

## **Способы коррекции показателей липидного обмена у спортсменов**

*ГУ «НИИ физической культуры и спорта Республики Беларусь»  
Институт биоорганической химии НАН Беларуси*

В статье приведены результаты исследований, проведенных с целью изучения влияния малых доз биологически активной добавки к пище Фитонол, созданной на основе синтетического фитостерина, на организм спортсмена в условиях учебно-тренировочного процесса. Прием малых доз БАД Фитонол (суточная доза 15 мкг в течение 1 месяца) в условиях тренировочного процесса скоростно-силовой направленности способствует снижению содержания холестерина и триацилглицеринов в сыворотке крови у спортсменов высокой квалификации.

**Ключевые слова:** малые дозы, фитостерины, спорт.

**Введение.** В последнее время все более широкое признание ученых и специалистов-практиков получает концепция применения биологически активных пищевых добавок к пище для коррекции и предупреждения развития патологических состояний, поддержания оптимального физиологического статуса организма и повышения его сопротивляемости неблагоприятным внешним воздействиям. Термин «биологически активные добавки к пище» (БАД) обозначает естественные компоненты пищи - микронутриенты (минорные пищевые вещества), которые обладают, в зависимости от дозы, выраженным физиологическим и/или фармакологическим влиянием на организм и его основные регуляторные и метаболические процессы. Последние нередко являются продуктами высоких химических технологий, чья роль в воспроизведении функций живой клетки для промышленного производства БАД, несомненно, будет возрастать с углублением представлений о молекулярных механизмах биорегуляции.

Среди большого числа известных к настоящему времени БАД фигурируют лишь немногие представители класса фитостеринов. Известно, что стерины самых разных структурных типов исключительно широко распространены в растениях, и поэтому многие из них как компоненты пищи эволюционно вовлечены в метаболические цепи человека и высших животных. Их физиологическая роль в большинстве случаев неизвестна, хотя сегодня есть веские основания полагать, что она практически никогда не сводится к роли балласта (тупикового метаболита), а имеет выраженную функциональную направленность у растений и других организмов, связанных с растениями эволюционно и общей средой обитания.

Исключительно важное значение для понимания роли фитостеринов у различных типов живых существ имеет открытие четверть века назад стероидных стимуляторов растений (ССР), получивших название brassinosteroidов. В литературе опубликованы данные, полученные в экспериментах на различных животных, которые свидетельствовали об адаптогенном действии оксифитостеролов, в частности, эпибрасинолида. При физической нагрузке (плавание, подвешивание) у мышей в широком диапазоне доз применения эпибрасинолида было отмечено значительное повышение работоспособности. В других экспериментах на животных и культурах клеток выявлены холестеринснижающее, токсикопротекторное и

антивирусное действие данного оксифитостерола. Указанные эффекты проявляются при применении эпибрассинолида в невысоких безопасных дозировках. Указанные данные позволяют предполагать восстановительное, антистрессорное, адаптогенное действие оксифитостеролов и возможность их включения в биодобавки или продукты спортивного питания.

Министерством здравоохранения Республики Беларусь для проведения биологических и натуральных испытаний выдано удостоверение о государственной гигиенической регистрации БАД Фитонол, созданного на основе субстанции синтетического стимулятора растений эпибрассинолида, производимого Институтом биоорганической химии НАН Беларуси. Ожидаемый эффект от применения указанной БАД - повышение устойчивости к стрессам и адаптивности организма в экстремальных условиях, повышение работоспособности и выносливости. Такое действие представляет особый интерес для людей, работающих в условиях экстремальных физических и психологических нагрузок, воздействия различных стресс-факторов. Учет особенностей химической структуры ССР позволяет прогнозировать и некоторые другие виды их положительного действия на организм. В частности, их принадлежность к полиоксигенированным стероидам указывает на возможность регулирования с их помощью биосинтеза холестерина с целью уменьшения риска сердечно-сосудистых заболеваний.

