

## Природные адаптогены на основе продуктов пчеловодства в коррекции переутомления в восстановительный период годичного цикла подготовки у спортсменов зимних сложнокоординационных видов спорта

<sup>1</sup>А. О. НАУМОВ, <sup>2</sup>И. Н. СМЕРНОВА, <sup>2</sup>С. С. ШАХОВА, <sup>2</sup>Л. В. БАРАБАШ, <sup>2</sup>С. В. КРЕМЕНО

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО Сибирский государственный медицинский университет Минздрава России, Томск, Россия

<sup>2</sup>ФГБУ Сибирский федеральный научно-клинический центр ФМБА России, Томск, Россия

### Сведения об авторе:

Наумов Андрей Олегович – заместитель главного врача по общим вопросам ФГБОУ ВО СибГМУ Минздрава России, младший научный сотрудник неврологического отделения Филиала ТНИИКиФ ФГБУ СибФНКЦ ФМБА России

Смирнова Ирина Николаевна – руководитель терапевтического отделения Филиала ТНИИКиФ ФГБУ СибФНКЦ ФМБА России, д.м.н.

Шахова Светлана Сергеевна – врач-лаборант клинико-диагностической лаборатории Филиала ТНИИКиФ ФГБУ СибФНКЦ ФМБА России, к.м.н.

Барабаш Лидия Владимировна – ведущий научный сотрудник терапевтического отделения Филиала ТНИИКиФ ФГБУ СибФНКЦ ФМБА России, к.м.н.

Кремено Светлана Владимировна – старший научный сотрудник терапевтического отделения Филиала ТНИИКиФ ФГБУ СибФНКЦ ФМБА России, к.м.н.

## Natural adaptogenes on the basis of beekeeping products in the correction of fatigue during the recovery period of the annual training cycle for athletes of winter coordination sports

<sup>1</sup>A. O. NAUMOV, <sup>2</sup>I. N. SMIRNOVA, <sup>2</sup>S. S. SHAKHOVA, <sup>2</sup>L. V. BARABASH, <sup>2</sup>S. V. KREMENO

<sup>1</sup>Siberian State Medical University, Tomsk, Russia

<sup>2</sup>Siberian Federal Scientific and Clinical Center of the FMBA of Russia, Tomsk, Russia

### Information about the author:

Andrey Naumov – M.D., Deputy Chief Physician for General Issues of the Siberian State Medical University, Junior Researcher of the Neurological Department of the Branch Tomsk Scientific Research Institute of Balneology and Physiotherapy of the Siberian Federal Scientific and Clinical Center of the Federal Medical and Biological Agency of Russia

Irina Smirnova – M.D., D.Sc. (Medicine), Head of the Therapeutic Department of the Branch Tomsk Scientific Research Institute of Balneology and Physiotherapy of the Siberian Federal Scientific and Clinical Center of the Federal Medical and Biological Agency of Russia

Svetlana Shakhova – M.D., Ph.D. (Medicine), Laboratory Doctor of the Clinical Diagnostic Laboratory of the Branch Tomsk Scientific Research Institute of Balneology and Physiotherapy of the Siberian Federal Scientific and Clinical Center of the Federal Medical and Biological Agency of Russia

Lidiya Barabash – M.D., Ph.D. (Medicine), Leading Researcher of the Therapeutic Department of the Branch Tomsk Scientific Research Institute of Balneology and Physiotherapy of the the Siberian Federal Scientific and Clinical Center of the Federal Medical and Biological Agency of Russia

Svetlana Kremeno – M.D., Ph.D. (Medicine), Senior Researcher of the Therapeutic Department of the Branch Tomsk Scientific Research Institute of Balneology and Physiotherapy of the the Siberian Federal Scientific and Clinical Center of the Federal Medical and Biological Agency of Russia

**Цель исследования:** оценка эффективности применения продуктов пчеловодства для коррекции признаков переутомления в восстановительном периоде у спортсменов сложнокоординационных видов спорта. **Материалы и методы:** проведено исследование у 40 спортсменов сложнокоординационных зимних видов спорта в возрасте от 15 до 21 года (средний возраст 19,05±3,42): основная группа (24 человека) в течение 25 дней восстановительного периода принимали 10% водно-спиртовой экстракт личинок восковой моли; контрольная группа (16 человек) – сухое адсорбированное пчелиное маточное молочко. Изучались показатели гемопоза, иммунного и гормонального статусов, физическая работоспособность. **Результаты:** после курсового приема продуктов пчеловодства в обеих группах спортсменов отмечалось снижение концентрации ФНО-α и ИЛ-4, повышение ИЛ-1β и ИЛ-6 в пределах референсных значений. На фоне применения экстракта личинок восковой моли, кроме этого, выявлено снижение ЦИК (p=0,010), увеличение содержания лимфоцитов CD 3+, CD 19- (p=0,028), лимфоцитов CD 3+, CD 4+ (p=0,016), признаки стимуляции эритропоза в виде увеличения эритроцитов (p=0,016) и ретикулоцитов p=0,027), а также повышение уровня тестостерона (p=0,038) и показателей физической работоспособности (p=0,041; p=0,034), более выраженные, чем при при-

менении адсорбированного маточного молочка. **Выводы:** применение экстракта личинок восковой моли в восстановительный период способствовало более выраженному по сравнению с пчелиным маточным молочком улучшению состояния кислород-обеспечивающей системы крови, коррекции иммунологического дисбаланса и гормональных параметров адаптации и сохранению достигнутого в соревновательный период уровня физической работоспособности.

