

DOI 10.31392/NPU-nc.series15.2020.2(122).05
УДК 796.422.12

Гакман А. В.
кандидат наук з фізичного виховання та спорту, доцент
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
Васкан І. Г.
кандидат педагогічних наук, доцент
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
Горюк П. І.
асистент
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
Нігда А. В.
магістрантка
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

ВПЛИВ БІОЛОГІЧНИХ ДОБАВОК НА РІВЕНЬ ФІЗИЧНИХ ЯКОСТЕЙ СПОРТСМЕНІВ (НА ПРИКЛАДІ ВОЛЕЙБОЛУ)

Застосування біологічно активних речовин в якості спортивного харчування та добавок до раціону спортсменів, що на ціленні на отримання високих результатів, сприяють підвищенню адаптаційних можливостей їх організму, утворенню енергетичних ресурсів та ефективному відновленню після навантажень. Мета дослідження встановити ефективність біодобавок при анаеробній фізичній роботі, яка є переважаючою в спортсменок волейболісток, для підвищення працездатності та відновлення організму. Досягнення поставленої мети забезпечували використанням комплексу таких методів: теоретичний аналіз і узагальнення даних науково-методичної літератури; педагогічні: педагогічне тестування та педагогічний експеримент; біохімічний аналіз слини; методи математичної статистики. Результати: Встановлено активність ферментів слини, зокрема активності амілази із зазначенням взаємозв'язку між активністю амілази слини і тканинних ферментів вуглеводного обміну. Визначено високу активність даного ферменту, який вказує на підвищення можливостей організму щодо використання вуглеводів, що є цінним енергетичним субстратом. Висока активність даного ферменту спостерігається у обох дослідних групах, проте в експериментальній групі можна говорити про більш інтенсивне протікання даних реакцій. В результаті при порівнянні фізичних якостей волейболісток дослідної та контрольної групи, ми спостерігаємо більш ефективну динаміку у покращеннях результатів спортсменок дослідної групи.

Ключові слова: біологічні добавки, адаптаційні можливості.

Гакман Анна Викторовна, Васкан Иван Георгиевич, Горюк Петр Ильич, Нигда Алена Васильевна.
Влияние биологических добавок на уровень физических качеств спортсменок (на примере волейбола).
Применение биологически активных веществ в качестве спортивного питания и добавок в рацион спортсменок, нацеленно на получение высоких результатов, способствующих повышению адаптационных возможностей их организма, образованию энергетических ресурсов и эффективному восстановлению после нагрузок. Цель исследования установить эффективность биодобавок при анаэробной физической работе, которая является преобладающей в спортсменок волейболисток, для повышения работоспособности и восстановления организма. Достижение поставленной цели обеспечивали использованием комплекса следующих методов: теоретический анализ и обобщение данных научно-методической литературы; педагогические: педагогическое тестирование и педагогический эксперимент; биохимический анализ слюны; методы математической статистики. Результаты Установлено активность ферментов слюны, в частности активности амилазы с указанием взаимосвязи между активностью амилазы слюны и тканевых ферментов углеводного обмена. Определены высокую активность данного фермента, который указывает на повышение возможностей организма по использованию углеводов, является ценным энергетическим субстратом. Высокая активность данного фермента наблюдается в обеих исследовательских группах, однако в экспериментальной группе можно говорить о более интенсивное протекание данных реакций. В результате при сравнении физических качеств волейболисток опытной и контрольной группы, мы наблюдаем более эффективную динамику в улучшении результатов спортсменок исследовательской группы.

Ключевые слова: биологические добавки, адаптационные возможности.

Gakman A., Vaskan I., Goryuk P., Nigda A. Influence of biological additives on the level of physical qualities of athletes (on the example of volleyball). The use of biologically active substances as a sports nutrition and supplements to the diet of athletes, aiming for high results, contribute to improving the adaptive capacity of their body, the formation of energy resources and effective recovery after exercise. The purpose of the study is to determine the effectiveness of supplementation in anaerobic physical work, which is prevalent in female athletes volleyball players, to improve performance and recovery of the body. Achievement of this goal was ensured by the use of a set of the following methods: theoretical analysis and generalization of scientific and methodological literature; pedagogical: pedagogical testing and pedagogical experiment; biochemical analysis of saliva; methods of mathematical statistics. Results: The activity of saliva enzymes, in particular amylase activity, was shown, indicating the relationship

between salivary amylase activity and tissue carbohydrate metabolism enzymes. High activity of this enzyme has been determined, which indicates an increase in the body's ability to use carbohydrates, which is a valuable energy substrate. High activity of this enzyme is observed in both experimental groups, but in the experimental group it is possible to speak about more intensive course of these reactions. As a result, when comparing the physical qualities of the volleyball players of the experimental and control groups, we observe more effective dynamics in improving the results of the athletes of the experimental group.

