

ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ И ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПЧЕЛИНОЙ ПЕРГИ

Наталья Владимировна Серединцева, кандидат биологических наук, доцент, Николай Николаевич Сентябрев, доктор биологических наук, профессор, Елена Петровна Горбанева, доктор медицинских наук, доцент, Алексей Геннадиевич Камчатников, кандидат биологических наук, доцент, Волгоградская государственная академия физической культуры; Жанаргуль Каирголиевна Смаилова, кандидат медицинских наук, доцент, Государственный медицинский университет, Семей, Республика Казахстан

Аннотация

Было изучено влияние пчелиной перги на физическую работоспособность и функциональное состояние юных спортсменов. В исследовании принимали участие юноши 11–13 лет, занимавшиеся бегом на средние дистанции. По величине индекса напряжения было выделено 3 группы, каждая из которых далее была разделена на группу сравнения (ГС) и основную (ОГ). Участники ОГ 30 дней принимали пчелиную пергу. После курсового приема пчелиной перги было отмечено более значительное увеличение физической работоспособности (ФР) по показателям PWC₁₇₀ у спортсменов с эйтоническим и ваготоническим типами регуляции. Прирост физической работоспособности у спортсменов с ваготоническим и части участников исследования с эйтоническим типами регуляции сопровождался усилением парасимпатических влияний, а увеличение ФР у симпатотоников и части эйтоников было сопряжено с ростом симпатических влияний.

Ключевые слова: пчелиная перга, юные спортсмены, физическая работоспособность, вариабельность сердечного ритма.

FEATURES OF CHANGES IN OPERATIONAL CAPACITY AND FUNCTIONAL CONDITION OF THE YOUNG ATHLETES AFTER USE OF BEE POLLEN

Natalya Vladimirovna Seredintseva, the candidate of biological sciences, senior lecturer, Nikolay Nikolaevich Sentyabrev, the doctor of biological sciences, professor, Elena Petrovna Gorbaneva, the doctor of medical sciences, senior lecturer, Aleksey Gennadievich Kamchatnikov, the candidate of biological sciences, senior lecturer, Volgograd State Academy of Physical Culture; Zhanargul Kairgolievna Smailova, the candidate of medical sciences, senior lecturer, Semey State Medical University, Republic of Kazakhstan

Annotation

The effect of bee pollen on the physical performance and functional status of the young athletes was studied. The study involved young men aged 11-13 years old, engaged in the running on average distances. According to the magnitude of the voltage index, 3 groups were identified, each of which was further divided into the comparison group (HS) and main group (OG). OG participants took bee greens for 30 days. After the intake of bee perga, more significant increase in physical performance was observed in terms of PWC₁₇₀ among the athletes with eutonic and vagotonic regulation types. The increase in physical performance in athletes with vagotonic and among some participants of the study with eutonic types of regulation was accompanied with the increase in parasympathetic influences, and increase in physical performance among the simpatototnikov and part of vagotonikov was associated with increase in sympathetic influences.

Keywords: bee pollen, young athletes, physical performance, heart rate variability.

ВВЕДЕНИЕ

Использование пищевых добавок (БАД) в спорте достаточно распространено и значимо для достижения высоких результатов [1, 2]. В последнее время вырос интерес к БАД, получаемым из продуктов пчеловодства [2]. Разработаны БАД, улучшающие функциональное состояние (ФС) и повышающие физическую работоспособность (ФР) спортсменов [3, 4]. Среди продуктов пчеловодства особое внимание привлекает пчелиная пыльца и

перга, которую используют для спортивного питания в качестве энергетической добавки [8]. Известны антиоксидантные свойства пыльцы. Ее рекомендуют для повышения спортивной работоспособности. Использование смеси перги с пчелиным маточным молочком ускоряет восстановление после физических нагрузок, улучшает тканевое дыхание и положительно влияет на состояние регуляторных систем организма [11].

Известно, что ранняя спортивная специализация и значительные тренировочные нагрузки могут вызвать нежелательные изменения ФС даже на начальных этапах тренировки [1]. Но сведения об индивидуальных особенностях, путях влияния и других аспектах применения перги в спорте неполны и не позволяют регламентировать ее использование в тренировочном процессе [3] Совокупность рассмотренных предпосылок обусловила проведение настоящего исследования.

Цель исследования: выяснить характер изменений физической работоспособности при использовании в питании пчелиной перги у юных спортсменов в зависимости от их индивидуально-типологических особенностей регуляции гемодинамики.

ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Участниками исследования были юноши 11–13 лет, регулярно тренирующиеся в беге на средние дистанции. Родители юных спортсменов были ознакомлены с сутью исследования и дали информированное согласие на их участие в эксперименте. Юные спортсмены были разделены тренерами на две группы, равноценные по подготовленности и предстоящим тренировочным планам: основную (ОГ, $n = 39$) и группу сравнения (ГС, $n = 38$). Далее из каждой группы по величине индекса напряжения (ИН) [5] было выделено еще три группы спортсменов со следующими преобладающими типами регуляции: 25,0% составили ваготоники, 15,0% – симпатикотоники, и 60,0% отнесены к эйтоникам.

Предварительное тестирование показало отсутствие индивидуальной непереносимости перги. Участники ОГ 30 дней однократно принимали перед обедом до рассасывания 2 г гранулы полифлерной пчелиной перги (Компания АГРО63, г. Самара). Спортсмены из ГС не использовали какие-либо препараты.

ФР юных легкоатлетов оценивали до начала (первый этап) и по завершению приема перги (второй этап) по абсолютной и относительной (на кг/массы) величинам PWC_{170} . О ФС судили по показателям вариабельности сердечного ритма (ВСР). Расчеты ВСР проводили по 5 мин записи кардиограммы, регистрация с помощью аппаратно-программного комплекса КМ-АР-01 «Диамант-Р». Результаты исследований обрабатывали статистически с использованием t -критерия Стьюдента.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

На втором этапе исследования был проведен анализ полученных результатов. Так как, число спортсменов с симпатотоническим типом регуляции было незначительно, поэтому для них можно было говорить только о возможных тенденциях. У участников из ОГ ($n = 5$) абсолютная величина PWC_{170} выросла на 13,0%, относительная величина PWC_{170} – на 12,6%. У спортсменов ГС ($n = 6$) эти показатели выросли на 8,6% и 5,0% соответственно. Изменение ФС указали на рост парасимпатических влияний у спортсменов ОГ, так M_o выросла на 17,6%, $A M_o$ уменьшилась на 39,6%, ΔX вырос на 20%, ИН снизился на 50,8%. У спортсменов ГС эти показатели имели другую динамику: M_o выросла на 16,7%, $A M_o$ увеличилась на 26,6%, ΔX снизился на 33,3%, ИН вырос на 41,4%. Таким образом для спортсменов ОГ были характерны улучшение адаптированности, тем не менее изменения показывают ее удовлетворительный уровень. У спортсменов ГС с симпатикотоническим типом регуляции отмечен рост симпатического влияния (таблица 1).

Реакция показателей ВСР юных спортсменов основной группы и группы сравнения с эйтоническим типом регуляции на тренировочный процесс была двух типов. Поэтому были выделены две подгруппы: группа 1 и группа 2 (таблица 1).

Таблица 1 – Динамика физической работоспособности и показателей вариабельности сердечного ритма юных спортсменов во время исследования

Показатели		Исходный тип регуляции							
		ваготоники		эйтоники				симпатотоники	
				группа1		группа2			
		до	после	до	после	до	после	до	после
PWC ₁₇₀	ГС	624,9±11,8	662,8±10,6*	607,2±10,3	621,3±11,3	632,5±11,6	670±12*	486,2±9,6	532,0±10,5
	ОГ	760,3±13,6	907,7±14,2*	990,0±12,9	1193±15*	625,5±11,8	649±13*	686,0±12,1	788,8±13,7
PWC ₁₇₀ отн	ГС	13,0±0,26	14,2±0,3*	12,5±0,21	12,75±0,17	13,0±0,21	14,0±0,17*	11,4±0,25	12,0±0,3
	ОГ	14,1±0,41	16,4±0,43*	15,9±0,48	18,8±0,5*	16,4±3,8	16,9±5,0*	11,1±0,3	12,7±0,32
Мо	ГС	0,88±0,03	0,92±0,04*	0,72±0,02	0,75±0,03	0,71±0,03	0,62±0,02*	0,6±0,02	0,72±0,03
	ОГ	0,84±0,03	0,77±0,03	0,64±0,02	0,88±0,04*	0,84±0,04	0,84±0,04	0,56±0,02	0,680,03±
ΔМо	ГС	23,2±0,57	22,0±0,63	32,9±0,76	19,1±0,85*	34,7±1,12	42,2±1,2*	39,5±0,56	53,8±1,31
	ОГ	19,9±0,61	34,2±0,58*	30,5±0,77	28,4±0,6*	36,6±0,8	49,6±1,2*	45,5±0,5	27,5±0,06
dX	ГС	0,28±0,03	0,28±0,03	0,18±0,02	0,29±0,03*	0,21±0,02	0,15±0,02*	0,12±0,02	0,08±0,01
	ОГ	0,36±0,03	0,30±0,02	0,2±0,03	0,2±0,03	0,24±0,02	0,16±0,01*	0,2±0,02	0,24±0,03
ИН	ГС	47,1±5,46	42,7±3,8*	139,2±8,2	81,5±4,6*	97,9±5,8	158,2±9,6*	274,3±5,5	467,8±9,7
	ОГ	33,6±5,3	76,9±7,8*	119,4±9,2	80,7±6,2*	90,8±5,9	184,4±8,9*	203,1±9,3	84,4±6,7

