

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИРОДНЫХ АДАПТОГЕНОВ НА ОСНОВЕ ПРОДУКТОВ ПАНТОВОГО ОЛЕНЕВОДСТВА И ПЧЕЛОВОДСТВА У СПОРТСМЕНОВ ЗИМНИХ СЛОЖНОКООРДИНАЦИОННЫХ ВИДОВ СПОРТА НА ПОДГОТОВИТЕЛЬНОМ ЭТАПЕ ГОДИЧНОГО ЦИКЛА

Смирнова И.Н.¹, Наумов А.О.², Барабаш Л.В.¹, Верещагина С.В.³

¹ФГБУ «Сибирский федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства», Томск, e-mail: irin-smirnova@yandex.ru;

²ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Томск, e-mail: naumkz@yandex.ru;

³ФГБУ «Федеральный Сибирский научно-клинический центр» Федерального медико-биологического агентства, Красноярск, e-mail: vereschagina_sv@skc-fnba.ru

Целью настоящего исследования явилось обоснование эффективности применения природных адаптогенов на основе продуктов пантового оленеводства и пчеловодства для повышения адаптационного потенциала и физической работоспособности у спортсменов зимних сложнокоординационных видов спорта на подготовительном этапе годичного цикла. Проведено обследование 41 спортсмена зимних видов спорта (фристайл, прыжки с трамплина, сноуборд, горные лыжи), средний возраст 19,05±3,42 года. Спортсмены основной группы (n=24) принимали препарат пантогематоген в суточной дозе 200 мг, длительность курса 25 дней. Спортсмены группы сравнения (n=17) принимали сухое адсорбированное пчелиное маточное молочко в суточной дозе 30 мг. Анализировались гематологические, биохимические показатели, гормональный статус и уровень физической работоспособности. Прием природных адаптогенов на основе продуктов пантового оленеводства (пантогематоген) в подготовительном периоде годичного цикла способствует более выраженному по сравнению с пчелиным маточным молочком улучшению состояния кислород-обеспечивающей системы крови, повышению физической работоспособности и профилактике перетренированности. Учитывая наличие гендерных различий в эффективности пантогематогена, его применение является более целесообразным у спортсменов мужского пола.

Ключевые слова: спортсмены, подготовительный этап, природные адаптогены, пантогематоген сухой, пчелиное маточное молочко, физическая работоспособность, кислород-обеспечивающая система крови.

COMPARATIVE ANALYSIS OF EFFICIENCY OF APPLICATION OF NATURAL ADAPTOGENES ON THE BASIS OF PRODUCTS OF ANTLER REINDEER BREEDING AND BEEKEEPING IN ATHLETES OF WINTER DIFFICULT-COORDINATION SPORTS IN THE PREPARATORY PHASE OF THE ANNUAL CYCLE

Smirnova I.N.¹, Naumov A.O.², Barabash L.V.¹, Vereshchagiva S.V.³

¹Federal State Budgetary Institution «Siberian Federal Scientific and Clinical Center» of FMBA of Russia, Tomsk, irin-smirnova@yandex.ru;

²Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Siberian State Medical University of Health Ministry of Russian Federation, Tomsk, e-mail: naumkz@yandex.ru;

³Federal State Budgetary Institution Federal Siberian Scientific and Clinical Center of FMBA of Russia, Krasnoyarsk, e-mail: vereschagina_sv@skc-fnba.ru

The purpose of this study is to study the efficiency of application of natural adaptogenes on the basis of products of antlers of reindeer husbandry and beekeeping to improve the adaptive capacity and physical performance in athletes of winter difficult-coordination sports in the preparatory phase of the annual cycle. A survey of 41 athletes of winter sports (freestyle, ski jumping, snowboarding, downhill skiing), the average age 19,05±3.42 years. Athletes of the main group (n=24) took the drug panto hematogen a daily dose of 200 mg, duration of treatment 25 days. Athletes in the comparison group (n=17) were dry adsorbed Royal jelly in the daily dose of 30 mg. were Analyzed hematological, biochemical parameters, hormonal status and physical health. The Intake of natural adaptogenes on the basis of products from maral's antlers (panto hematogen) in the preparatory period of the annual cycle contributes to more pronounced compared to the bee Royal jelly to improve the condition of the oxygen-providing blood system, increase physical performance and prevention of overtraining. Given the presence of gender differences in the effectiveness of panto hematogen, its application is more appropriate in athletes of a male.