Большой научно-практический интерес представляет изучение эффектов новых зарегистрированных БАД и лекарственных средств в широком диапазоне рекомендуемых доз с целью определения их разносторонних эффектов воздействия на организм, а также выработки оптимальных режимов применения. Исследователи указывают на цикличность в развитии эффектов, получаемых от назначения некоторых лекарственных средств, прежде всего из группы адаптогенов (женьшень, элеутерококк и др.), при увеличении суточной дозы. При этом по мере повышения суточной дозы увеличивается риск и частота побочных эффектов. Эффективность терапии малыми дозами находит научное обоснование в том, что лекарства в большой дозе могут, как крупные дисперсии, быть задержанными на первых путях поступления. Например, в купферовских клетках печени и в селезенке, как это показал под микроскопом академик Н.Н.Аничков в отношении крупных дисперсий в своей работе над поглощающей способностью ретикуло-эндотелия. Мелкие же дисперсии коллоидных красок, согласно этой работе, проникают глубже и выявляют свою специфичность дифференцированной окраской отдельных элементов этого ретикулоэндотелия в самых отдаленных участках организма. Таким образом, более мелкие дисперсии доходят к специфически чувствительным клеткам, минуя биологические барьеры.

Цели и задачи. Настоящие исследования проводились с целью изучения влияния малых доз биологически активной добавки «Фитонол» на организм спортсмена в условиях учебно-тренировочного процесса. В практике спортивной фармакологии наибольший интерес представляют анаболизирующий, адаптогенный, метаболотропный эффекты, наличие которых у БАД Фитонол можно предположить, исходя из ее фитостериновой структуры.

При выборе объекта исследования мы исходили из того, что в соревновательной деятельности спортсменов циклических, игровых видов спорта и единоборств требуется преимущественное проявление выносливости, которая определяется прежде всего слаженной работой элементов кардиореспираторной системы, скоростью

процессов восстановления в органах естественной детоксикации. Спортивный результат в скоростно-силовых видах требует проявления быстроты, силы и их производных и в большей мере зависит от объема двигательных единиц, задействованных в выполнении соревновательного упражнения. Увеличение их массы происходит при преобладании анаболических процессов в организме, позволяющих наиболее эффективно развивать перечисленные физические качества. В связи с указанным, для проведения настоящего исследования нами были выбраны спортсмены, специализирующиеся в скоростно-силовых видах легкой атлетики: беге на короткие дистанции, прыжках и метаниях.

Организация и методы исследования. На этапе специальной подготовки 30 высококвалифицированных легкоатлетов (от I разряда до мастера спорта международного класса), специализирующихся в скоростно-силовых видах легкой атлетики (бег на короткие дистанции, бег с барьерами, метание диска, метание молота, тройной прыжок, прыжок в высоту) принимали в течение месяца субстанцию БАД Фитонол в суточной дозировке 15 мкг в один прием. Контрольная группа из 30 легкоатлетов этих же специализаций выполняла работу той же направленности, но без применения указанной БАД.

Забор капиллярной (для определения гематологических показателей) и венозной (для биохимических показателей) крови у спортсменов для анализов проводился утром натощак до тренировочных нагрузок. Гематологические исследования крови проводились на автоматическом анализаторе SYSMEX KX-21 N. Показатели углеводного, жирового и белково-азотистого обмена в сыворотке крови спортсменов определяли общепринятыми в клинической практике современными методами.

Концентрацию субстратов - общего белка, мочевины, креатинина, триацилглицеринов (ТГ), холестерина осуществляли ферментативными методами, активность ферментов - аспартатаминотрансферазы (АсАТ), аланинаминотрансферазы (АлАТ) определяли оптимизированными кинетическими методами. Исследование биохимических показателей проводилось на биохимическом автоматическом анализаторе EURO Lyser. Исследование показателей гормонального статуса - гормонов: соматотропный гормон, тестостерон общий, кортизол, проводили на планшетном иммуноферментном аппарате Stat Fax 2100. Кроме того, учитывались такие расчетные показатели, как отношение тестостерона к кортизолу, соматотропного гормона к кортизолу, характеризующие анаболические и катаболические процессы, общую активность и физическую подготовленность спортсмена. Исследования проводились в лаборатории биохимического контроля НИИ физической культуры и спорта. Статистическая обработка полученных данных производилась с помощью программного обеспечения Statistica 6.0.

Контроль тренировочного процесса осуществлялся посредством педагогического наблюдения. Достоверных различий между лабораторными показателями и показателями работоспособности спортсменов двух групп до начала исследования выявлено не было.