После приема перги у участников группы 1 (n=12) абсолютная величина PWC₁₇₀ увеличилась на 17,1% (p<0,05), относительная на 15,4% (p<0,05). Изменение ФС указали на рост парасимпатических влияний у спортсменов ОГ, так Мо выросла на 27,3% (p<0,05), АМо уменьшилась на 6,9% (p<0,05), ИН снизился на 32,2% (p<0,05).

У спортсменов группы 2 (n=10) после приема перги ФР увеличилась не существенно, так абсолютная величина PWC₁₇₀ достоверно выросла на 3,8% (p<0,05), относительная на 3,0 % (p<0,05). Показатели функционального состояния указывают на преобладание симпатического звена регуляции и напряжение процессов адаптации, т.к. АМо выросла на 26,2% (p<0,05), dX уменьшился на 28,6% (p<0,05), ИН вырос на 50,7% (p<0,05).

Спортсмены группы сравнения имели также разнонаправленную реакцию на физические упражнения. Так у спортсменов группы 1 (n=10) абсолютный показатель PWC₁₇₀ недостоверно вырос на 2,3% (p<0,05) и относительный PWC₁₇₀ на 1,9% (p<0,05). Анализ показателей ВСР выявил, что у спортсменов группы 1 наблюдается усиление парасимпатического и уменьшение симпатического влияния. Так АМо уменьшилась на 42,1% (p<0,05), ИН на 41,4% (p<0,05), dX вырос на 37,9% (p<0,05).

У спортсменов группы 2 (n=11) абсолютный показатель PWC₁₇₀ достоверно вырос на 5,7% (p<0,05), и относительный PWC₁₇₀ на 7,1% (p<0,05). Однако результаты показателей ВСР, наоборот, показали уменьшение парасимпатических влияний и усиление симпатических. Так АМо увеличилась на 17,7% (p<0,05), ИН на 38,1% (p<0,05), dX уменьшился на 28,6% (p<0,05).

Анализ показателей физической работоспособности через месяц приема пчелиной перги выявил прирост у спортсменов с ваготоническим типом регуляции (n=12) абсолютного показателя PWC₁₇₀ на 16,3% (p<0,05), относительного PWC₁₇₀ на 14,0% (p<0,05). В контрольной группе спортсменов (n=11) прирост данных показателей составил 5,6% (p<0,05) и 8,3% (p<0,05) соответственно. Анализ показателей ВСР выявил разнонаправленные изменения в обеих группах участников исследования. У спортсменов ОГ наблюдалось уменьшение Мо и dX, что отражает снижение влияния парасимпатического отдела вегетативной нервной системы и увеличение АМо на 41,8 % (p<0,05), что характерно для выраженного влияния симпатического отдела. ИН также увеличился на 56,3% (p<0,05), что указывает на вмешательство в работу сердца корковых структур и свидетельствует о напряжении в системе адаптации. У спортсменов контрольной группы наблюдалось небольшое усиление влияния парасимпатического отдела вегетативной нервной системы на что указывает увеличение Мо на 4,3% (p<0,05) и уменьшение АМо на 5,2% (p<0,05), ИН вырос на 9,3% (p<0,05), что отражает некоторую напряженность адаптации.

