

# Аминокислоты, аминокислотные смеси, применяемые в практике спорта высших достижений (достоинства и недостатки)

**Л. М. Путро, Д. Н. Котко, Н. Л. Гончарук**

Национальный университет физического воспитания и спорта Украины, Киев, Украина

**Резюме.** Цель. Рассмотреть и дать теоретический анализ определенных аминокислот и аминокислотных смесей, используемых в практике спорта, оценить их достоинства и определенные недостатки. Методы. Анализ и обобщение данных специальной научной литературы по данной теме. Выводы. Результаты анализа специальной научно-методической литературы свидетельствуют, что аминокислоты, аминокислотные смеси и протеиновые продукты имеют свои определенные достоинства и недостатки. Учитывая то, что сами по себе аминокислотные смеси стоят довольно дорого, было бы расточительством пытаться заменить ими полноценные пищевые источники белка. Спортивные диетологи рекомендуют подбирать аминокислотные смеси так, чтобы они могли дополнять суточные рационы питания спортсменов и обеспечивать высокую спортивную работоспособность, не оказывая отрицательного воздействия на состояние здоровья спортсмена.

**Ключевые слова:** аминокислоты, аминокислотные смеси, спортсмены.

## Амінокислоти, амінокислотні суміші, що використовуються в практиці спорту вищих досягнень (переваги та недоліки)

**Л. М. Путро, Д. М. Котко, Н. Л. Гончарук**

Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ, Україна

**Резюме.** Мета. Розглянути та дати теоретичний аналіз певних амінокислот, а також амінокислотних сумішей, що використовуються в практиці спорту вищих досягнень, оцінити їх переваги та недоліки. Методи. Аналіз і узагальнення даних спеціальної науково-методичної літератури з даної теми. Висновки. Результати аналізу спеціальної науково-методичної літератури засвідчують, що амінокислоти, амінокислотні суміші та протеїнові продукти мають свої певні переваги та недоліки. Враховуючи те що самі по собі амінокислотні суміші коштують надзвичайно дорого, було б марнотратством замінити ними повноцінні харчові джерела білків. Спортивні дієтологи пропонують підбирати амінокислотні суміші, так щоб вони могли доповнювати добові раціони харчування спортсменів та забезпечувати високу спортивну працездатність, не впливаючи негативно на стан здоров'я спортсмена.

**Ключові слова:** амінокислоти, амінокислотні суміші, спортсмени.

## Amino acids, amino acid mixtures used in the practice of elite sport (pros and cons)

**L. M. Putro, D. M. Kotko, N. L. Goncharuk**

National University of Physical Education and Sport of Ukraine, Kiev, Ukraine

**Abstract.** Objective. To consider and provide theoretical analysis of certain amino acids and amino acid mixtures used in the practice of sport, to assess their advantages and disadvantages. Methods. Analysis and synthesis of data from special scientific literature on this subject. Conclusions. The results of special scientific and methodological literature analysis indicate that amino acids, amino acid mixtures, and protein products have certain advantages and disadvantages. Given that amino acid mixtures themselves are quite expensive, it would be wasteful to try to replace them with complete nutritional sources of protein. Sports nutritionists recommend selecting amino acid mixtures so that they can supplement the daily diets of athletes and provide high athletic performance without adversely affecting the athlete's health.

**Keywords:** amino acids, amino acid mixtures, athletes.

**Постановка проблеми.** Для любого организма белки играют решающую роль во всех процессах жизнедеятельности. С ними связывают такие свойства живого организма, как возбудимость, передача наследственной информации, сократимость скелетных и гладких мышц, способность к росту, размножению, двигательной функции и др. Следовательно, белки, которые состоят из аминокислот, являются главным носителем жизни. Известно около двухсот аминокислот, однако для построения белков в животных и растительных тканях используются около 20 [1].

