

4. Elagolix, Estradiol, Norethindrone (ORIAHNN) Mini-Monograph / VA Pharmacy Benefits Management Services and National Formulary Committee. – 2024. URL: https://www.va.gov/formularyadvisor/DOC_PDF/MON_Elagolix_estradiol_norethindrone_ORIAHNN_Monograph_Mar_2024.pdf. (date of access: 07.12.2025).

ДВУХУРОВНЕВАЯ ОЦЕНКА ВИТАМИННОГО СТАТУСА ЕДИНОБОРЦЕВ 18-29 ЛЕТ РАЗНЫХ КВАЛИФИКАЦИЙ

**Бекетова Н.А., Кошелева О.В., Вржесинская О.А., Выборная К.В.,
Раджабкадиев Р.М., Жилинская Н.В.**

*Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии
и безопасности пищи, Москва, Российская Федерация*

Актуальность. Занятия такими видами спорта, как бокс, вольная борьба, дзюдо, смешанные боевые единоборства (ММА) характеризуются большим объемом и интенсивностью физической нагрузки, травматичностью. Характерные для этих дисциплин высокие энерготраты, оцениваемые на уровне 4750 ккал/сут, сопровождаются снижением обеспеченности организма витаминами В₁ и В₂, участвующими в энергетическом обмене. Дополнительным фактором риска развития микронутриентного дефицита является вызванный физической и психологической нагрузкой окислительный стресс, ухудшающий обеспеченность антиоксидантами (АО), включая витамины С (аскорбиновая кислота – АК) и Е (токоферолы и токотриенолы), а также каротиноиды [1]. Кроме того, агрессивные стратегии управления массой тела для поддержания соответствующей весовой категории, в том числе за счет уменьшения потребления жидкости, исключения из рациона одной или нескольких групп пищевых продуктов, сопровождаются нарушением структуры питания и развитием патологических изменений пищевого статуса, повышая риск развития у спортсменов сердечно-сосудистой патологии, остеопороза и др. [2]. Согласно эпидемиологическим исследованиям, синхронно оптимальные уровни в крови микронутриентов – витамины С и Е, каротиноиды – уменьшают риск развития алиментарно-зависимых заболеваний [6]. В то же время имеются данные о негативном влиянии избыточного потребления АО на адаптацию к тренировкам [5]. Таким образом, мониторинг и оптимизация витаминного статуса является актуальной задачей нутрициологии на всех этапах спортивной деятельности единоборцев.

Цель – на основе биохимических критериев сниженной и оптимальной обеспеченности оценить витаминный статус лиц, занимающихся различными видами боевых единоборств и имеющих разную спортивную квалификацию.

Материалы и методы исследования. В зимний период (2026 г.) проведено одномоментное обследование витаминного статуса 45 спортсменов-мужчин в возрасте 18-29 лет с массой тела (МТ) – 61-107 кг и индексом МТ – 19,0-34,4 кг/м², занимающихся классическими и восточными боевыми

единоборствами (ММА, бокс, вольная борьба и др.). Квалификацию мастер спорта (МС) имели 35,6%, кандидат в мастера спорта (КМС) – 24,4%, 1-й разряд – 6,7%, не имели разряда (БР) – 33,3% обследуемых. Протокол исследования был одобрен комитетом по этике ФИЦ питания и биотехнологии.

Уровень в сыворотке крови АК определяли методом визуального титрования реактивом Тильманса, ретинола (витамина А), α - и γ -токоферолов (витамина Е) и β -каротина с помощью обращено-фазовой ВЭЖХ. Обеспеченность организма витаминами группы В оценивали по часовой экскреции с порцией утренней мочи, собранной натощак; рибофлавин (витамин В₂) определяли флуориметрически титрованием рибофлавинсвязывающим апобелком, тиамин (витамин В₁) и основной метаболит витамина В₆ – 4-пиридоксильную кислоту (4-ПК) – флуоресцентными методами. В качестве нижней границы нормы и оптимальной обеспеченности витаминами использовали критерии, обоснованные в исследованиях [4, 6]. Оценку достоверности различий между группами проводили с использованием непараметрических критериев, статистической связи переменных – с помощью коэффициента ранговой корреляции Спирмена.