**Ключевые слова:** сложнокоординационные зимние виды спорта; восстановительный период; иммунный статус; физическая работоспособность; экстракт личинок восковой моли; маточное молочко.

**Для цитирования:** Наумов А.О., Смирнова И.Н., Шахова С.С., Барабаш Л.В., Кремено С.В. Природные адаптогены на основе продуктов пчеловодства в коррекции переутомления в восстановительный период годового цикла подготовки у спортсменов зимних сложнокоординационных видов спорта. 2017. Т.7, №3. С. 79-85. DOI: 10.17238/ISSN2223-2524.2017.3.79.

**Objective:** to evaluate the effectiveness of the application of bee products in correction of signs of fatigue during the recovery period in athletes of complex coordination sports. **Materials and methods:** 40 athletes of complex winter sports 15-21 years old (mean age – 19.05±3.42 years (M±m)) were examined: the main group (24 people) received 10% aqueous-alcoholic extract of bee moth larvae during 25 days of the recovery period; control group (16 persons) received dry adsorbed royal jelly. The parameters of hematopoiesis, immune and hormonal status, physical working capacity were studied. **Results:** a decrease in the concentration of TNF- $\alpha$  and IL-4, and increase in IL-1 $\beta$  and IL-6 within the reference values was established after the course of beekeeping products intake in both groups of athletes. The administration of the bee moth larva extract resulted in a decrease in the CIC ( $p = 0.010$ ), an increase in the CD3 +, CD 19- lymphocytes ( $p = 0.028$ ), CD3 +, CD4 + lymphocytes ( $p = 0.016$ ), and signs of stimulation of erythropoiesis in the form of an increase in erythrocytes ( $p = 0.016$ ) and reticulocytes ( $p = 0.027$ ), as well as an increase in testosterone ( $p = 0.038$ ) and physical performance ( $p = 0.041$ ;  $p = 0.034$ ), that was more pronounced in comparison with the royal jelly intake. **Conclusions:** the use of bee moth larva extract in the recovery period resulted in more significant improvement in the state of the oxygen-providing blood system, correction of the immunological imbalance and hormonal parameters of adaptation, and preservation of the level of physical fitness achieved in the competitive period in comparison with royal jelly.

**Key words:** high-coordination winter sports; recovery period; immune status; physical capability; extract of bee moth larvae; royal jelly.

**For citation:** Naumov AO, Smirnova IN, Shakhova SS., Barabash LV, Kremeno SV. Natural adaptogenes on the basis of beekeeping products in the correction of fatigue during the recovery period of the annual training cycle for athletes of winter coordination sports. Sportivnaya meditsina: nauka i praktika (Sports medicine: research and practice). 2017;7(3):79-85. (in Russian). DOI: 10.17238/ISSN2223-2524.2017.3.79.

## Введение

Известно, что в восстановительный период годового цикла подготовки спортсменов возможны проявления срыва регуляторных механизмов и ухудшение уровня здоровья спортсмена в целом. Рядом исследователей было показано, что после значительных физических нагрузок может развиваться супрессия пролиферативного потенциала лимфоцитов, что ведет к снижению системного иммунитета [1-3] и повышению восприимчивости организма спортсменов к инфекциям – феномен «открытого окна» [4, 5]. Теория «открытого окна» связывает всплеск заболеваемости спортсменов с кратковременной супрессией иммунной системы под влиянием чрезмерных физических нагрузок [6, 7]. Причиной формирования так называемого «открытого окна» является нарушение нейрогуморальной регуляции вследствие высоких физических нагрузок. Данный феномен характерен для всех видов спорта без исключения [4, 5]. Доказано, что снижается доля форменных клеток крови, отвечающих за иммунный ответ, и уменьшается фагоцитарная активность [8, 9].