Большинство аминокислот синтезируются в клетках организма в процессе обмена веществ и называются *заменимыми* (аланин, аргинин, аспарагин, глицин, глутамин, глутаминовая кислота, пролин, серин, тирозин, цистеин). Непоступление их с пищей не вызывает существенных изменений в обмене веществ. Другие аминокислоты не синтезируются в организме, поэтому называются *незаменимыми* (валин, гистидин, лизин, лейцин, изолейцин, метионин, треонин, триптофан, фенилаланин, аргинин, который необходим для жизнедеятельности детского организма). Это группа аминокислот обязательно должна поступать в организм спортсмена с пищей [4, 7]. Белки пищи, содержащие все незаменимые аминокислоты, называются полноценными, они содержатся в основном в продуктах животного происхождения и являются неотъемлемым компонентом рационально сбалансированного питания спортсменов. В контексте данной работы мы дадим соответствующую характеристику определенных незаменимых аминокислот и аминокислотных смесей, имеющих существенное значение в практике спорта высших достижений. Акцентируем внимание на их достоинствах и недостатках.

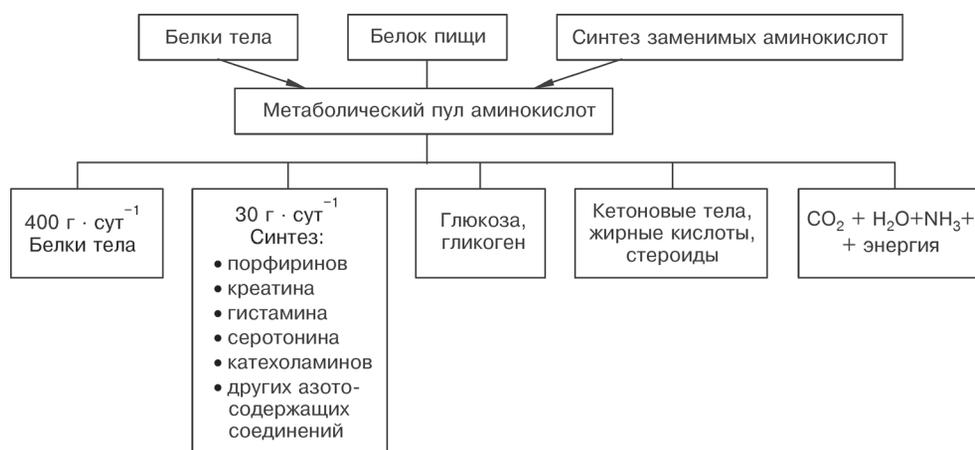
**Цель исследования** – рассмотреть и дать теоретический анализ определенных аминокислот и аминокислотных смесей, используемых в практике спорта, оценить их достоинства и недостатки.

**Методы исследования:** теоретический анализ обобщенных данных специальной научно-методической литературы по данной теме.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Об аминокислотных препаратах имеются самые противоречивые мнения. Некоторые специалисты считают, что спортсмену вполне достаточно аминокислот, получаемых из белков пищи [1, 12]. Так ли это? Известно, что свободные аминокислоты являются не только «строительным материалом» для создания белков, но и выполняют ряд других важных функций. В клетках организма существует определенный метаболический уровень (пул) аминокислот, который включает аминокислоты, образовавшиеся при распаде белков пищи и тканевых белков, а также вновь синтезируемые (заменимые) аминокислоты. В большей степени аминокислоты ( $400 \text{ г} \cdot \text{сут}^{-1}$ ) используются для синтеза белков тела (рис. 1), в меньшей ( $30 \text{ г} \cdot \text{сут}^{-1}$ ) для синтеза других азотсодержащих соединений [9, 13].

Аминокислоты могут превращаться в углеводы и жирные кислоты, холестерин и кетоновые тела, а также окисляться до конечных продуктов  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_3$  с выделением энергии [1, 6, 8].

Белки используются главным образом как пластический материал. Систематический недостаток белков в рационе питания оказывает влияние на общее состояние организма и его развитие, а также на формирование особенностей физического статуса человека. Так, у населения Северо-Восточной Бразилии, на протяжении веков страдавшего от недостатка белков, возникли



**Рисунок 1** – Образование метаболического пула аминокислот и их использование в тканях организма [1]

весьма существенные нарушения в физическом состоянии и развитии — например, низкорослость (16-летние юноши выглядят как 8-летние дети). Среди населения этой территории широко распространена болезнь квашиоркор. Последние международные данные показывают: квашиоркор является одним из самых распространенных заболеваний во всем мире. Само название болезни означает «отнятый от груди ребенок», она присуща детям до пяти лет, у которых в рационе питания выявлен хронический недостаток незаменимых аминокислот, т.е. белков животного происхождения. Квашиоркор характеризуется замедлением роста и развития ребенка, умственной недоразвитостью, нарушением образования гормонов, снижением реактивности и устойчивости организма к различным инфекционным заболеваниям [2, 8, 11].