ВЫВОДЫ

Таким образом, прием пчелиной перги способствовал значительному повышению физической работоспособности по тесту PWC₁₇₀ в трех группах по преобладающим типам регуляции. Рост ФР у симпатотокотоников и эйтоников сопровождался усилением парасимпатических влияний, а у части эйтоников и ваготоников усилением симпатических влияний. При анализе литературы положительный эффект повышения ФР за счет приема пчелиной перги может быть определен несколькими причинами. Во-первых, это может быть связано с положительным влиянием перги на обмен веществ за счет обеспечения высокой концентрации питательных веществ и эффективного питания [8]. Во-вторых, рост ФР может быть связан с анаболическим влиянием перги [4], обусловленным высоким содержанием аминокислот, в первую очередь незаменимых аминокислот и, особенно, лейцина [11]. В-третьих, еще одним фактором повышения работоспособности может являться улучшение состояния регуляции системной гемодинамики. Можно сделать заключение о том, что благодаря широкому спектру положительных изменений в организме, пчелиная перга может обусловить рост мышечной массы и способствовать улучшению работы сердечно-сосудистой системы, что в итоге обуславливает повышение ФР юных спортсменов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гунина, Л.М. Основные принципы применения фармакологических эргогенных средств в современном спорте / Л.М. Гунина // Ресурсы конкурентоспособности спортсменов: теория и практика реализации. – 2016. – Т. 1. – № 1. – С. 59–62.
2. Питание спортсменов в тренировочный период: эффективность применения БАД / Н.Ю. Латков, А.А. Вековцев, А.В. Петров [и др.] // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия : Пищевые и биотехнологии. – 2015. – Т. 3. – № 4. – С. 88–93.
3. Эффективность комплексного применения растительных адаптогенов, пантовых препаратов и продуктов пчеловодства в соревновательный период у спортсменов сложнокоординационных зимних видов спорта / А.О. Наумов, И.Н. Смирнова, Л.В. Барабаш [и др.] // Спортивная медицина: наука и практика. – 2013. – № 1. – С. 194–196.
4. Восстановление уровня физической и функциональной подготовленности юных спортсменов с помощью пчелиной перги / Н.В. Серединцева, Н.Н. Сентябрев, А.Г. Камчатников [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 2. – С. 32.
5. Шлык, Н.И. Сердечный ритм и тип регуляции у детей, подростков и спортсменов / Н.И. Шлык. – Ижевск : Изд-во «Удмуртский университет», 2009. – 259 с.
6. Alleviating exercise-induced muscular stress using neat and processed bee pollen: oxidative markers, mitochondrial enzymes, and myostatin expression in rats / S. Ketkar, A. Rathore, A. Kandhare [et al.] // Integr. Med. Res. – 2015. – Vol. 4. – No 3. – P. 147–160.
7. Bee Pollen Improves Muscle Protein and Energy Metabolism in Malnourished Old Rats through Interfering with the Motor Signaling Pathway and Mitochondrial Activity / J. Salles, N. Cardinault, V. Patrac [et al.] // Nutrients. – 2014. – Vol. 6. – No 12. – P. 5500–5516.
8. Therapeutic Properties of Bioactive Compounds from Different Honeybee Products / L. Cornara, M. Biagi, J. Xiao, B. Burlando // Front Pharmacol. – 2017. – No 8. – P. 412.
9. Evaluation of radical scavenging activity, intestinal cell viability and antifungal activity of Brazilian propolis by-product / L. de Francisco, D. Pinto, H. Rosseto [et al.] // Food Res. Int. – 2018. – Vol. 105. – P. 537–547.
10. Kwon, T.D. The effect of exercise training and water extract from propolis intake on the anti-oxidant enzymes activity of skeletal muscle and liver in rat / T.D. Kwon, M.W. Lee, K.H.Kim // J Exerc Nutrition Biochem. – 2014. – Vol. 18. – No 1. – P. 9–17.
11. Polyphenols from Bee Pollen: Structure, Absorption, Metabolism and Biological Activity / A. Rzepecka-Stojko, J. Stojko, A. Kurek-Gorecka [et al.] // Molecules. – 2015. – Dec 4. No. 20 (12). – P. 21732–21749.

REFERENCES

1. Gunina, L.M. (2016), “The basic principles of the use of pharmacological ergogenic agents in modern sport”, *Competitiveness resources of athletes: theory and practice of implementation*, Vol. 1, No. 1,

pp. 59-62.