Keywords: biological additives, adaptation possibilities.

Постановка проблеми та аналіз літературних джерел. Спортивні досягнення неможливі без значних фізичних навантажень під час тренування та змагань, що висуває організму людини надзвичайно високі вимоги [5, 9, 12]. На сьогодні спорт пов'язаний з значними фізичними навантаженнями та емоційними напруженнями спортсменів. Для подальшого зростання результатів потрібна раціональна побудова тренувального процесу з використанням цілого арсеналу засобів, спрямованих на підвищення працездатності спортсменів [1, 3, 7, 13]. При цьому, чим вищий рівень навантажень, тим актуальнішим є питання відновлення організму спортсмена [9]. Відновлення – це невід'ємна частина тренувального процесу, яка не менш важлива, ніж тренування [2, 12]. Багато років існують заборонені фармакологічні речовини, що штучно підвищують фізичну працездатність, витривалість та, як наслідок, результативність змагань, тим самим створюючи нечесну перевагу спортсмена над суперниками. Але в сучасній фармакології є також незаборонені препарати та методи, які сприяють відновленню організму, гальмуючи фактори, що лімітують працездатність людини [5]. Завданням сучасної спортивної фармакології є пошук і впровадження в спортивній медицині нових безпечних та ефективних методів і засобів, які могли б офіційно застосовуватися з метою відновлення та підвищення фізичних можливостей і працездатності [8, 10].

Серед спортивних науковців сучасності досить часто порушувалися питання підготовки спортсменів із використанням інноваційних методик [10, 13], режиму харчування [1, 2, 6, 8], вживання препаратів для стимулювання приросту результатів [3, 7], медико-біологічного контролю [5] та ін. Як показали дослідження групи співробітників проф. М. Н. Кондрашової, проведені в Інституті теоретичної та експериментальної біофізики РАН, енергетична потужність процесу синтезу АТФ при окисненні сукцинату істотно вище, ніж при окисненні будь-якого іншого субстрату. Саме тому достатню кількість енергозалежних процесів можуть протікати лише при окисненні бурштинової кислоти, як важливий енергетичний субстрат вона стимулює ріст і розвиток тканин, що важливо при значних фізичних навантаженнях [12].

Мета дослідження - встановити ефективність біодобавок при анаеробній фізичній роботі, яка є переважаючою в спортсменок волейболісток, для підвищення працездатності та відновлення організму.

Методи дослідження. Досягнення поставленої мети забезпечували використанням комплексу таких методів: теоретичний аналіз і узагальнення даних науково-методичної літератури; педагогічні: педагогічне тестування та педагогічний експеримент; біохімічний аналіз слини; методи математичної статистики.

Дослідження впливу добавок проводилася на базі Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича. У дослідженні взяли участь 30 спортсменок із яких було сформовано дві дослідні групи (по 15 спортсменок), експериментальна група яка вживала за схемою фармакологічні препарати та контрольна – яка не вживала добавок, але в яких забиралися зразки для порівняння гомеостазу.

До початку і по закінченню курсового прийому препаратів в обох групах було здійснено оцінку фізичних якостей за допомогою батареї тестів. Вирішення завдань дослідження відбувалось у декілька етапів, кожен з яких передбачав отримання результатів.

В нашому випадку ми вирішили в якості об'єкту використати слину, для зручності проведення біохімічних досліджень. В слині визначали вміст білку, глюкози, сечовини, молочної кислоти, активність ферментів (амілази), рН. Забір аналізу проводився протягом 2 тижнів до прийому добавок, 1 місяць під час прийому курсу та 2 тижні після, з періодичністю 2 рази на тиждень. Для отримання значень кислотно-лужного балансу проводилися вимірювання за допомогою приладу рН – метру. Проводилося кількісне визначення концентрації компонентів слини за допомогою методів спектроскопії та фотоколориметрії, які ґрунтуються на здатності атомно-молекулярного поглинання оптичного випромінювання в багатокомпонентних сумішах органічних реагентів, здатності до заломлення світла та вимірюванні оптичної щільності проб.