В настоящее время фармакологическая промышленность выпускает множество аминокислотных препаратов и свободных аминокислот. Приводим краткие характеристики отдельных аминокислот и аминокислотных смесей, имеющих важное значение в спортивной практике.

*Глутаминовая кислота.* Как известно, при интенсивных тренировочных занятиях не только ускоряется синтез мышечной ткани, но и увеличивается нагрузка на весь организм. Недостаток глутамина способен привести к резкому ослаблению иммунитета, что чревато возникновением болезней и травматизмом. К сожалению, при гидролизе глутамин распадается до аммиака и глутаминовой кислоты. Однако глутаминовая кислота, присоединяя аммиак, превращается в нетоксичный глутамин, который, в свою очередь, включается в аминокислотный обмен. Следует заметить, что в сложных композициях спортивного питания, как и в пищевых добавках, используются глутаминовая кислота и глутамин [3, 4, 8].

Биосинтез глутаминовой кислоты из углеводов (прежде всего из глюкозы) является чрезвычайно важным резервным механизмом снабжения мозга глюкозой при отсутствии углеводного питания при больших физических нагрузках [1, 5, 6].

*Гистидин* активно участвует в обмене веществ, принимает участие в синтезе карнозина и анзерина — безбелковых азотистых веществ мышечной ткани. Карнозин выполняет антиоксидантные функции, способствует стабилизации клеточных мембран мышечных волокон. Вместе с тем он не способен восстанавливать работоспособность уже утомленной мышцы, однако активно противодействует развитию в ней утомления, тем самым значительно повышает работоспособ-

ность. Анзерин является производным карнозина и проявляет аналогичное действие [2, 9, 15].

Помимо синтеза карнозина и анзерина, гистидин выполняет множество других функций: обладает анаболическим действием; повышает иммунитет; ослабляет восприятие воздействия на организм экстремальных факторов; улучшает функцию печени; повышает желудочную секрецию и моторику кишечника; нормализует сердечный ритм [5, 7, 14].

В медицинской практике гистидин применяется при язвенной болезни, гастритах, гепатитах, при снижении иммунитета и при атеросклерозе [5, 10].

*Метионин* используется для синтеза нейромедиатора ацетилхолина, который играет важную роль в функционировании нервной системы. Благоприятно влияет на функцию почек и печени, ускоряет переработку жиров, т.е. обладает мощным липотропным свойством. Доказано, что из него в организме может синтезироваться цистеин, который обладает мощными антиоксидательными свойствами. Входит в состав глутатиона — пептида, защищающего клетки от поражения свободными радикалами. Метионин в спортивной медицине применяется для лечения заболеваний нервной системы и для улучшения восстановительных процессов организма спортсменов после интенсивных физических нагрузок [1, 5, 6].

*Лейцин, изолейцин, валин* — незаменимые аминокислоты. Участвуют в синтезе многих биологически активных веществ: гормонов, коферментов, биогенных аминов. Кроме того, эти аминокислоты служат резервным источником энергии, участвуют в регулировании нервных процессов, стабилизируют гормональный фон. Участвуют в утилизации азота для синтеза заменимых аминокислот (аспарагин, глицин, тирозин) [7, 13].

*Аргинин.* Благоприятно влияет на работу ЦНС. Способствует ускорению синтеза гормона роста и других гормонов, активно участвует в деятельности половых гормонов — стимулирует синтез тестостерона у мужчин, активизирует метаболические процессы. Имеет важное значение для роста и развития детского организма [1, 5, 13].

*Фенилаланин* — незаменимая аминокислота, служит основным сырьем для биосинтеза тирозина, диоксифенилаланина (регулятор функций нервной системы). Благоприятно влияет на работу клеток головного мозга. Однако при некоторых заболеваниях избыток фенилаланина вреден, особенно для людей, страдающих фенилкетонурией [8, 9, 13].