Следовательно, одной из задач медико-биологического сопровождения спортсмена в восстановительный период является повышение адаптационных возможностей организма за счет стимуляции системного иммунитета и восполнения витаминного и микроэлементного дефицита. При этом на фоне ужесточения требований антидопингового комитета особое место в спортивной медицине отводится препаратам природного происхождения. Одной из перспективных групп фармакологических препаратов и продуктов питания, содержащих высокоактивные биологические вещества, по мнению

многих авторов, являются продукты пчеловодства [10-12]. Их особенностью является высокая концентрация органических и минеральных веществ, биологически активных субстанций, являющихся по сути природными адаптогенами. В частности, маточное молочко активно используется в спортивной медицине с целью стимуляции пролиферации иммунокомпетентных клеток и как источник энергетических субстратов и незаменимых аминокислот [10, 13].

В последнее время при выборе средств коррекции иммунных нарушений возрастает интерес к экстракту из личинок восковой моли (Мелонелла галлерия) как высокоэффективному природному иммуномодулятору. Доказано, что экстракт личинок восковой моли является «банком» биологически активных веществ и содержит витамины, минеральные вещества, полный набор аминокислот, липиды и высшие жирные кислоты (в том числе, незаменимые линолевую и линоленовую), эндогенные стероидные гормоны насекомых (экдистерон, экдизон, 3-эпиэкдизон, 3-эпигидроксиэкдизон), которые оказывают анаболическое, адаптогенное, противовоспалительное, иммуномодулирующее и кардиопротекторное действие. Экстракт личинок восковой моли способствует улучшению дренажной функции бронхов, а также обладает бактерицидной активностью за счет наличия уникального фермента церразы, способного разрушать жировосковую субстанцию клеточной оболочки микробных возбудителей [14-18].

В состав некоторых препаратов и БАД на основе экстракта личинок восковой моли входит еще один важный фактор коррекции признаков переутомления – йод, особенно его органические соединения в виде, например,

йодказеина. В частности, показана высокая эффективность и безопасность йодсодержащих препаратов в целях повышения физической работоспособности спортсменов различных видов спорта [19].

**Целью работы** явилось изучить лабораторно-функциональное обоснование применения природных адаптогенов на основе продуктов пчеловодства для коррекции признаков переутомления в восстановительном периоде у спортсменов сложнокоординационных видов спорта.

#### **Материалы и методы исследования**

Проведено рандомизированное обследование 40 спортсменов зимних сложнокоординационных видов спорта (фристайл, прыжки с трамплина, сноуборд, горные лыжи) в возрасте от 15 до 21 года (средний возраст  $19,05 \pm 3,42$ ), из них 11 (27,5%) женщин и 29 (72,5%) мужчин. Спортсмены были разделены на 2 группы, сопоставимые по полу, возрасту и исходным клинико-функциональным данным. Спортсмены основной группы (группа I,  $n=24$ ) принимали 10% водно-спиртовой экстракт личинок восковой моли, содержащий йодказеин 448-672 мкг/100 г, в суточной дозе из расчета 1 капля на 1 кг веса, длительность курса 25 дней. Спортсмены группы сравнения (группа II,  $n=16$ ) принимали в течение данного периода сухое адсорбированное пчелиное маточное молочко в дозе 30 мг/сутки, выбор которого обусловлен наиболее изученным механизмом его воздействия у спортсменов, а также наличием ГОСТ на его производство и включением его в Реестр лекарственных препаратов («Апилак»).

Гематологический анализ проводили на гематологическом анализаторе MEK 7222 (Nihon Kohden, Япония). Концентрации интерлейкинов (ИЛ-1 $\beta$ , ИЛ-4, ИЛ-6, ФНО- $\alpha$ ) определяли методом иммуноферментного анализа с помощью наборов «ВекторБест» (Россия), на фотометре Stat Fax 303 Plus («Awareness Technology», США). Абсолютное и процентное содержание субпопуляций лимфоцитов определяли на проточном цитометре Gallios Flow Cytometer (Beckman Coulter, США). Уровень кортизола и тестостерона определяли на иммунохимическом анализаторе Immulite 1000 (DPS, США). Функциональные методы диагностики проводились с использованием комплекса для проведения стресс-тестов Cardiovit AT-104 Esp., в комплекте с велоэргометром ERG-911 BP (Шиллер, Швейцария). Общую физическую работоспособность (тест PWC170) определяли по методике В.Л. Карпмана.

Обследование и лечение проводилось в соответствии со стандартами Хельсинкской декларации Всемирной ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» и «Правилами клинической практики в Российской Федерации» (2003), все спортсмены, участвующие в исследовании, давали информированное добровольное согласие на проведение исследования.

Полученные результаты обработаны с помощью статистического пакета PASW Statistics 18, версия 18.0.0 (30.07.2009) (SPSS Inc., USA, обладатель лицензии – ФГБУН ТНИИКиФ ФМБА России).