Keywords: athletes, preparatory phase, natural adaptogens, dry pantohepatogen, Royal jelly, physical performance, oxygen-providing blood system.

Прогрессирующий рост тренировочных и соревновательных нагрузок в условиях современной спортивной деятельности диктует необходимость включения в процесс подготовки спортсменов высокой квалификации эффективных фармакологических и нефармакологических средств и способов повышения адаптивных возможностей организма, физической и спортивной работоспособности [1-6]. Сегодня, несмотря на несомненные успехи спортивной фармакологии, возникла острая необходимость разработки новых, мягко действующих средств природного происхождения, способных существенно повысить адаптивные и физические возможности спортсмена и при этом не являющихся допингом [7; 8]. Всем этим условиям соответствуют препараты из пантов и крови маралов [9-11].

Целью настоящего исследования явилось научное обоснование и анализ эффективности применения природных адаптогенов на основе продуктов пантового оленеводства и пчеловодства для повышения адаптационного потенциала и физической работоспособности у спортсменов зимних сложнокоординационных видов спорта на подготовительном этапе годичного цикла.

Материалы и методы. Проведено рандомизированное обследование 41 спортсмена зимних сложнокоординационных видов спорта (фристайл, прыжки с трамплина, сноуборд, горные лыжи). Средний возраст участников составил $19,05 \pm 3,42$ года, из них 12 (27,5%) женщин и 29 (72,5%) мужчин, квалификационный уровень «кандидат в мастера спорта» и выше. Спортсмены были разделены на 2 группы, сопоставимые по полу, возрасту и исходным клинико-функциональным данным. Спортсмены основной группы (группа I, n=24) принимали препарат пантового оленеводства – пантогематоген, представляющий собой сухую недефибринированную кровь алтайского марала, взятую в период резки пантов и переработанную по запатентованной технологии низкотемпературного обезвоживания и стерилизации, в суточной дозе 200 мг, длительность курса 25 дней. Функциональная направленность и отсутствие допингового влияния пантогематогена подтверждены экспертным заключением ВНИИФКиС № 12-5590-S (1996 г.). Спортсмены группы сравнения (группа II, n=17) принимали в течение данного периода сухое адсорбированное пчелиное маточное молочко в суточной дозе 30 мг, выбор которого обусловлен наиболее изученным механизмом его воздействия у спортсменов, а также наличием ГОСТ на его производство и включением его в Государственный реестр лекарственных средств («Апилак»).

Исследование 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 дали добровольное согласие на участие в исследовании. Забор крови проводили утром, натощак, до тренировочных нагрузок.

Исследование биохимических показателей крови проводили с помощью биохимического анализатора Olympus серии AU (Германия). Гематологический анализ проводили на гематологическом анализаторе MEK 7222 (NihonKohden, Япония). 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.

Полученные результаты обработаны с помощью статистического пакета PASW Statistics 18, версия 18.0.0 (SPSS Inc., USA). Проверку на нормальность распределения признаков проводили с использованием критериев Колмогорова-Смирнова. Если распределение изучаемых выборок отличалось от нормального или данные были представлены в баллах, применяли Т-критерий Вилкоксона. Анализ таблиц сопряженности проводили с использованием критерия согласия χ^2 и точного критерия Йетса. Фактические данные представлены в виде выборочного среднего (M) \pm стандартное квадратичное отклонение (SD). Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез в исследовании принимался равным 0,05.

Результаты. Анализ состояния кислород-обеспечивающей системы крови на фоне приема природных адаптогенов показал наличие положительной динамики только у спортсменов основной группы: значимо возросли средний объем эритроцитов и уровень эритропоэтина (табл. 1). В группе спортсменов, принимавших пантогематоген, повышение концентрации гемоглобина зафиксировано у 52% обследованных, что значимо ($\chi^2=5.89555$, $p=0,015$) отличалось от группы сравнения, где этот показатель увеличился только у 34% спортсменов. Увеличение уровня гемоглобина в основной группе наблюдалось в большей степени у девушек-спортсменок ($\chi^2=7.09115$, $p=0,001$) по сравнению со спортсменами мужского пола.

