		4,42±0,51	4,39±0,48	4,47±0,23	5,06±0,20*	4,45±0,42	4,51±0,33
Активність СК, $U \cdot л^{-1}$		87,4±2,5	89,6±4,5	85, 5±2,3	78,6± 2,0 *	88,1±3,1	85,1±2,9
La, $ммоль \cdot л^{-1}$	стан спокою	1,7±0,1	1,8±0,2	2,0±0,2	2,1±0,1	1,5±0,3	1,7±0,2
	після навантаження	6,1±0,5	6,8±0,8	6, 0±0, 3	8,1± 0,2*	5,9±0,4	9,8± 0,1*

Примітка. * відмінності достовірні (р <0,05) відносно вихідних даних.

Отримані дані можуть бути обумовлені підвищенням резистентності (стійкості) еритроцитів, викликаної використовуваним нами біокоректора і зокрема АСС. Одним із опосередкованих ефектів цієї сполуки є здатність підвищувати вміст відновленої форми глутатіону, локалізованої переважно в еритроцитах, яка має виражену мембранопротекторну дію на еритроцитарні мембрани. Наслідком підвищення їх резистентності може бути підвищення вмісту еритроцитів і гемоглобіну в крові.

У спортсменів експериментальної групи 2 спостерігалися інші зміни в крові, обумовлені, певно, якісним розходженням використовуваних біокоректорів. Зокрема складові комплексу 2 не здійснили істотного впливу на вміст гемоглобіну в крові та кількість у ній еритроцитів.

У результаті вживання біокоректорів відзначено ще одне позитивне явище – зниження в спортсменів експериментальної групи 1 активності СК, яка є тканинним маркерним ферментом, підвищення активності якого свідчить про руйнування м'язової тканини і вихід ферменту в кров, що вказує на незавершеність процесів відновлення після тренувальних занять. Тому зниження активності цього ферменту вказує на менший ступінь руйнування мембран м'язової тканини внаслідок напружених фізичних навантажень на тлі споживання метаболічного комплексу 1, що містить попередники глутатіону, ніж під впливом комплексу 2. У крові спортсменів експериментальної групи 2 активність СК істотно не змінювалася, що вказує на відсутність у використовуваному комплексі біокоректорів мембранопротекторний дії.

Таблиця 2

Показники антиоксидантної системи крові у дзюдоїстів високого класу під впливом комплексу біокоректорів

Показник		Група досліджуваних					
		Плацебо		1 група		2 група	
		до споживання	після споживання	до с поживання	після споживання	до споживання	після споживання
МДА, нмоль·л$^{-1}$		4,90±1,24	5,12±1,32	5,90±1,73	5,45±1,52	4,95±1,61	4,82±1,51
АО здатність крові, % пригнічення накопичення МДА в системі ЖЛП	спокій	8,60±2,12	7,11±1,98	8,62±1,25	7,90±1,12	7,52±1,61	6,95±2,0
	навантаження	8,11±2,25	7,85±1,95	8,2 5±1,50	25,30±3,46*	9,02±1,62	8,51±1,95
ПГЕ, %	спокій	3,5±0,95	3,12±0,80	2,87±0,32	2,72±0,25	3,60±0,65	4,24±0,72
	навантаження	5,0±0,82	4,1±0,90	5,65±0,45	2,65±0,15 *	5,12±0,32	5,15±0,55

Примітка. * Відмінності достовірні (р <0,05) відносно вихідних даних.

Вміст лактату в крові в стані спокою у спортсменів як групи, яка використала плацебо, так і у спортсменів експериментальних груп 1 і 2, що використовували метаболічні комолекси, істотно не відрізнявся. Проте метаболічна реакція на серію тестувальних навантажень, що використовували дзюдоїсти високого класу, істотно відрізнялася: виявлено меншу мета-

болічну реакцію на тестові навантаження в групі спортсменів, які застосовували метаболічний комплекс 1 і значно більше виражену у тих хто використовує метаболічний комплекс 2. Отримані дані можуть бути обумовлені економізацією енерготрат в експериментальній групі 1, певно обумовленої великим вмістом аеробних механізмів енергозабезпечення, що забезпечують витривалість спортсменів. Значне підвищення вмісту лактату – показника максимальної гліколітичної потужності – у відповідь на серію тестових навантажень в експериментальній групі 2, яка використала попередники креатину, може забезпечувати значну інтенсивність м'язової діяльності, а отже, прояв швидкісно-силових якостей дзюдоїстів. Одержані дані свідчать про те, що вплив на метаболізм двох використовуваних комплексів біокоректорів специфічний і стимулює розвиток різних сторін спеціальної працездатності в процесі тренувальної діяльності кваліфікованих дзюдоїстів.