Виклад основного матеріалу. На противагу забороненим речовинам і методам існують препарати – недопінгові засоби – застосування яких у спортсменів не лімітоване. На відміну від допінгів, ці засоби не викликають надмірне непродуктивне збільшення фізичної витривалості та працездатності, не створюють штучної переваги спортсмена порівняно з тими, хто не приймає ці препарати. Недопінгові засоби для використання в спортивній медицині призначені не для посилення чи пригнічення певних біохімічних, біофізичних чи фізіологічних реакцій, а виключно для їхньої модуляції та створення сприятливих метаболічних і гомеостатичних умов для адаптації та реалізації існуючого потенціалу спортсмена, без штучного його підвищення [3]. До числа досить поширених хімічних сполук, що володіють ергогенним ефектом, відноситься бурштинова кислота (*Acidum succinicum*) - природний компонент циклу Кребса, яка окислюється з утворенням великої кількості енергії, що запасається у вигляді АТФ, а також безпосередньо впливає на енергетичний обмін в мітохондріях. Обговорюється і компенсаторна роль для процесів енергозабезпечення сукцинат-оксидазного шляху окислення [7].

Одним з найцінніших для практичної спортивної фармакології властивостей бурштинової кислоти є також її здатність посилювати утилізацію молочної кислоти (лактату). Вона підвищує стійкість організму до всіх без винятку стресовим впливам, а також інфекційних, радіаційних, кліматичних та інших негативних зовнішніх чинників шляхом значного поліпшення процесів енергозабезпечення клітин [4, 5].

У тому випадку, якщо фізичне навантаження на організм дуже високе, а надходження білка з їжею обмежено або не

відповідає потребам організму, відбувається феномен азотистого перерозподілу. У цьому випадку білки, що входять в структуру внутрішніх органів, йдуть на побудову волокон скелетних і серцевих м'язів. Тому в спорті глутамінова кислота відіграє незамінну роль, адже вона є проміжним етапом у перетвореннях тих амінокислот, яких не вистачає організму.

Перетворення глутамінової кислоти в глутамін з метою нейтралізації аміаку - одна з головних її функцій. Аміак дуже токсичний, але це незмінний продукт обміну речовин - на його частку припадає до 80% всіх азотистих сполук. Чим більше навантаження на організм, тим більше утворюється токсичних продуктів азотистого розпаду. У спорті глутамінова кислота бере на себе зниження рівня аміаку, пов'язуючи його в нетоксичний глутамін. Крім того, глутамінова кислота швидко відновлює стан спортсменів після тренувань чи змагань, оскільки пов'язує надлишок лактату, який відповідає за почуття м'язового болю.

У спортсменів при нестачі рівня глюкози в момент інтенсивного фізичного навантаження глутамінова кислота перетворюється в джерело енергії – глюкозу [8].

Спортсмени часто стикаються з такою проблемою, як нестача коензиму Q10, оскільки активні заняття спортом провокують виробництво вільних радикалів, що виснажують його запаси. Особливо, стосується дана проблема видів спорту на витривалість, а коензим Q10 є стримуючим фактором, який може попередити розвиток оксидативного стресу. Тому організм спортсмена потребує додаткового надходження даного компонента. Крім того, дана вітаміноподібна субстанція грає головну роль у виробництві енергії, яка надзвичайно важлива для підтримки загальної працездатності спортсмена і належного функціонування м'язової маси, оскільки відповідає за швидкість і ефективність виробництва енергії в мітохондріях клітин [].

L-карнітин - заміна кислота, яка виробляється в печінці, з амінокислот лізину і метіоніну. Вона необхідна для вироблення енергії і жирового обміну. Вона також міститься в м'ясі і молочних продуктах. Ацетил-L-карнітину, який є більш засвоюваною формою L-карнітину. Основна роль L-карнітину - транспортування жирних кислот в мітохондрії (енергетичні станції клітин), де вони розщеплюються з виділенням енергії. Сенс прийому добавки полягає в підвищенні рівня карнітину а, отже, поліпшення спалювання жиру. Теоретично це було б корисно для контролю маси тіла, а також для витривалості. Підвищене використання жиру для енергії під час навантаження могло б сприяти економії м'язового глікогену і, тим самим, відстрочувати настання втоми [9].

Карнітин важливий в тих випадках, коли необхідно підвищити загальну і спеціальну витривалість як в аеробних, так і в анаеробних видах спорту. Він не є допінгом і може використовуватися в спортивному харчуванні без всяких обмежень.