Известно, что одним из критериев перетренированности является снижение уровня глюкозы в крови, что свидетельствует об интенсивном расходовании ее тканями организма и истощении запасов гликогена в печени [5; 6; 12].

Таблица 1

Показатели кислород-обеспечивающей системы крови у спортсменов на фоне приема пантогематогена и маточного молочка в подготовительный период

Показатели	Основная группа (n=24)			Группа сравнения (n=17)			P ₁₋₂
	До приема	После приема	P	До приема	После приема	P	
Гемоглобин, г/л (норма м: 130-175, ж: 120-155)	148,2±1 2,1	151,1±15,4	0,132	145,0±15,6	146,4±14,3	0,400	0,676
Гематокрит, % (норма 36-56)	42,4±2,8	43,41±4,3	0,315	41,82±3,87	41,70±3,32	0,866	0,548
Эритроциты, 10 ¹² /л (норма 3,5-5,3)	4,9±0,3	4,9±0,5	0,683	5,0±0,4	4,9±0,5	0,600	0,264
MCV, фл (норма: 80-100)	85,5± 2,78	87,2±4,24	0,012	83,7±4,25	85,3±3,50	0,463	0,714
Эритропоэтин, муж., мМЕ/мл (норма 5,6-28,9)	10,5±9,7	35,6±16,4	0,003	13,9±14,6	33,9±7,9	0,109	1,000
Эритропоэтин, жен., мМЕ/мл (норма 8-30)	7,2±2,0	39,2±17,0	0,028	8,3±1,6	53,2±20,7	0,053	0,100

Примечание: p – уровень значимости различий.

Отмеченная в основной группе динамика повышения уровня глюкозы косвенно свидетельствует о сохранении энергетических субстратов. Анализ динамики таких важных для спортсменов показателей, как активность креатинкиназы и концентрация лактата, выявил следующее: если в начале тренировочного цикла значения этих показателей превышали границы нормы в обеих группах, то после курсового приема препаратов снижение происходило только в группе спортсменов, принимавших пантогематоген. Активность креатинкиназы в этой группе значимо снизилась и достигла уровня референтных значений, чего не наблюдалось в группе контроля, где активность этого фермента осталась выше референтных значений (табл. 2).

Таблица 2

Биохимические показатели метаболического статуса спортсменов
на фоне приема природных адаптогенов в подготовительном периоде (M±σ)

Показатели	Основная группа (n=24)			Группа сравнения (n=17)			P ₁₋₂
	До приема	После приема	P	До приема	После приема	P	
Общий белок, г/л (норма 65-85)	75,6±4,2	75,4±3,8	0,272	76,3±2,9	74,5±3,8	0,036	0,400
Мочевина, ммоль/л (норма 1,7-8,3)	4,6±1,1	4,5±0,9	0,776	4,78±1,26	4,31±1,04	0,067	0,706
Глюкоза, ммоль/л (норма 4,0-6,1)	5,3±0,9	5,5±0,7	0,027	5,4±0,4	5,1±0,6	0,401	0,452
Креатинкиназа, Е/л (норма 167-190)	279,6± 174,7	176,7±97,6	0,008	277,6± 196,0	218,9± 376,7	0,327	0,073
Лактат, ммоль/л (норма 0,5-2,2)	2,9±1,4	2,6±1,1	0,254	2,95±0,88	3,4±2,14	0,327	0,297

Примечание: p – уровень значимости различий.

Средний уровень конечного метаболита анаэробного образования энергии – лактата – на фоне продолжающихся тренировочных нагрузок в основной группе имел тенденцию к снижению, при этом его уменьшение наблюдалось у 56% спортсменов основной группы, что значимо ($\chi^2=5.12821$, $p=0,025$) отличается от группы сравнения. Это косвенно свидетельствовало о восстановлении главных энергетических субстратов на фоне увеличения поглощения кислорода [13]. Прием маточного молочка способствовал незначительному снижению лактата только у 40% спортсменов при тенденции к повышению средних значений этого показателя по группе в целом. Кроме того, в группе сравнения наблюдалось значимое снижение концентрации белка, свидетельствующее о недостаточности анаболических процессов, на что указывает и снижение синтеза тестостерона (табл. 3).