ТАБЛИЦА 1 – Содержание незаменимых аминокислот в смесях (% «идеального» белка) [8]

Аминокислота	«Идеальный белок»	Amino 2222	Amino Complex 2000	Amino 1900	Amino 3000 Soft Gel	Amino HBV –5000
Изолейцин	100	123	120	249	92	138
Лейцин	100	116	131	464	105	150
Лизин	100	113	133	83	118	158
Метионин + цистин	100	57	129	969	71	109
Фенилаланин + тирозин	100	149	128	198	128	100
Триптофан	100	121	140	604	67	160
Треонин	100	92	110	309	83	168
Валин	100	103	104	203	100	116

**Аминокислотные смеси.** На ценность аминокислотных смесей существенно влияет метод гидролиза. При гидролизе белков их цепи распадаются до определенной степени, зависящей от условий реакций. В идеальных условиях белок превращается в смесь отдельных аминокислот. Однако это вовсе не обязательно, тем более, что частично гидролизованные белки более ценны для спортивного питания. Их усвояемость достаточно высока и раздражающие действия на желудок гораздо меньше, чем у свободных аминокислот. Это существенный недостаток использования аминокислот [8, 15].

Если белок гидролизуют кислотой или щелочью, условия реакции достаточно жесткие, и часть аминокислот подвергается рацемизации, т.е. переходит в потенциально опасную D-форму. Кроме того, последующая нейтрализация приводит к накоплению в продукте хлористого натрия. Однако, как утверждают специалисты, при обработке ферментами в более мягких условиях рацемизация значительно уменьшается [1, 6, 8].

Далеко не все белки полноценны по аминокислотному составу. Идеальным считается яичный белок с определенным содержанием незаменимых аминокислот на 1 г: изолейцин – 40 мг; лейцин – 70; лизин – 55; метионин + цистин – 35; фенил + тирозин – 60; триптофан – 10; треонин – 40; валин – 50 мг. Аминокислотный спектр яичного белка «идеален» по своему составу: в нем оптимально сбалансированы все незаменимые аминокислоты. Поэтому, когда необходимо оценить качественный состав (аминокислотный баланс) какого-либо белкового продукта, его сравнивают с аминокислотным балансом яичного белка.

Для того, чтобы оценить состав аминокислотных смесей в качестве добавок к пищевым рационам или эргогенных средств в таблице 1 приводится содержание в них незаменимых аминокислот.

Ниже приводятся некоторые аминокислотные смеси различных фирм, рассматриваются их до-

стоинства и недостатки, указывается их состав, а также даются соответствующие рекомендации по их использованию в практике спорта.

**Amino 2222 (Optimum Nutrition) [8]** – ферментный гидролизат смеси белков (соевого и молочного). Выпускается в таблетках, капсулах или в жидком виде с ароматизаторами (виноград, черешня, персик). Состав относительно хорошо сбалансирован по незаменимым аминокислотам, кроме серосодержащих (почти в два раза меньше рекомендуемого). Мало треонина и метионина + цистеин. Смесь можно применять как добавку для оптимизации аминокислотного состава пищевого рациона. Спортивные диетологи советуют сочетать ее с пищевыми источниками белков, богатыми метионином (например, с яйцами) [8, 12, 14]. Рекомендуемые дозировки: по 2–3 таблетки за 45 мин до приема пищи или до и после тренировки. Рекомендуется для спортсменов, специализирующихся на выносливость, при незначительных по объему и интенсивности физических нагрузках [1, 8].

**Amino Complex 2000 (Sport and Fitness) [8]** – чистый ферментативный гидролизат сывороточного и соевого белков с высокой степенью гидролиза. Практически полностью сбалансирован по незаменимым аминокислотам, причем их содержание намного выше рекомендуемого.

Препарат может использоваться как добавка для улучшения, усвоения, пищевых белков при высокобелковой и высококалорийной диете [8, 14]. Рекомендуется принимать по 3–5 таблеток непосредственно после тренировки или на голодный желудок (перед завтраком), а также после ужина. Можно применять для спортсменов, специализирующихся в силовых видах спорта [1].

**Amino 1900 (Universal) [8]** – ферментный гидролизат сывороточного альбумина, содержащий ди- и трипептиды. Очень велик избыток серосодержащих аминокислот. Следует отметить, что состав смеси совершенно не сбалансирован по незаменимым аминокислотам, однако содержание лейцина, изолейцина и валина позволяет

предположить, что их вводили дополнительно. Содержит также витамин В<sub>6</sub> (15 мг) и пищеварительный фермент пепсин (25 мг). Однако некоторые специалисты [8, 14, 15] рекомендуют принимать ее в качестве источника незаменимых аминокислот метионина и цистина, а также разветвленных аминокислот при интенсивных тренировках. Данная смесь лучше всего сочетается с высококалорийной пищей. Рекомендуется принимать по 3–5 таблеток натощак 3 раза в день. Эта смесь может быть использована для видов спорта, развивающих выносливость.