Результаты и обсуждение. При оценке физической работоспособности в тренировочных упражнениях у спортсменов обеих групп отмечен незначительный прирост, являющийся адекватной реакцией на выполненную нагрузку, однако достоверных различий между показателями работоспособности спортсменов данных групп на момент окончания исследования не выявлено. До приема и сразу по завершению курсового приема в дозе 15 мкг длительностью 1 месяц спортсмены

прошли комплексное обследование, включавшее определение основных лабораторных показателей, результаты которого представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты лабораторного исследования спортсменов двух групп в динамике тренировочного процесса

Показатель	Границы нормы	Экспериментальная группа			Контрольная группа			P <sub>1-3</sub>	P <sub>2-4</sub>
		В начале, M <sub>1</sub> ±m <sub>1</sub>	В конце, M <sub>2</sub> ±m <sub>2</sub>	P <sub>1-2</sub>	В начале, M <sub>1</sub> ±m <sub>1</sub>	В конце, M <sub>2</sub> ±m <sub>2</sub>	P <sub>3-4</sub>		
1 WBC, 1×10 <sup>9</sup> /л	4–9	7,22 ± 0,32	7,60 ± 0,30	>0,05	6,48 ± 0,54	7,01 ± 0,22	>0,05	>0,05	>0,05
2 RBC, 1×10 <sup>12</sup> /л	4,0–5,0	4,88 ± 0,11	4,93 ± 0,10	>0,05	4,58 ± 0,13	4,67 ± 0,11	>0,05	>0,05	>0,05
3 HGB, г/л	130–160	152,01 ± 3,16	155,18 ± 3,07	>0,05	149,50 ± 2,20	150,20 ± 2,90	>0,05	>0,05	>0,05
4 HCT, %	40–52	40,08 ± 0,87	39,83 ± 0,77	>0,05	40,26 ± 0,78	41,21 ± 0,71	>0,05	>0,05	>0,05
5 MCV, фл.	82–92	82,15 ± 0,60	80,77 ± 0,61	<0,01	84,23 ± 0,53	82,25 ± 0,72	>0,05	<0,05	>0,05
6 MCH, пг/эр	27–31	31,34 ± 0,25	31,52 ± 0,27	>0,05	30,94 ± 0,21	31,53 ± 0,23	>0,05	>0,05	>0,05
7 MCHC, г/дл	32–36	38,19 ± 0,16	39,03 ± 0,14	<0,01	37,95 ± 0,24	38,22 ± 0,12	>0,05	>0,05	<0,05
8 PLT, 1×10 <sup>9</sup> /л	180–320	268,18 ± 10,27	252,73 ± 10,35	<0,05	251,15 ± 10,19	242,84 ± 10,26	>0,05	>0,05	>0,05
9 Lim, %	19–37	35,22 ± 1,50	36,14 ± 1,39	>0,05	33,51 ± 1,41	36,73 ± 1,32	>0,05	>0,05	>0,05
10 MXD, %	1,3–25,9	6,20 ± 0,88	8,85 ± 1,00	>0,05	7,96 ± 0,89	9,21 ± 0,95	>0,05	>0,05	>0,05
11 N, %	48–78	58,58 ± 2,08	55,46 ± 2,10	>0,05	63,24 ± 2,04	59,98 ± 1,99	>0,05	>0,05	>0,05
12 PDW, %	11,5–15,4	14,38 ± 0,42	13,65 ± 0,47	<0,05	13,22 ± 0,39	13,16 ± 0,40	>0,05	>0,05	>0,05
13 MPV, фл.	8–12	10,49 ± 0,16	10,41 ± 0,19	>0,05	10,47 ± 0,18	10,05 ± 0,14	>0,05	>0,05	>0,05
14 Мочевина, ммоль/л	2,5–6,65	4,63 ± 0,23	4,94 ± 0,22	>0,05	5,13 ± 0,19	5,30 ± 0,18	>0,05	>0,05	>0,05
15 АсАТ, Е/л	5–35	25,63 ± 2,30	35,44 ± 4,39	<0,05	28,21 ± 1,95	34,88 ± 3,61	>0,05	>0,05	>0,05
16 АлАТ, Е/л	5–40	25,24 ± 2,55	27,12 ± 4,27	>0,05	32,14 ± 2,22	33,66 ± 4,01	>0,05	>0,05	>0,05
17 Холестерин, ммоль/л	3,2–5,2	3,60 ± 0,21	2,23 ± 0,20	<0,01	4,01 ± 0,25	4,05 ± 0,17	>0,05	>0,05	<0,01
18 ТГ, ммоль/л	0,49–2,0	0,87 ± 0,07	0,51 ± 0,04	<0,01	0,74 ± 0,09	0,81 ± 0,06	>0,05	>0,05	<0,01
19 Тестостерон, ммоль/л	м. 9–35 ж. 0,52–2,1	4,38 ± 0,93	5,98 ± 1,54	>0,05	5,31 ± 1,14	5,62 ± 1,89	>0,05	>0,05	>0,05
20 Кортизол, нмоль/л	260–600	645,16 ± 75,96	730,32 ± 101,76	>0,05	625,31 ± 69,98	702,12 ± 100,21	>0,05	>0,05	>0,05
21 Общий белок, г/л	65–85	65,97 ± 1,45	70,28 ± 1,56	>0,05	68,64 ± 1,32	70,89 ± 1,35	>0,05	>0,05	>0,05
22 Тестостерон /кортизол, %	–	0,83 ± 0,19	0,94 ± 0,22	>0,05	0,96 ± 0,19	1,01 ± 0,24	>0,05	>0,05	>0,05