Результаты и их обсуждение. Анализ показателей гуморального иммунитета выявил, что к началу восстановительного периода у 10 (42%) спортсменов в основной группе и у 7 (40%) в группе сравнения отмечался низкий уровень IgM и высокий уровень ЦИК, что свидетельствовало о признаках иммунной дисфункции, характерного для переутомления после окончания соревновательного периода [6, 7]. Со стороны клеточного иммунитета отмечали низкие относительные значения лимфоцитов с кластерами дифференцировки CD3+ CD8 у 2 (8%) спортсменов и CD 3+ CD 4+ у 2 (8%) человек. При этом средние значения показателей системного иммунитета, с которыми подошли спортсмены основной и контрольной группы к началу восстановительного периода находились в пределах референтных значений.

На фоне приема адаптогенов концентрация иммуноглобулинов не изменилась (табл. 1).

В то же время со стороны цитокинового профиля в обеих группах спортсменов было обнаружено существенное снижение концентрации ФНО- $\alpha$  и ИЛ-4, в то время как концентрация ИЛ-1 $\beta$  и ИЛ-6 повысилась.

Возможно, такая динамика связана с тем, что ИЛ-6 и ИЛ 1 $\beta$  относятся к категории ранних медиаторов воспаления. Подобное свойство имеет особое значение в быстром формировании реакции организма. Кроме того, эти цитокины стимулируют пролиферацию и дифференциацию клеток и реакции гемопоэза, вследствие потенцирования действия ИЛ-3, что имеет большое значение для быстрого восстановления нарушенных функций организма спортсменов [4, 5].

Также у спортсменов основной группы значительно снизился средний уровень циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК) (табл. 1), а также уменьшилось количество спортсменов с низким уровнем IgM (с 42% до 25%  $\chi^2=6,48637$ ,  $p=0,011$ ) и с высоким уровнем ЦИК (с 13% до 4%  $\chi^2=5,20733$ ,  $p=0,022$ ). В группе сравнения число спортсменов с измененными значениями указанных показателей не изменилось.

Со стороны клеточного иммунитета в основной группе отмечалось увеличение средних значений Т-хелперов (Лимфоциты CD3+, CD4+) и маркеров В-клеточной дифференциации (Лимфоциты CD3+, CD19-). При этом увеличение относительных значений лимфоцитов CD3+, CD4+ (с  $40,63 \pm 6,77$  до  $45,63 \pm 5,32$ ,  $p=0,043$ ) и лимфоцитов CD3+, CD19- (с  $72,05 \pm 4,85$  до  $76,68 \pm 3,96$ ,  $p=0,018$ ) прослеживалась в основном у юношей I группы. Среди других показателей клеточного иммунитета статистически значимых изменений как в основной, так и в контрольной группе не отмечалось (табл. 2).

Оценка состояния процессов гемопоэза, в частности, эритропоэза, показала, что прием экстракта личинок восковой моли с йодказеином способствовал увеличению количества эритроцитов и ретикулоцитов. В группе

Таблица 1

Показатели гуморального иммунитета спортсменов в восстановительный период на фоне приема адаптогенов (M±σ)

Table 1

Indicators of humoral immunity of sportsmen in the recovery period against the background of adaptogen intake (M±σ)

Показатели	Основная группа (n=24)			Контрольная группа(n=16)			P <sub>1-2</sub>
	До приема	После приема	p	До приема	После приема	p	
IgA, г/л (норма 1,25-2,9)	2,02±0,84	1,87±0,80	0,902	1,95±0,74	1,97±0,93	0,776	0,834
IgM, г/л (норма 1,03-2,2)	1,26±1,05	1,28±0,89	0,261	1,54±0,85	1,42±0,88	0,103	0,893
IgG, г/л (норма 8,4-17,0)	11,74±2,07	11,35±2,14	1,000	11,64±2,18	11,56±1,58	0,833	0,718
ФНО-α, пг/мл (норма 0-6)	2,00±0,45	1,55±0,99	0,014	2,22±0,61	1,18±0,24	0,008	0,050
ИЛ 1β, пг/мл (норма 0-11)	1,13±0,29	3,03±6,82	0,002	0,85±0,29	1,26±0,28	0,027	0,085
ИЛ 4, пг/мл (норма 0-13)	1,35±0,28	1,07±0,20	0,007	1,73±0,46	1,23±0,25	0,011	0,036
ИЛ 6, пг/мл (норма 0-10)	1,52±0,7	2,99±2,77	0,017	1,31±0,57	1,93±1,02	0,021	0,438
ЦИК, усл.ед. (норма 45-90)	58,46±27,04	46,67±27,21	0,010	68,08±28,54	47,38±35,69	0,110	1,000

Примечание: p – уровень значимости различий

Таблица 2

Динамика показателей клеточного звена иммунитета спортсменов в восстановительный период на фоне приема адаптогенов (M±σ)

Table 2

Dynamics of cellular immunity of sportsmen in the recovery period against the background of adaptogen intake (M±σ)