Обратить внимание! Из-за высокого содержания фенилаланина не рекомендуется спортсменам, страдающим фенилкетонурией [3, 8].

*Amino 3000 Soft Gel (Weider)* [8] — гидролизат мясного белка (судя по тому, что одна капсула содержит 170 мг гидроксипролина и 10 мг гидроксилизина, а эти аминокислоты встречаются только в мясе). Состав плохо сбалансирован по содержанию незаменимых аминокислот. Особенно заметен недостаток серосодержащих аминокислот, т.е. метионина и цистина, а также триптофана. Препарат выпускается в желатиновых капсулах, которые достаточно легко усваиваются. Как пищевая добавка имеет весьма низкую ценность по незаменимым аминокислотам — мясо более питательно. Рекомендуется принимать по одной капсуле 3 раза в день натощак.

*Amino HBV 5000 (Amerifid)* — гидролизат сывороточного белка, содержащий короткие пептиды. Сочетание пептидов незаменимых аминокислот соответствует заявлениям производителя о «высокой биологической ценности» данного продукта. Адекватно сбалансирован по незаменимым аминокислотам, хотя есть определенное несоответствие в спектре разветвленных аминокислот (мало валина). Обогащен витамином В<sub>6</sub> (пиридоксином), что повышает его биологическую ценность. Может применяться как пищевая добавка к пищевому рациону спортсмена с целью улучшения усвоения белка. Сравнительно большое содержание триптофана и треонина обуславливает ценность данного продукта как средства, способствующего восстановлению организма спортсмена после значительных физических нагрузок. Рекомендуемые дозировки: по четыре таблетки 3 раза в день — между приемами пищи, сразу после тренировочных занятий и перед сном.

Обратите внимание! Ни в одной из рассмотренных нами аминокислотных смесей нет глутамина. Если его добавляют в какую-либо смесь или продукт, то цена на эту смесь резко повыша-

ется. Причина уже указана нами выше — гидролиз в растворе (он дорого стоит). Правда, сейчас выпускают препараты с глутамином, связанным в короткие пептиды, но стоят они очень дорого [8].

Как и когда принимать аминокислотные препараты? Чистые аминокислоты, как правило, раздражают слизистую желудка и кишечника. Поэтому большинство спортивных диетологов советует принимать их только с пищей. Можно сочетать прием аминокислот с употреблением пищи, содержащей малоценный белок (недостаток незаменимых аминокислот). В некоторых случаях таблетки аминокислот или жидкий препарат пьют перед тренировочными занятиями или соревнованиями [9, 12].

При тяжелых силовых нагрузках можно принимать аминокислотные смеси и аминокислоты и после тренировочных занятий, чтобы быстро восстановить затраченный «строительный материал». Необходимо знать, что при большом содержании таких аминокислот, как триптофан и треонин, аминокислотная смесь не годится для приема перед тренировкой из-за расслабляющего действия. Наоборот, большие количества фенилаланина, лизина и аргинина, а также глутаминовой кислоты способствуют стимуляции организма спортсмена [5, 7, 8]. Это нужно помнить!

Сейчас прилавки спортивных магазинов ломятся от изобилия различных добавок. Протеины, аминокислоты, специальные поливитаминные и минеральные комплексы, средства для сжигания жира... Однако теперь возникает совершенно другая проблема. Глядя на все это разнообразие, рядовой спортсмен теряет: что нужно именно ему? Какой эффект дает выбранный продукт? Сколько его принимать?

Положение ухудшается еще и тем, что в прессе (особенно в популярных переводных журналах) даются очень невнятные и зачастую несоответствующие истине рекомендации. Да и сами производители скорее заботятся о том, чтобы их продукция считалась «высокотехнологичной», чем о ее реальной пользе для потребителя (спортсмена).

На упаковках протеиновых продуктов часто указывают дозировки, совершенно неприемлемые даже для профессиональных спортсменов. По мнению специалистов [1, 8, 14], дозировки протеинов можно уменьшить в несколько раз — в зависимости от содержания белка и прочих пищевых веществ в рационе питания спортсмена. Дело в том, что при избыточном употреблении белка организм усваивает его гораздо хуже. Кроме того, продукты распада (прежде всего аммиак) неблагоприятно действуют на печень и почки.