Одним з інтегральних показників, що характеризують баланс прооксидантно-антиоксидантної рівноваги, є вміст у крові МДА. Ми виявили відсутність будь-яких достовірних змін вмісту цього показника під впливом використовуваного комплексу 1 біокоректорів, що вказує на оптимальний баланс про- та антиоксидантної рівноваги (див. табл.2). Проте відзначено істотне підвищення АО здатності крові після виконання комплексу спеціальних тестових навантажень в 1 експериментальній групі спортсменів, виявлене за здатністю крові інгібувати накопичення МДА в системі жовточних ліпопротеїдів (ЖЛП). У контрольній групі спортсменів, які використовували плацебо, і у спортсменів експериментальної групи 2, зміни інгібування накопичення МДА не відзначено.

Виявлено відсутність зміни ПГЕ в контрольній групі, істотне зниження гемолізу еритроцитів під впливом низки тестових навантажень у групі спортсменів 1, а також відсутність змін в експериментальній групі спортсменів 2. Виявлений факт зниження гемолізу еритроцитів може сприяти підвищенню їх резистентності, зумовленої стабілізацією еритроцитарних мембран, наслідком чого може бути виявлено підвищення вмісту гемоглобіну в крові під впливом метаболічного комплексу 1, що містить попередники глутатіону.

Висновки.

1. Дослідження впливу комплексів біокоректорів на показники метаболізму в крові дзюдоїстів високого класу свідчить, насамперед, про специфічність їх впливу.

2. Комплекс біокоректорів, що містить попередники глутатіону, здійснив позитивний вплив на киснево-транспортну функцію крові, проявив виражену мембранопротекторну дію і підвищив економічність виконання комплексу спеціальних тестових навантажень, які виконували дзюдоїсти.

3. Комплекс біокоректорів, який містить метіонін, аргінін і гліцин, надав більш виражений вплив на показник максимальної гліколітичної потужності, ніж у групі спортсменів, які використовували комплекс, що містить попередників глутатіону, що може стимулювати швидкісно-силові якості організму спортсменів.

4. Незважаючи на відомі антиоксидантні властивості метіоніну, що входить у комплекс попередників креатину на показники антиоксидантної системи організму, які ми досліджували, цей комплекс істотного впливу не надав.

5. Ураховуючи специфічність впливу на процеси метаболізму двох комплексів, що містять біокоректори тіолової природи, залежно від розв'язуваних педагогічних завдань, доцільно використовувати в тренувальному процесі комплекс 1 для підвищення витривалості дзюдоїстів високого класу, а комплекс 2 – для підвищення швидкісно-силових якостей.

6. Використані комплекси біокоректорів є ефективними, перспективними засобами регуляції метаболізму у дзюдоїстів високого класу й дозволеними для застосування в спорті ергогенними засобами. У зв'язку із цим наукові дослідження в цьому напрямку доцільно продовжити для пошуку інших механізмів впливу на фізичну працездатність та прискорення процесів відновлення спортсменів різної спеціалізації.

Список літератури

1. *Земцова І. І.* Практикум з біохімії спорту : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. спорт. профілю / І. І. Земцова, С. А. Олійник. – К. : Олімпійська література, 2010. – 184 с.

2. *Клебанов Г. И.* Оценка антиокислительной активности плазмы крови с применением желточных липопротеидов /Г. И. Клебанов, И. В Бабенкова, Ю. О. Теселкин // Лабораторное дело. – 1998. – № 5. – С. 68 – 75

3. *Лысенко Е. Н.* Влияние альфа-липоевой кислоты на функциональное состояние кардиореспираторной системы и уровень физической работоспособности спортсменов высокого класса / Е. Н. Лысенко, Ященко А. Г. // Физическое воспитание студентов : сб. наук. пр. / под. ред. С. С. Єрмакова. – Х., 2003. – № 6 . – С. 95-104.