Показатели	Основная группа (n=24)			Контрольная группа(n=16)			P <sub>1-2</sub>
	До приема	После приема	p	До приема	После приема	p	
Лимфоциты CD 3+, CD 19-, 10 <sup>9</sup> /л (норма 1,0-1,9)	1,36±0,40	1,43±0,32	0,382	1,16±0,41	1,29±0,32	0,600	1,000
Лимфоциты CD 3+, CD 4+, 10 <sup>9</sup> /л (норма 0,6-1,1)	0,78±0,28	0,84±0,20	0,279	0,65±0,29	0,71±0,17	0,600	0,849
Лимфоциты CD 3+, CD 8+, 10 <sup>9</sup> /л (норма 0,3-0,7)	0,49±0,14	0,52±0,15	0,382	0,43±0,14	0,50±0,17	0,463	0,849
Лимфоциты CD 3-, CD 16+, 10 <sup>9</sup> /л (норма 0,06-0,3)	0,24±0,18	0,21±0,10	0,754	0,12±0,05	0,21±0,08	0,068	0,296
Лимфоциты CD 3-, CD 19+, 10 <sup>9</sup> /л (норма 0,09-0,6)	0,25±0,09	0,24±0,05	0,916	0,24±0,13	0,23±0,09	0,917	0,790
Индекс CD 4+ /CD 8+ (норма 1,5-2,5)	1,64±0,46	1,67±0,35	0,552	1,56±0,62	1,52±0,46	0,753	0,095
Лимфоциты CD 3+, CD 19-, % (норма 61-85)	73,75±5,38	76,06±3,91	0,028	74,62±7,47	76,12±6,19	0,173	0,739
Лимфоциты CD 3+, CD 4+, % (норма 52-76)	42,27±5,94	45,02±5,07	0,016	40,75±5,67	41,96±4,50	0,116	0,102
Лимфоциты CD 3+, CD 8+, % (норма 19-35)	26,98±5,62	27,52±3,48	0,422	28,50±8,41	29,16±6,92	0,345	0,190
Лимфоциты CD 3-, CD 16+, % (норма 8-18)	11,85±6,19	10,93±3,90	0,136	10,39±5,01	12,02±4,85	0,068	0,124

Примечание: p – уровень значимости различий

сравнения, напротив, отмечено снижение концентрации гемоглобина, и, несмотря на то, что количество ретикулоцитов увеличивалось, количество эритроцитов оставалось практически неизменным, что свидетельствовало о некотором торможении процессов созревания эритроцитов. Снижение среднего объема эритроцитов у спортсменов основной группы оставалось в пределах референтных значений и не являлось клинически значимым (табл. 3).

Состояние гормонального статуса в обеих группах демонстрировало повышение анаболических процессов,

о чем свидетельствовало увеличение уровня тестостерона, более выраженное на фоне приема экстракта личинок восковой моли (табл. 4). Отмечена высокая корреляция ( $r=0,688$ ,  $p=0,004$ ) между уровнем тестостерона и количеством эритроцитов у спортсменов основной группы.

Применение апиадаптогенов в восстановительный период годового цикла подготовки способствовало повышению уровня физической работоспособности. Проведенное обследование показало, что в основной группе на фоне приема экстракта личинок восковой моли с йод-



Таблица 3

**Показатели кислород-обеспечивающей системы крови спортсменов в восстановительный период на фоне приема адаптогенов (M±σ)**

Table 3

**Indicators of oxygen-providing blood system of sportsmen in the recovery period against the background of adaptogen intake (M±σ)**

Показатели	Основная группа (n=24)			Контрольная группа (n=16)			P <sub>1-2</sub>
	До приема	После приема	p	До приема	После приема	p	
Гемоглобин, г/л (норма м: 130-175, ж: 120-155)	149,2±11,8	144,9±12,8	0,065	147,3±12,4	145,0±15,7	0,031	0,555
Гематокрит, % (норма 36-56)	42,4±2,7	41,5±2,9	0,222	42,5±2,7	42,3±3,5	0,306	0,525
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л (норма м: 3,5-5,3)	4,9±0,4	4,9±0,3	0,016	4,9±0,46	5,0±0,4	0,248	0,311
MCV Средний объем эритроцитов, фл (норма: 80-100)	87,5±4,4	85,0±3,7	0,000	85,2±9,2	84,5±3,5	0,247	0,691
МСНС, Средняя концентрация гемоглобина в эритроцитах, г/л (норма: 310-370)	350,3±8,6	347,1±8,0	0,258	348,8±7,9	348,5±8,2	0,608	0,746
Ретикулоциты, ‰ (норма: 2-12)	4,9±2,2	7,7±2,9	0,027	3,6±1,3	7,0±2,5	0,088	0,644
Железо, мкмоль, (норма 8,8-30,0)	17,8±7,5	16,13±8,1	0,931	16,7±6,3	14,0±11,0	0,314	0,819
Общая железосвязывающая способность сыворотки, мкмоль (норма 44,7-71,6)	62,7±7,1	63,5±6,7	0,901	68,2±11,5	65,4±10,4	0,424	0,790