Таблиця 1

Характеристика розвитку фізичних якостей волейболісток, $X \pm mx$

Тестові вправи	На початку дослідження		У кінці дослідження	
	Експериментальна група (n=15)	Контрольна група (n=15)	Експериментальна група (n=15)	Контрольна група (n=15)
Біг 30 м, с	4,2±0,9	4,5±0,7	4,1 ±	4,3 ±
Стрибок у довжину з місця, см	223,0 ± 0,9	238,0±0,8	241,3±1,2	240,0±0,7
Човниковий біг 4x9, с	8,41±0,8	8,53±0,6	8,27±0,5	8,51±0,4
Біг 12 хв, м	2896±5,2	2972±4,5	3285±7,2	3028±3,4
Підтягування на низькій перекладині, р	32,4±1,3	31,7±2,1	38,5±2,2	32,4±1,2
Нахил тулуба вперед, см	15,5 ± 0,4	12,8±0,4	16,3±0,2	13,1±0,7

Отримані дані фізичних якостей волейболісток свідчать про покращення їхньої швидкості, витривалості та загального розвитку силових якостей, як у експериментальній так і контрольних групах (Табл. 1). Проте яскраво виражено, що ефективність покращення відрізняється, до прикладу, час витрачений на виконання човникового бігу у експериментальній групі скоротився на 14 сек., тим часом у контрольній – лише на 2 сек. Таку ж ситуацію бачимо й на визначенні силових якостей, у експериментальній покращення відбулося з 32,4 до 38,5 разів, тобто на 6 одиниць, а у контрольній на 1 одиницю з 31,7 до 32,4 разів.

Отже, такі показники свідчать про більш ефективніше зростання фізичних якостей у експериментальній групі, яка й застосовує біодобавки.

Висновки. Отже, наведена нами комбінація біологічних добавок показала ефективні результати стосовно виведенню молочної кислоти з організму людини. Та сприяє збільшенню енергетичних запасів та швидшому протіканню катаболічних та анаболічних реакцій. Молочна кислота є продуктом анаеробного розпаду глюкози або глікогену. Накопичення її в організмі людини негативно впливає на ефективність фізичних навантажень, тому важливим фактором є її виведення з організму. В ході даного дослідження нами було прослідковано зменшення рівня лактату у нашій експериментальній групі, та майже вдвічі більший вміст у спортсменок контрольної групи. З цього можна зробити висновок стосовно ефективності застосування нашої комбінації біологічно активних добавок для виведення молочної кислоти з організму, чим забезпечити високий рівень тренувального процесу.

У спортивній практиці для оцінки проводять визначення активності ферментів слини, зокрема активності амілази. Існує взаємозв'язок між активністю амілази слини і тканинних ферментів вуглеводного обміну. Тому висока активність даного ферменту характеризує підвищення можливостей організму щодо використання вуглеводів, що є цінним енергетичним субстратом. Висока активність даного ферменту спостерігається у обох дослідних групах, проте в експериментальній групі можна говорити про більш інтенсивне протікання даних реакцій. В результаті при порівнянні фізичних якостей волейболісток

дослідної та контрольної групи, ми спостерігаємо більш ефективну динаміку у покращеннях результатів спортсменок дослідної групи. **Перспективи подальших досліджень** полягатимуть у вивченні впливу біологічних добавок в інших видах спорту і на різних етапах підготовки.

Література

1. Горюк, П. І. Особливості збалансованого та спортивного харчування у панкратіоні. / Горюк, П. І. // *Young* 3.3 – 2018. – С. 103-106.
2. Горюк П. І. Особливості харчування як засобу відновлення у панкратіоні / Горюк П. І. // *Молодий вчений* № 3.1 (2017)
3. Ключников С.О., Обоснование применения L-карнитина и коэнзима Q10 у подростков / Ильяшенко Д.А., Ключников М.С. // *Вопросы современной педиатрии*. — 2008. — Т. 7. — № 4.
4. Маевский Е. И., Взаимодействие анаэробного образования сукцината и гликолиза как основа повышения устойчивости клеток к кислородному голоданию / Маевский Е. И., Гришина Е. В., Розенфельд А. С., Кондрашова М. Н. // *Терапия экстрем. состояний: Материалы науч.-практ. конф.* – Обнинск, 2006. – С. 123–134.
5. Медико-біологічне забезпечення підготовки спортсменів збірних команд України з олімпійських видів спорту / [Шинкарук О. А., Лисенко О. М., Гуніна Л. М. та ін.]; за заг. ред. О. А. Шинкарук. — К.: Олімп. л-ра, 2009. — 144 с.
6. Путро Л. М. Харчування спортсменів, його специфіка / Л. М. Путро. – *Спортивна медицина*, № 1-2, 2010. – С. 101-106.
7. Савина Н. А. Лекарства-метаболиты: Глицин, Лимонтар, Биотредин. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: МНПК “Биотики”, 2006. – 31 с.
8. Смутьський В. Питання в системі підготовки спортсменів / В. Смутьський. – Київ: Олімпійська література, 1996. – 214 с.
9. Тополев Г. Я. Средства восстановления в спорте высших достижений [Текст] / Г. Я. Тополев // *Теория и практика физической культуры*. – М. – 2005. – № 1. – С. 52-55.
10. Якименко С. М. Дифференцированный подход к использованию средств восстановления [Текст] / С. М. Якименко // *Теория и практика физической культуры*. – 2005. – № 10. – С. 46-49.
11. Ascens̃ao A., Lumini-Oliveira J., Oliveira P. J., Magalhães J. Mitochondria as a target for exercise-induced cardioprotection // *Curr. Drug Targets*. – 2011. – 12
12. Banfi G. Preanalytical phase of sport biochemistry and haematology / G. Banfi , A. Dolci // *J. Sports Med. Physical Fitness*. — 2003. — V. 43, № 2. — P. 223 — 230.
13. Hakman A., Nakonechniy I., Moseychuk Y., Liasota T., Palichuk Y. & Vaskan I. (2017). Training methodology and didactic bases of technical movements of 9-11- year-old volleyball players. *Journal of Physical Education and Sport*, 17(4), 2638 – 2642. doi:10.7752/jpes.2017.04302