Результаты и обсуждение. Согласно полученным данным, наиболее часто у спортсменов выявлялся дефицит витамина В₂: экскреция рибофлавина была снижена (<13 мкг/ч) у 64,4% обследуемых. Дефицит витаминов В₁ и В₆ (экскреция тиамина <12 мкг/ч и 4-ПК <70 мкг/ч) обнаруживался реже - у 15,6 и 28,9% лиц. Сниженный уровень антиоксидантов в сыворотке крови – β -каротина (<10 мкг/дл), α - + γ -токоферолов (<0,8 мг/дл) и АК (<0,4 мг/дл) – имелся соответственно у 33,3, 13,3 и 4,4% спортсменов. Все единоборцы были обеспечены витамином А: концентрация ретинола находилась в диапазоне нормальных величин (30-80 мкг/дл). В целом, полученные данные согласуются с результатами обследования 166 единоборцев, у которых при хорошей обеспеченности витаминами А и С, частота выявления недостатка витаминов В₁, В₂ и РР составила 44-86%, витамина Е и β -каротина – 20-30% [3].

Спортсмены разной квалификации – МС, КМС и БР – не имели статистически значимых различий по частоте выявления недостатка всех изученных микронутриентов, а также уровню витаминов А, Е, С и β -каротина в сыворотке крови и экскреции тиамина и 4-ПК с мочой. Однако у лиц, не имевших разряда, экскреция рибофлавина была достоверно ниже соответственно в 1,7 и в 2,0 раза ($p=0,024$), чем у КМС и у МС, что свидетельствовало о более выраженном недостатке у них витамина В₂. Такая же закономерность отмечалась и в отношении показателей обеспеченности безразрядников витаминами В₁ и В₆, но отмечаемые различия в часовой экскреции тиамина и 4-ПК у лиц разной спортивной квалификации не достигли уровня статистической значимости. Выявлялась положительная корреляция между экскрецией 4-ПК и уровнями выделения с мочой тиамина (0,377, $p=0,011$) и рибофлавина (0,348, $p=0,019$), а также между концентрацией в сыворотке крови ретинола и α -токоферола (0,601, $p<0,001$), но не γ -токоферола.

Независимо от уровня спортивного мастерства относительное количество спортсменов, обеспеченных всеми изученными витаминами и β -каротином, составило 20%; сниженный уровень 1-го показателя имели 24,4% лиц, сочетанный недостаток 2-х витаминов выявлялся у 35,6% обследованных, а 3-х и более (полигиповитаминоз) – у 20% единоборцев. Таким образом, полигиповитаминозные состояния у спортсменов выявлялись в 2 раза чаще относительно показателя у единоборцев (у менее 10%) в ранее проведенном исследовании [3].

Оценка витаминного статуса спортсменов по критериям оптимальной концентрации АО в сыворотке крови показала, что независимо от спортивной квалификации (МС, КМС, БР) целевой уровень витамина Е (α -токоферол ≥ 30 мкМ) и β -каротина ($\geq 0,4$ мкМ) имели 6,7 и 19,0% единоборцев, АК (≥ 50 мкМ), соотношения концентрации АК к содержанию α -токоферола ($\geq 1,3$ мкМ/мкМ) – 66,7% лиц. Ни у одного из обследуемых не было одновременно оптимальных уровней всех 4-х изученных показателей антиоксидантного статуса, что свидетельствовало о риске негативного воздействия на здоровье спортсменов окислительного стресса.

Выводы. Вне зависимости от квалификационного уровня у единоборцев 18-29 лет наиболее часто выявлялся дефицит витамина В₂ (у 64,4%), реже – витаминов В₆ и В₁; полигиповитаминоз обнаруживался у 20,0% обследуемых. Лица, не имеющие разряда, были хуже обеспечены витаминами группы В, чем спортсмены более высокой квалификации (МС и КМС). Оценка витаминного статуса по критериям оптимальной микронутриентной обеспеченности, обуславливающей профилактику алиментарно-зависимых заболеваний, показала, что ни у одного из спортсменов не было одновременно оптимальной концентрации в крови изученных АО – витаминов С и Е, а также β -каротина.