Примечание: p – уровень значимости различий

Таблица 4

**Показатели гормонального статуса спортсменов в восстановительный период на фоне приема адаптогенов (M±σ)**

Table 4

**Indicators of the hormonal status of sportsmen during the recovery period on the background of adaptogen intake (M±σ)**

Показатели	Группа 1 (n= 24)			Группа 2 (n= 16)			P <sub>1-2</sub>
	До приема	После приема	p	До приема	После приема	p	
Кортизол, мг/дл (норма 11,3-25)	16,69±4,43	16,99±5,9	0,114	14,17±3,49	14,95±5,05	1,000	0,879
Тестостерон, нг/дл (норма, м: 105-545)	438,33±148,24	533,13±194,0	0,038	423,43±107,06	555,88±253,69	0,893	0,262
Тестостерон, нг/дл (норма, ж: 20-40)	27,48±10,0	32,08±11,9	0,500	23,98±5,45	28,47±7,60	0,180	0,455

Примечание: p – уровень значимости различий

казеином диагностировался статистически значимый рост относительных средних значений PWC<sub>170</sub> и PWC<sub>150</sub> преимущественно у спортсменов мужского пола. В условиях отсутствия значительных физических нагрузок не было отмечено статистически значимого роста уровня МПК спортсменов и соответственно METs. В группе контроля динамики изученных показателей выявлено не было ни в целом по группе, ни в зависимости от пола (табл. 5).

Таким образом, прием природных адаптогенов на основе продуктов пчеловодства способствует цитокин-продуцирующей функции иммунокомпетентных клеток как на фоне приема сухого адсорбированного пчелиного маточного молочка, так и экстракта личинок восковой моли. Выявленная динамика цитокинов может быть расценена как определенный этап стимулирующего эффекта биологически активных компонентов (нуклеотиды, нуклеозиды и их производные, свободные аминокисло-

ты, сахара и жирные кислоты, биологически важные микроэлементы, и высокомолекулярные соединения ароматических комплексов с аминокислотами и сахарами), входящих в состав используемых препаратов. Вероятно, динамика цитокинового статуса связана с тем, что ИЛ-6 относится к категории ранних медиаторов. Подобное свойство имеет особое значение в быстром формировании реакции организма. Кроме того, этот цитокин стимулирует пролиферацию клеток и реакции гемопоэза, что имеет большое значение для быстрого восстановления нарушенных функций организма спортсменов.

Прием экстракта личинок восковой моли в восстановительный период способствовал более выраженному улучшению состояния кислород-обеспечивающей системы крови, а именно повышению количества ретикулоцитов и эритроцитов, стимуляции клеточного и гуморального иммунитета. Возможно, компоненты экстракта являются необходимыми для запуска каскадных реакций

Таблица 5

Динамика показателей велоэргометрии спортсменов в восстановительный период на фоне приема адаптогенов (M±σ)

Table 5

Dynamics of indicators of veloergometry of sportsmen in the recovery period against the background of adaptogen intake (M±σ)

Показатели	Основная группа (n=24)			Контрольная группа (n=16)			P <sub>1-2</sub>
	До приема	После приема	p	До приема	После приема	p	
Макс. нагр, Вт	168,42±24,8	169,74±31,8	0,782	167,31±27,74	168,07±26,1	0,496	0,792
METs	10,73±1,84	10,83±1,99	0,952	9,97±1,52	10,11±2,06	0,503	0,291
PWC <sub>150</sub> , Вт	134,21±26,02	141,26±28,31	0,089	128,54±24,18	126,07±23,6	0,305	0,318
PWC <sub>170</sub> , Вт	168,84±30,26	173,47±36,06	0,191	166,76±30,17	154,54±32,99	0,138	0,388
PWC <sub>150</sub> отн, Вт/кг	2,07±0,29	2,20±0,21	0,041	1,96±0,27	1,92±0,39	0,270	0,039
PWC <sub>170</sub> отн, Вт/кг	2,61±0,36	2,79±0,31	0,034	2,56±0,38	2,51±0,31	0,345	0,022
ПМ, Вт/кг	2,67±0,30	2,78±0,35	0,647	2,57±0,29	2,60±0,33	0,715	0,239
VO <sub>2</sub> -peak, л/мин	37,08±6,26	38,23±5,95	0,913	34,38±5,34	34,72±6,91	0,155	0,406
O <sub>2</sub> -пульс, мл/уд	13,83±3,29	14,86±3,41	0,507	13,06±3,16	13,56±4,04	0,109	0,746

Примечание: p – уровень значимости различий

в стимуляции эритропоэза и клеточной пролиферации.

Состояние физической работоспособности на фоне приема адаптогенов в восстановительный период изменялось незначительно, однако при этом экстракт личинок восковой моли показал несколько большую эффективность, чем маточное молочко. Аналогичная динамика прослеживалась и при анализе показателей гормонального статуса.