При анализе полученных данных с использованием методов математической статистики не отмечено достоверных изменений показателей гематологического и биохимического анализов крови, которые бы могли быть объяснены действием БАД, за исключением выраженного гипохолестеринемического действия при приеме БАД. Так, в экспериментальной группе отмечено достоверное снижение холестерина ( $3,60 \pm 0,21$  и  $2,23 \pm 0,20$  ммоль/л,  $p < 0,01$ ) и триглицеридов ( $0,87 \pm 0,07$  и  $0,51 \pm 0,04$  ммоль/л,  $p < 0,01$ ).

При межгрупповом сравнении также установлено, что на момент начала исследования достоверных отличий в лабораторных показателях липидного обмена у спортсменов двух групп не обнаружено (холестерин  $3,60 \pm 0,21$  и  $4,01 \pm 0,25$  ммоль/л,  $p > 0,05$ , ТГ  $0,87 \pm 0,07$  и  $0,74 \pm 0,09$  ммоль/л,  $p > 0,05$ ). Однако на момент окончания исследования данные показатели достоверно ниже в экспериментальной группе, чем в контрольной

(холестерин  $2,23 \pm 0,20$  и  $4,05 \pm 0,17$  ммоль/л,  $p < 0,01$ , ТГ  $0,51 \pm 0,04$  и  $0,81 \pm 0,06$  ммоль/л,  $p > 0,05$ ).

Активность аспарагиновой аминотрансферазы у спортсменов экспериментальной группы достоверно повысилась на момент окончания исследования ( $0,05$ ) до < в сравнении с исходным уровнем ( $25,63 \pm 2,30$  и  $35,44 \pm 4,39$  Е/л, р верхней границы диапазона референтных значений). Аналогичные изменения активности печеночных ферментов наблюдались и в контрольной группе. Вместе с тем, по субъективным ощущениям спортсмены, принимавшие препарат, отмечали лучшую переносимость интенсивных физических нагрузок по сравнению с атлетами контрольной группы.

**Вывод:**

Прием малых доз биологически активной добавки Фитонол (суточная доза 15 мкг) в течение 1 месяца на основе синтетического фитостерина в условиях тренировочного процесса скоростно-силовой направленности способствует снижению содержания холестерина и триацилглицеринов в сыворотке крови у спортсменов высокой квалификации. Предположительно, фитостерины благодаря сходству химического строения с холестерином могут вступать в метаболическую конкуренцию с ним, понижая его усвоение организмом и увеличивая экскрецию, благодаря чему осуществляют коррекцию липидного обмена. Профилактика и коррекция возможных нарушений обмена веществ, развивающихся в процессе физической активности способствуют развитию адаптации к физическим нагрузкам у спортсменов.

### **Литература**

1. Климов, А. Н. Липиды, липопротеиды и кардиосклероз / А. Н. Климов, Н. Г. Никульчева. СПб.: Питер Пресс, 1995. 304 с.
2. Кеттайл, В. М. Патофизиология эндокринной системы / В. М. Кеттайл, Р. А. Арки. М.: «Издательство БИНОМ», 2007. 336 с.
3. Меерсон, Ф. З. Адаптация к стрессорным ситуациям и физическим нагрузкам / Ф. З. Меерсон, М. Г. Пшенникова. М.: Медицина, 1988. 256 с.
4. Гаркави, Л. Х. Адаптационные реакции и резистентность организма / Л. Х. Гаркави, Е. Б. Квакина, М. А. Уколова. Ростов н/Д: Издательство Ростовского университета, 1990. 224 с.
5. Барнаулов, О. Д. Женьшень и другие адаптогены / О. Д. Барнаулов. СПб., 2001. 160 с.
6. Лупандин, А. В. Применение адаптогенов в спортивной практике / А. В. Лупандин // Актуальные проблемы спортивной медицины: матер. XXIV Всесоюз. конф. по спортивной медицине. М., 1990. С. 56-61.