Заключение. Полученные результаты обосновывают необходимость коррекции рациона питания спортсменов-единоборцев с целью ликвидации недостатка витаминов группы В, полигиповитаминозов, а также оптимизации антиоксидантного статуса путем включения в рацион специализированных пищевых продуктов и/или биологически активных добавок к пище, содержащих эффективные дозы недостающих микронутриентов.

Источник финансирования. Работа по подготовке рукописи проведена за счет средств субсидии на выполнение государственного задания по теме FGMP-2026-0007.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коденцова, В. М. Витамины и окислительный стресс / В. М. Коденцова, О. А. Вржесинская, В. К. Мазо // Вопросы питания. – 2013. – Т. 82, № 3. – С. 11-18.
2. Никитюк, Д. Б. Оценка фактического питания и пищевого статуса спортсменов-единоборцев / Д. Б. Никитюк, А. В. Погожева, Э. Э. Кешабянц // Спортивная медицина: наука и практика. – 2018. – Т. 8, № 2. – С. 47-53.
3. Обеспеченность витаминами спортсменов различных видов спорта: оценка по содержанию в рационе и сыворотке крови / А. В. Погожева,

Э. Э. Кешабянц, Н. А. Бекетова [и др.] // Спортивная медицина: наука и практика. – 2020. – Т. 10, № 1. – С. 58-66.

4. Методы оценки витаминной обеспеченности населения : учеб-метод. пособие / В. Б. Спиричев, В. М. Коденцова, О. А. Вржесинская [и др.]. – Москва : Альтекс, 2001. – 68 с.

5. Controversies of antioxidant vitamins supplementation in exercise: ergogenic or ergolytic effects in humans? / C. L. Draeger, A. Naves, N. Marques [et al.] // Journal of the International Society of Sports Nutrition. – 2014. – Vol. 11, № 1. – P. 4.

6. Gey, K. F. Vitamins E plus C and interacting conutrients required for optimal health / K. F. Gey // Biofactors. – 1998. – Vol. 7, № 1-2. – P. 143–174.

ПРЕИМУЩЕСТВА ПОЛНОЭКЗОМНОГО СЕКВЕНИРОВАНИЯ В ДИАГНОСТИКЕ НАСЛЕДСТВЕННЫХ МОНОГЕННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

**Бобрик П.Ю., Вертёлко В.Р., Жаранкова Ю.С., Любушкин А.В.,
Гурьянова И.Е.**

*Республиканский научно-исследовательский центр детской онкологии,
гематологии и иммунологии, Минск, Беларусь*

Актуальность. Сегодня благодаря стремительному развитию технологий высокопроизводительное секвенирование прочно вошло в практику большого числа клиничко-диагностических лабораторий, осуществляющих генетический скрининг наследственных заболеваний. Наиболее всеобъемлющим является полногеномное секвенирование, позволяющее проанализировать все нуклеотидные замены как в кодирующих участках ДНК, так и в не кодирующих. При необходимости диагностики ограниченного числа генов, связанных с определённой группой заболеваний, более экономически обоснованным считается таргетное секвенирование. Золотой серединой можно назвать секвенирование экзона, позволяющее детектировать замены во всех кодирующих участках генома человека при меньшей стоимости и с более высоким покрытием по сравнению с полногеномным секвенированием. Тем не менее, в литературе имеется достаточно сведений, подтверждающих, что в не кодирующих участках ДНК также могут находиться патогенные нуклеотидные замены [2]. Секвенирование экзона позволяет провести поиск патогенных вариантов, связанных с большинством известных моногенных заболеваний, даже если такие варианты находятся в не кодирующих областях генома. Достигается это благодаря наличию зондов к таким участкам ДНК с уже описанными ранее патогенными заменами. Высокопроизводительное секвенирование с последующей корректной биоинформатической обработкой и интерпретацией данных создают возможность для определения генетической природы заболевания и подтверждения диагноза.