Таким образом, на основании оценки состояния физической работоспособности, эритропоэза, гормонального и иммунологического статуса можно сделать вывод о целесообразности коррекции лабораторно-функциональных признаков нарушения гомеостаза и переутомления в восстановительный период путем внутреннего приема экстракта личинок восковой моли.

#### Выводы

1. Высокая биологическая активность природных адаптогенов на основе продуктов пчеловодства, а именно сухого адсорбированного пчелиного маточного молочка и водно-спиртового экстракта личинок восковой моли с йодказеином, позволяет уменьшать клинико-лабораторные проявления переутомления и дезадаптации у спортсменов в восстановительном периоде годового цикла подготовки.

2. Курсовое применение водно-спиртового экстракта личинок восковой моли с йодказеином в восстановительный период способствовало более выраженному, по сравнению с пчелиным маточным молочком, улучшению состояния кислород-обеспечивающей системы крови, коррекции иммунологического дисбаланса и гормональных параметров адаптации, а также сохранению достигнутого в соревновательный период уровня физи-

ческой работоспособности.

**Финансирование:** исследование не имело спонсорской поддержки

**Funding:** the study had no sponsorship

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

**Conflict of interests:** the authors declare no conflict of interest

#### Список литературы/References:

1. Sharma R, Coats AJ, Anker SD. The role of inflammatory mediators in chronic heart failure: cytokines, nitric oxide, and endothelin-1. *Int. J. Cardiology.* 2000;72(2):175-186.
2. Lannergard A, Fohlman J, Wesslen L, Friman CC. Immune function in Swedish elite orienteers. *Scand. J. Med. Sci Sports.* 2001;11(5):259.
3. Земцовский Э.В. Спортивная кардиология. СПб.: Гиппократ, 1995. 448 с. / Zemcovskiy EV. Sportivnaya kardiologiya. Saint-Petersburg, Gippokrat, 1995. 448 p. (in Russian).
4. Хаитов Р.М. Физиология иммунной системы. М.: ВИНТИ РАН, 2005. 428 с. / Haitov RM. Fiziologiya immunnoy sistemy. Moscow, VINITI RAN, 2005. 428 p. (in Russian).
5. Гаврилова Е.А. Стрессорный иммунодефицит у спортсменов. М.: Советский спорт, 2009. 192 с. / Gavrilova EA. Stressorniy immunodefitsit u sportsmenov. Moscow, Sovetskiy sport, 2009. 192 p. (in Russian).
6. Афанасьева И.А. Иммунный гомеостаз у спортсменов высокой квалификации: Автореф. докт. дисс. Смоленск, 2012. 41 с. / Afanaseva IA. Immunnyi gomeostaz u sportsmenov vysokoy kvalifikatsii. Avtoref. dokt. diss. Smolensk, 2012. 41 p. (in Russian).
7. Афанасьева И.А., Левин М.Я. Функциональная характеристика иммунной защиты в зависимости от периода тренировочного цикла // Актуальные проблемы и перспективы развития физической культуры в высших учебных заведениях Минсельхоза России: материалы Всероссийской научно-прак-

тической конференции. Ижевск, 2007. С. 87-88. / Afanaseva IA, Levin MYa. Functional characteristics of the immune defense depending on the period of the training cycle. Actual problems and prospects for the development of physical culture in higher education institutions of the Ministry of Agriculture of Russia (Materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference), Izhevsk, 2007. P. 87-88. (in Russian).

8. **Базарин К.П., Савченко А.А.** Изменение функциональной активности нейтрофилов крови под влиянием физических нагрузок // Спортивная медицина: наука и практика. 2013. №1. С. 40-41. / Bazarin KP, Savchenko AA. Change in the functional activity of blood neutrophils under the influence of physical activity. Sportivnaya meditsina: nauka i praktika (Sports medicine: research and practice). 2013;(1):40-41. (in Russian).

9. **Мокеева Е.Г., Сперанский В.В., Плечев Г.И., Мокеев Г.И.** Иммунотропные и адаптогенные возможности оксиметилурацила в спортивной медицине // Медицинская иммунология. 2001. Т.3, №2. С. 330-334. / Mokeeva EG, Speranskiy VV, Plechev GI, Mokeev GI. Immunotropic and adaptogenic capabilities of oxymethyluracil in sports medicine. Medicinskaya immunologiya. 2001;3(2):330-334. (in Russian).

10. **Кулиненко О.С.** Фармакологическая помощь спортсмену: коррекция факторов, лимитирующих спортивный результат. М.: Советский спорт, 2006. 240 с. / Kulinenkov OS. Farmakologicheskaya pomoshch sportsmenu: korrekciya faktorov, limitiruyushchih sportivniy rezultat. Moscow, Sovetskiy sport, 2006. 240 p. (in Russian).