Очень часто спортивные диетические добавки перегружаются минеральными веществами и витаминами. Известно, что превышение рекомендуемых доз (тем более при достаточно сбалансированном питании) не приводит к какому-либо увеличению спортивной работоспособности. Кроме того, гипердозы могут быть опасны для здоровья. Как показывают исследования, даже аскорбиновая кислота (рекомендуемая Лайнусом Полингом) вызывает кожные реакции и способна даже усиливать поражение клеток свободными радикалами вплоть до ускорения роста опухолей, не говоря уже о жирорастворимых витаминах (А, D, Е, К), которые в повышенных дозах становятся токсичными [1, 8, 10, 11].

**Выводы.** Анализ и обобщение специальной научно-методической литературы и других источников информации показал, что аминокислоты, аминокислотные смеси и протеиновые продукты имеют определенные достоинства и недостатки.

#### Литература

1. Волков. Н. И. Биохимия мышечной деятельности / Н. И. Волков, Э. Н. Несен, А. А. Осипенко. – К.: Олимп лит., 2000. – С. 450–458.
2. Бутеску А. Н. Пищевые смеси в спорте высших достижений: учебное пособие /Н. А. Бутеску, В. В. Граневский // Тирасполь. – 2014. – 132 с.
3. Георгієвський В. П. Амінокислоти – фармакологічні аспекти їх застосування / В. П. Георгієвський, Н. О. Чайка, А. Т. Шейгін та ін. // Міжнародний медико-фармацевтичний конгрес «Ліки та життя». – К., 2005. –С. 124–135.
4. Олейник С. А. Препараты аминокислот и их производных в спортивной медицине: реалии и перспективы / С. А. Олейник, Н. А. Горчакова, С. М. Футорный и др. // Спорт. медицина. – 2003. – № 1 – С. 68–78.
5. Олейник С. А. Препараты аминокислот и их производных в спортивной медицине: аргинин, лизин, метионин, цистеин, триптофан и другие аминокислоты / С. А. Олейник, М. А. Горчакова, И. В. Коваль, С. М. Футорный // Спорт. медицина. – 2005. – № 1. – С. 134–135.
6. Олейник С. А. Препараты аминокислот и их производных в спортивной медицине: реалии и перспективы / С. А. Олейник, М. А. Горчакова, И. В. Коваль, С. М. Футорный // Спорт. медицина. – 2006. – № 1. – С. 90–100.
7. Полиевский С. А. Об использовании биокорректоров в спортивной практике / С. А. Полиевский // Теория и практика физ. культуры. – 2009. – № 5 – С. 28–41.
8. Полиевский С. А. Спортивная диетология / С. А. Полиевский. – М.: Изд. центр «Академия», 2015. – 208 с.
9. Спортивные аминокислоты для роста мышц. – Атлет Маркет МОЗ. Режим доступа: <http://www.atletmarket.com.ua>.
10. Аминокислотные комплексы /sport wiki/ аминокислотные комплексы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://musclepower.com.ua/aminokisloty/aminokislotnye-kompleksy/biotech-liquid-amino>.
11. Спортивные аминокислоты для роста мышц. – Атлет Маркет МОЗ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.atletmarket.com.ua>.
12. Фармакология спорта в таблицах и схемах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.sportkniga.kiev.ua/product/1881/1.html>.
13. Кулиженков С. Фармакологические препараты спорта. Фармакология спорта. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://zendoist.com/praktika\\_metodika/Farmacologia\\_sporta.pdf](http://zendoist.com/praktika_metodika/Farmacologia_sporta.pdf)

Имеющиеся многочисленные протеиновые добавки дорогостоящи и не имеют существенных преимуществ перед натуральными продуктами, за исключением того факта, что большое количество полноценного белка вносится в рацион спортсменов малым объемом пищи, что весьма существенно для спортсменов – тяжелоатлетов и культуристов.

Учитывая то что сами по себе аминокислоты и аминокислотные смеси стоят довольно дорого, было бы расточительством пытаться заменить ими полноценные пищевые источники белка (рыба, мясо нежирных сортов, яйца, молочные продукты и другое). Спортивные диетологи рекомендуют подбирать аминокислотные смеси так, чтобы они могли дополнять суточные рационы питания спортсменов и обеспечивать высокую спортивную работоспособность, не оказывая отрицательного воздействия на состояние здоровья спортсмена [2, 8].