2. Latkov, N.Yu., Vekovtsov, A.A., Petrov, A.V. et al (2015), "Nutrition of athletes in the training period: the effectiveness of the use of dietary supplements", *Bulletin of the South Ural State University. Series: Food and Biotechnology*, Vol. 3, No 4, pp. 88-93.

3. Naumov, A.O., Smirnova, I.N. Barabash, L.V. et al (2013), "The effectiveness of the integrated use of plant adaptogens, antler preparations and beekeeping products in the competitive period among athletes of difficult coordination winter sports", *Sports medicine: science and practice*, No. 1, pp. 194-196.

4. Seredintseva, N.V., Sentyabrev, N.N., Kamchatnikov, A.G. et al (2016), "The restoration of the level of physical and functional fitness of young athletes with the help of bee bread", *Modern problems of science and education*, No. 2, pp. 32.

5. Shlyk, N.I. (2009), *Heart rate and type of regulation in children, adolescents and athletes*, Publishing House "Udmurt University", Izhevsk.

6. Ketkar, S., Rathore, A., Kandhare, A. et al (2015), "Alleviating exercise-induced muscular stress using neat and processed bee pollen: oxidative markers, mitochondrial enzymes, and myostatin expression in rats", *Integr. Med. Res*, Vol. 4, No. 3, pp. 147-160.

7. Salles, J., Cardinault, N., Patrac, V. et al. (2014), "Bee Pollen Improves Muscle Protein and Energy Metabolism in Malnourished Old Rats through Interfering with the Motor Signaling Pathway and Mitochondrial Activity", *Nutrients*, Vol. 6, No. 12, pp. 5500–5516.

8. Cornara, Biagi, L., Xiao, J. and Burlando, B. (2017), "Therapeutic Properties of Bioactive Compounds from Different Honeybee Products", *Front Pharmacol*, No. 8, pp. 412.

9. de Francisco, L., Pinto, D., Rosseto, H. et al. (2018), "Evaluation of radical scavenging activity, intestinal cell viability and antifungal activity of Brazilian propolis by-product", *Food Res. Int.*, Vol. 105, pp. 537-547.

10. Kwon, T.D. Lee, M.W. and Kim, K.H. (2014), "The effect of exercise training and water extract from propolis intake on the antioxidant enzymes activity of skeletal muscle and liver in rat", *J Exerc Nutrition Biochem*, Vol. 18, pp. 9-17.

11. Rzepecka-Stojko, A., Stojko, J., Kurek-Gorecka, A. et al. (2015), "Polyphenols from Bee Pollen: Structure, Absorption, Metabolism and Biological Activity", *Molecules*, Dec 4, No. 20 (12), pp. 21732-21749.

12. Knapik, J.J., Steelman, R.A., Hoedebecke, S.S. et al. (2016), "Prevalence of Dietary Supplement Use by Athletes: Systematic Review and Meta-Analysis", *Sports Med.*, Vol. 46, No 1, pp. 103-23.

Контактная информация: natasha.seredintsewa@yandex.ua

Статья поступила в редакцию 27.09.2019

УДК796.012.2

ПОВЫШЕНИЕ КООРДИНАЦИОННОЙ УСТОЙЧИВОСТИ В СКИДЖОРИНГЕ НА СОБАКЕ

*Александр Сергеевич Сидоренко, кандидат педагогических наук, доцент,
Геннадий Сергеевич Пригода, кандидат педагогических наук, доцент,
Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения*

Аннотация

В настоящее время среди студенческой молодежи наблюдается устойчивый интерес к занятиям новыми, часто экстремальными видами спорта. Одним из таких увлечений в зимнее время является скиджоринг на собаке, вид ездового спорта, который заключается в передвижении на лыжах в паре с собакой. Данный вид спорта является технически сложным и требует от занимающихся достаточного уровня общей и специальной физической подготовленности, владения техникой лыжного хода, достаточной подготовки животного. В силу особенностей передвижения с собакой любители и начинающие спортсмены испытывают определенные сложности, касающиеся удержания устойчивости и равновесия на сложных участках дистанции, которые чреваты многочисленными падениями и травмами. При подготовке к занятиям скиджорингом занимающимся в ходе учебно-тренировочных занятий следует выполнять блок специальных упражнений, направленных на улучшение координационной устойчивости и поддержания равновесия.

Ключевые слова: новые виды спорта, скиджоринг на собаке, координационная устойчивость, упражнения на координацию и равновесие, студенты ГУАП.