4. *Мусаханов З. А.* Використання тіолових сполук для корекції спеціальної працездатності спортсменів / З. А. Мусаханов // Спортивний вісник Придніпров'я. – 2011. – № 3 . – С. 33 – 36.

5. *Смульский В. Л.* Динамика содержания тиоловых групп в крови животных и человека при мышечной деятельности / В. Л. Смульский // Функциональные резервы и адаптація : материалы всесоюз. науч. конф. – К., 1990. – С. 204 – 205.

6. *Станкевич Л. Г.* Повышение эффективности тренировочной деятельности спортсменов с помощью использования комплекса антиоксидантов : дис. ... канд. наук по физ. воспитанию и спорту : 24.00.01 / Л. Г. Станкевич. – К., 2007. – 199 с.

7. *Atalay M.* Glutathione-dependent modulation of exhausting exercise-induced changes in neutrophils function of rates / M. Atalay, P. Marnila // J. Appl. Physiol. – 1996.– № 74. – P. 35 – 40

8. *Dufaux B.* Blood glutathione status following distance running / B. Dufaux, O. Heine // Int. J. Sports Med. – 1997. – № 18. – P. 89 – 93.

9. *Ji L.L.* Glutathione and antioxidant enzymes in skeletal muscle effects of fiber type and exercise intensity / L.L. Ji, R. Fu, E.W. Mitchell // J. Appl. Physio. – 1992. – № 73. – P. 121 – 127.

10. *Ji L.L.* Glutathione depletion in rested and exercised mice: biochemical consequence and adaptation / L.L. Ji, C. Leeuwenburgh // Arch. Biochem. Biophys. – 1995. – P. 941–949.

11. *Jocelyn P. C.* Biochemistry of the SH group / P. C. Jocelyn. – L. – N. Y., 1972. – P. 55 – 60.

12. *Karlsson Y.* Antioxidants and Exercise / Y. Karlsson // Human Kinetics. – 1997. – P. 209 – 214.

13. *Lands L.C.* Effect of supplementation with a cysteine donor on muscular performance / L.C. Lands, V.I. Grey, A.A. Smountas // J. Appl. Physiol. 1999. – N 87. – P. 131–135.

14. *Stromme S. B.* The effects of exercise on serum total antioxidant activity and the influence of training in humans / S. B. Stromme, K. E. Flaim // Abstr. Sci. Meet. Physiol. Soc. J. Physiol. Proceed. – 2008. – P. 144 – 150.

МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ ОРГАНИЗМА ДЗЮДОИСТОВ ВЫСОКОГО КЛАССА НА ТЕСТИРУЮЩИЕ НАГРУЗКИ СОРЕВНОВАТЕЛЬНОГО ХАРАКТЕРА ПОД ВЛИЯНИЕМ БИОКОРРЕКТОРОВ

Ирина ЗЕМЦОВА, Людмила СТАНКЕВИЧ

Национальный университет физического воспитания и спорта Украины

Аннотация. Рассмотрены варианты использования комплексов препаратов, которые содержат тиоловые соединения (ацетилцистеин и метионин), с целью коррекции метаболизма у дзюдоистов высокого класса с дальнейшим повышением их физической работоспособности. Исследовано влияние метаболических комплексов на основной механизм энергообеспечения при занятиях дзюдо. Проведена оценка влияния препаратов на биохимические показатели крови, в том числе на показатели антиоксидантной системы организма дзюдоистов.

Ключевые слова: квалифицированные дзюдоисты, тиоловые соединения, биохимические показатели крови, специальная работоспособность дзюдоистов, метаболические комплексы.

BIOCHEMICAL BLOOD PARAMETERS OF HIGH RATED JUDOIST INFLUENCED BY BIOCORRECTORS CONTAINING THIOLS COMPAUNDS

Iryna ZEMTSOVA, Liudmyla STANKEVITCH

Ukrainian National University of Physical Education and Sport

Abstract: The article highlights the variants of preparation complex use containing compound (acetylcysteine and methionine), in order to correct metabolism in high rated judoists increase their physical performance subsequently. The influence of metabolic complexes on the basic energy supply mechanism in practicing judo has been studied. The evaluation of the impact of preparations on the biochemical blood parameters, as well as on the antioxidant system of judoist organism has been carriet out.

Key words: qualified judoist, thiol compounds, biochemical blood parameters, a special exercise performance of judoist, metabolic complexes.