#### References

1. Волков НИ, Несен ЭН, Осипенко АА. *Биохимия мышечной деятельности [Biochemistry of muscle activity]*. Киев: Олимпийская литература; 2000. С. 450-458.
2. Бутеску АН, Граневский ВВ. *Пищевые смеси в спорте высших достижений [Food mixtures in elite sport]*. Тирасполь; 2014. 132 с.
3. Георгієвський ВП, Чайка НО, Шейгін АТ. *Амінокислоти – фармакологічні аспекти їх застосування [Amino acids – pharmacological aspects and their usage]*. Міжнародний медико-фармацевтичний конгрес «Ліки та життя». К.;2005;С. 124-135.
4. Олейник СА, Горчакова НА, Футорный СМ. Препараты аминокислот и их производных в спортивной медицине: реалии и перспективы [Preparations of amino acids and their derivatives in sports medicine: realities and prospects]. *Спорт. медицина*. 2003;1:68-78.
5. Олейник СА, Горчакова МА, Коваль ИВ, Футорный СМ. Препараты аминокислот и их производных в спортивной медицине: аргинин, лизин, метионин, цистеин, триптофан и другие аминокислоты [Preparations of amino acids and their derivatives in sports medicine: arginine, lysine, methionine, cysteine, tryptophan and other amino acids]. *Спорт. медицина*. 2005;1:134-135.
6. Олейник СА, Горчакова МА, Коваль ИВ, Футорный СМ. Препараты аминокислот и их производных в спортивной медицине: реалии и перспективы [Preparations of amino acids and their derivatives in sports medicine: realities and prospects]. *Спорт. медицина*. 2006;1:90-100.
7. Полиевский СА. Об использовании биокорректоров в спортивной практике [On the use of biocorrectors in sports practice]. *Теория и практика физической культуры*. 2009;5:28-41.
8. Полиевский СА. *Спортивная диетология [Sports dietology]*. Москва: Изд. центр «Академия»; 2015.208 с.
9. *Спортивные аминокислоты для роста мышц [Sports amino acids for muscle growth]*. Атлет Маркет МОЗ. Режим доступа: <http://www.atletmarket.com.ua>.
10. Аминокислотные комплексы /sport wiki/ аминокислотные комплексы [Amino acid complexes / sport wiki / amino acid complexes] // Электронный ресурс. <https://musclepower.com.ua/aminokisloty/aminokislotnye-kompleksy/biotech-liquid-amino>.
11. *Спортивные аминокислоты для роста мышц [Sports amino acids for muscle growth]*. Атлет Маркет МОЗ. Режим доступа: <http://www.atletmarket.com.ua>.

14. Шек А. Пищевые добавки в большом спорте»: необходимость или маркетинговая стратегия / А. Шек // Спорт. медицина. – 2006. – № 1. – С. 107–116.

15. Atkinson M. A. Evaluation of protein requirements for trained strength athletes / M. A. Atkinson, S. A. Masdougall // J. Apsiol. pl. Phy. – 1992. – N 73. – 1986–1995.

12. **Фармакология спорта в таблицах и схемах [The pharmacology of sports in tables and charts]**. Электронный ресурс: режим доступа: <http://www.sportkniga.kiev.ua/product/1881/1.html>.

13. Кулиженков С. **Фармакологические препараты спорта. Фармакология спорта [Pharmacological preparations of sport. Sports Pharmacology]**. Электронный ресурс: режим доступа: [http://zendoist.com/praktika\\_metodika/Farmacologia\\_sporta.pdf](http://zendoist.com/praktika_metodika/Farmacologia_sporta.pdf).

14. Шек А. Пищевые добавки в большом спорте: необходимость или маркетинговая стратегия [Dietary supplements in elite sport: the need or marketing strategy]. **Спорт. медицина**. 2006;1:107-116.

15. Atkinson MA, Masdougall SA. Evaluation of protein requirements for trained strength athletes. **J. Apsiol. pl. Phy.** 73(1992),1986-1995.

putro.liudmyla@gmail.com  
sportmedkafedra@gmail.com

Надійшла 10.02.2019