Таблица 3

Показатели гормонального статуса спортсменов
на фоне приема природных адаптогенов в подготовительном периоде ($M \pm \sigma$)

Показатели	Основная группа (n=24)			Группа сравнения (n=17)			P ₁₋₂
	До приема	После приема	P	До приема	После приема	P	
Кортизол, мг/дл (норма 11,3-25)	16,5±6,0	19,5±8,2	0,875	16,4±5,6	18,6±8,9	0,445	0,965
Тестостерон, нг/дл (норма м: 105-545, ж: 20-40)	358,3±252,4	266,9±221,2	0,116	436,3±348,3	241,0±441,4	0,799	0,107
Тестостерон/кортизол (муж.) у.е.*10 ²	0,022±0,02	0,015±0,01	0,064	0,028±0,021	0,011±0,010	0,017	0,380

Примечание: p – уровень значимости различий.

Такие изменения говорят о недостаточности адаптивного потенциала организма и наличии признаков перетренированности. Исследование гормонального статуса показало, что изучаемые показатели в анализируемых группах не имели статистически значимой динамики и находились в пределах референтных значений. Однако в группе сравнения отмечалось значимое снижение индекса отношения тестостерон/кортизол, характеризующего напряжение метаболических процессов и усиление катаболизма, при этом уровень кортизола практически не изменился, что можно расценить как начальную стадию дезадаптации [13; 14].

Проведение гендерного анализа позволило выявить у юношей группы сравнения статистически значимое уменьшение содержание тестостерона (с $555,88 \pm 253,69$ до $199,20 \pm 101,19$, $p=0,048$), тогда как у спортсменов-мужчин основной группы эта динамика

была недостоверной (с $533,13 \pm 194,04$ нг/дл до $468,62 \pm 378,94$ нг/дл, $p=0,169$) и в пределах референтных значений.

Анализ физической работоспособности по данным эргоспирометрии показал более выраженное увеличение физической работоспособности у спортсменов основной группы. Принимая во внимание различный уровень физической работоспособности у спортсменов разного пола, изучены параметры эргоспирометрии с учетом гендерных различий. Выявлено, что в основной группе повышение физической работоспособности на фоне приема пантогематогена было более выраженным у спортсменов мужского пола: увеличение показателей теста PWC170 отмечалось у 80% юношей-спортсменов и у 40% девушек ($\chi^2=33.3333$, $p=0,001$). Аналогичная динамика была отмечена по показателю поглощения кислорода на одно сердечное сокращение: увеличение наблюдалось у 90% спортсменов мужского пола и у 40% девушек ($\chi^2=54.945$, $p=0,001$). У девушек-спортсменок в основной группе выявлено значимое увеличение работоспособности по показателю PWC170 (с $140,7 \pm 28,4$ до $160,5 \pm 28,1$ $p=0,006$), тогда как у спортсменов мужского пола отмечался значимый прирост показателей PWC150, PWC170, METs, O₂-пульс и VO₂-peak (табл. 4).

В группе сравнения на фоне применения маточного молочка динамика показателей физической работоспособности отмечалась только у спортсменов мужского пола в виде прироста показателя PWC150, у девушек-спортсменок динамика показателей эргоспирометрии была недостоверной.

Таблица 4

Динамика показателей эргоспирометрии в основной и группе сравнения у юношей-спортсменов на фоне приема природных адаптогенов

Показатель	Основная группа (n=24)			Группа сравнения (n=17)			P ₁₋₂
	До лечения	После лечения	P	До лечения	После лечения	P	
Макс. нагр., Вт	186,4±20,0	193,2±19,1	0,162	175,0±26,7	175,0±26,7	1,00	0,370
METs	11,10±0,8	11,7±1,3	0,022	10,50±0,7	10,96±0,2	0,038	0,884
PWC150, Вт	151,2±17,9	164,7±20,9	0,0001	147,5±14,9	141,0±13,9	0,022	0,317
PWC170, Вт	189,5±19,5	199,4±23,5	0,001	184,2±19,6	189,0±17,1	0,675	0,092
PWC150 отн., Вт/кг	2,3±1,1	2,4±0,2	0,0001	2,1±0,1	2,0±0,1	0,058	0,083
PWC170 отн., Вт/кг	2,8±0,2	2,9±0,2	0,047	2,7±0,3	2,8±0,1	0,348	0,054
ПМ, Вт/кг	2,8±0,3	2,9±0,2	0,410	2,4±0,3	2,5±0,1	0,170	0,017
VO ₂ -peak, л/мин	38,2±2,8	40,2±4,3	0,001	36,4±2,6	38,2±0,7	0,034	0,492
O ₂ -пульс, мл/уд	15,2±1,9	16,3±2,5	0,001	15,2±1,5	15,4±1,2	0,649	0,420

Примечание: p – уровень значимости различий.