Reference

1. Horiuk, P. I. Osoblyvosti zbalansovanoho ta sportyvnoho kharchuvannia u pankratiioni. / Horiuk, P. I. // *Young* 3.3 – 2018. – S. 103-106.
2. Horiuk P. I. Osoblyvosti kharchuvannia yak zasobu vidnovlennia u pankratiioni / Horiuk P. I. // *Molodyi vchenyi* № 3.1 (2017)
3. Kliuchnykov S.O., Obosnovanye pryumeneniya L-karnytyna y koenzyma Q10 u podrostkov / Yliashenko D.A., Kliuchnykov M.S. // *Voprosy sovremennoi pedyatryi*. — 2008. — T. 7. — № 4.
4. Maevskiy E. Y., Vzaymodeistviye anaerobnoho obrazovaniya suksynata y hlykolyza kak osnova povysheniya ustoiyvosty kletok k kyslorodnomu holodanyiu / Maevskiy E. Y., Hryshyna E. V., Rozenfeld A. S., Kondrashova M. N. // *Terapyya ekstrem. sostoiyani: Materyaly nauch.-prakt. konf.* – Obnynsk, 2006. – S. 123–134.
5. Medyko-biologichne zabezpechennia pidhotovky sportsmeniv zbirykh komand Ukrainy z olimpiiskykh vydiv sportu / [Shynkaruk O. A., Lysenko O. M., Hunina L. M. ta in.]; za zah. red. O. A. Shynkaruk. — K.: Olimp. l-ra, 2009. — 144 s.
6. Putro L. M. Kharchuvannia sportsmeniv, yoho spetsyfyka / L. M. Putro. – *Sportyvna medytsyna*, № 1-2, 2010. – S. 101-106.
7. Savyna N. A. Lekarstva-metabolyty: Hlytsyn, Lymontar, Byotredyn. – 2-e yzd., pererab. y dop. – Moskva: MNPК “Byotyky”, 2006. – 31 s.
8. Smulsskiy V. Pytanye v systeme podhotovky sportsmenov / V. Smulsskiy. – Kyev: Olympyiskaia lyteratura, 1996. – 214 s.
9. Topolev H. Ya. Sredstva vosstanovleniya v sporte vysshikh dostyzhenyi [Tekst] / H. Ya. Topolev // *Teoryia y praktyka fyzycheskoi kul'tury*. – M. – 2005. – № 1. – S. 52-55.
10. Yakymenko S. M. Dyfferentsyrovannyyi podkhod k yspolzovaniyu sredstv vosstanovleniya [Tekst] / S. M. Yakymenko // *Teoryia y praktyka fyzycheskoi kul'tury*. – 2005. – № 10. – S. 46-49.
11. Ascens̃ao A., Lumini-Oliveira J., Oliveira P. J., Magalhães J. Mitochondria as a target for exercise-induced cardioprotection // *Curr. Drug Targets*. – 2011. – 12
12. Banfi G. Preanalytical phase of sport biochemistry and haematology / G. Banfi , A. Dolci // *J. Sports Med. Physical Fitness*. — 2003. — V. 43, № 2. — P. 223 — 230.
13. Hakman A., Nakonechniy I., Moseychuk Y., Liasota T., Palichuk Y. & Vaskan I. (2017). Training methodology and didactic bases of technical movements of 9-11- year-old volleyball players. *Journal of Physical Education and Sport*, 17(4), 2638 – 2642. doi:10.7752/jpes.2017.04302