11. **Дубровский В.И.** Реабилитация в спорте. М.: Академия, 1991. 206 с. / Dubrovskiy VI. Reabilitatsiya v sporte. Moscow, Akademiya, 1991. 206 p. (in Russian).

12. **Сейфулла Р.Д.** Спортивная фармакология. Справочник. М.: ИПК «Московская правда», 1999. 120 с. / Seyfulla RD. Sportivnaya farmakologiya. Spravochnik. Moscow, IPK «Moskovskaya pravda», 1999. 120 p. (in Russian).

13. **Проект** Европейского общества по безопасности пищевых продуктов // Официальный сайт группы EFSA по диетическим продуктам, питанию и аллергии «Научное мнение» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://wellwaylife.com/efsa.pdf> / European Society for Food Safety Project (2011). Available at: <http://wellwaylife.com/efsa.pdf> (accessed 4 September 2011).

14. **Мухортов С.А., Субботин Е.А., Волощенко Л.Г., Епанчинцева Л.В., Симонова О.Г.** Иммуномодулирующий эффект экстракта «Мелонелла» из личинок восковой моли (*Galleria Melonella* L.) // Паллиативная медицина и реабилитация. 2004. №2. С. 114. / Muhortov SA, Subbotin EA, Voloshhenko LG, Epanchinceva LV, Simonova OG. Immunomodulating effect of «Melonella» extract from wax moth larvae (*Galleria Mellonella* L.). Palliativnaya meditsina i reabilitatsiya. 2004;(2):114. (in Russian).

15. **Мухортов С.А., Субботин Е.А.** Влияние экстракта из личинок большой восковой моли «Мелонелла» на функциональное состояние кардиореспираторной системы // Паллиативная медицина и реабилитация. 2004. №2. С. 116. / Muhortov SA, Subbotin EA. Effect of the extract from the larvae of the large wax moth «Melonella» on the functional state of the

cardiorespiratory system. Palliativnaya meditsina i reabilitatsiya. 2004;(2):116. (in Russian).

16. **Мухортов С.А., Сметанин А.Г., Семитко А.П., Субботин Е.А., Лукьянова Л.И.** Применение экстракта из восковой моли «Мелонелла» в лечении туберкулеза легких // Паллиативная медицина и реабилитация. 2004. №2. С. 97-98. / Muhortov SA, Smetanin AG, Semitko AP, Subbotin EA, Lukiyanova LI. Application of an extract from wax moth «Melonella» in the treatment of pulmonary tuberculosis. Palliativnaya meditsina i reabilitatsiya. 2004;(2):97-98. (in Russian).

17. **Hoffmann D, Hultmark D, Boman HG.** Insect immunity: *Galleria mellonella* and other lepidoptera have cecropia P9-like Factors active against Gram negative bacteria. Insect Biochem. 1981;11:537-548.

18. **Рачков А.К., Рачкова М.А.** Апитерапия (пособие для врачей). Рязань, 2003. 250 с. / Rachkov AK, Rachkova MA. Apiterapiya (posobie dlya vrachey). Ryazan, 2003. 250 p. (in Russian).

19. **Манукян Н.В., Оганесян А.С.** Йод и физическая работоспособность спортсменов // Спортивная медицина: наука и практика. 2014. №4. С. 102-107. / Manukyan NV, Oganesyuan AS. Iodine and physical performance athletes. Sportivnaya meditsina: nauka i praktika (Sports medicine: research and practice). 2014;(4):102-107. (in Russian).

#### Ответственный за переписку:

**Наумов Андрей Олегович** – заместитель главного врача по общим вопросам ФГБОУ ВО СибГМУ Минздрава России, младший научный сотрудник неврологического отделения Филиала ТНИИКиФ ФГБУ СибФНКЦ ФМБА России

Адрес: 634026, Россия, г. Томск, ул. Розы Люксембург, д. 1  
Тел. (раб): +7 (3822) 901-101  
Тел. (моб): +7 (906) 956-76-44  
E-mail: [naumkz@yandex.ru](mailto:naumkz@yandex.ru)

#### Responsible for correspondence:

**Andrey Naumov** – M.D., Deputy Chief Physician for General Issues of the Siberian State Medical University, Junior Researcher of the Neurological Department of the Branch Tomsk Scientific Research Institute of Balneology and Physiotherapy of the Siberian Federal Scientific and Clinical Center of the Federal Medical and Biological Agency of Russia

Address: 1, R. Luxemburg St., Tomsk, Russia  
Phone: +7 (3822) 90-11-01  
Mobile: +7 (906) 956-76-44  
E-mail: [naumkz@yandex.ru](mailto:naumkz@yandex.ru)

Дата направления статьи в редакцию: 24.01.2017

Received: 24 January 2017

Статья принята к печати: 03.02.2017

Accepted: 3 February 2017