Таким образом, прием природных адаптогенов на основе продуктов пантового оленеводства (пантогематоген) в подготовительном периоде годичного цикла способствует более выраженному по сравнению с пчелиным маточным молочком улучшению состояния кислород-обеспечивающей системы крови, повышению физической работоспособности и профилактике перетренированности. Учитывая наличие гендерных различий в эффективности пантогематогена, его применение является более целесообразным у спортсменов мужского пола.

Список литературы

1. Макарова Г.А., Локтев С.А., Порубайко Л.Н. Общие принципы оптимизации постнагрузочного восстановления спортсменов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2017. – № 4. – С. 187-189.
2. Лиходеева В.А. Фармакологическая коррекция функционального состояния спортсменов на базовом этапе тренировочного процесса в условиях дизадаптации: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – Волгоград, 2011. – 45 с.
3. Кулиненко О.С. Фармакология спорта в таблицах и схемах. – М.: Советский спорт, 2011. – 192 с.
4. Поляев Б.А., Макарова Г.А., Цедов Р.А., Шефер В.В. Питание спортсменов: отечественный и зарубежный опыт. – М., 2010. – 98 с.
5. Аванесов В.У., Аралов В.И., Бугаев Г.В., Щеглов В.Н. Средства восстановления и эффективность их применения в циклических видах спорта: учебное пособие для образовательных учреждений высшего профессионального образования, осуществляющих образовательную деятельность по направлению 49.03.01 – «Физическая культура». – Воронеж, 2015. – 142 с.
6. Макарова Г.А. Общие и частные вопросы фармакологической поддержки спортсменов // Наука в олимпийском спорте. – 2013. – № 3. – С. 59-64.
7. Медико-биологическое обоснование применения апифитопродукции в постнагрузочном восстановлении спортсменов высокой квалификации / В.Н. Ким, В.Д. Выборнов, А.Г. Соколов и др. // Спортивная медицина: наука и практика. – 2016. – № 1. – С. 40-50.
8. Дуанбекова Г.Б., Дуанбеков Р.С. Принципы применения БАД в спорте высших достижений // Современные социально-экономические процессы: проблемы,

закономерности, перспективы: материалы междунар. науч. конф. – Пенза: Наука и просвещение, 2017. – С. 179-186.

9. Борсук О.С., Масная Н.В., Чурин А.А., Шерстобоев Е.Ю. Доклинические исследования препаратов природного происхождения в условиях цитостатического воздействия // Биомедицина. - 2010. – Т. 1. – № 2. – С. 53-64.

10. Суслов Н.И., Латков Н.Ю., Трубочанинов С.А., Позняковский В.М. Товароведная характеристика пантогематогена и его значение при адаптации к физическим нагрузкам // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Сер.: Пищевые и биотехнологии. - 2016. – Т. 4. – № 2. – С. 86-93.

11. Смирнова И.Н., Наумов А.О., Достовалова О.В. и др. Влияние пантовых препаратов и продуктов пчеловодства на состояние кардио-респираторной системы у спортсменов // Journal of Siberian Medical Sciences. – 2014. – № 3. – С. 46-53.

12. Таймазов В.А., Афанасьева И.А. Заболеваемость спортсменов на разных этапах тренировочного цикла и ее связь с биохимическими и гормональными маркерами перетренированности // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2001. – № 11. – С. 12-18.

13. Физиологические основы функциональной подготовки спортсменов: монография / И.Н. Солопов, Е.П. Горбанёва, В.В. Чёмов и др. – Волгоград: ВГАФК, 2010. – 346 с.

14. Жуков Ю.Ю. Уровень кортизола как маркер хронического стресса и его влияние на организм спортсмена // Ученые записки: научно-теоретический журнал. – 2009. – № 9 (55). – С. 33-38.