

УДК 796.8.015.82

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОТБОРА БОРЦОВ

Юрий Васильевич Авдеев, член правительства Санкт-Петербурга – Председатель

Комитета по физической культуре и спорту (Санкт-Петербург),

Павел Анатольевич Колобков, Заместитель министра спорта Российской Федерации
(Москва),

Фанида Менихановна Соколова, кандидат педагогических наук, заведующая кафедрой,

Екатерина Дмитриевна Алексеева, аспирант,

*Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья
имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург (НГУ им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург)*

Аннотация

Одним из перспективных методов спортивного отбора является изучение генетической карты спортсменов. Исследования по генетике физической активности выявили полиморфизмы 239 генов и локусов количественных признаков, для которых были показаны ассоциации с развитием и проявлением физических качеств человека, а также морфофункциональными признаками и биохимическими показателями, изменяющимися под воздействием физических нагрузок различной направленности. Основываясь на ассоциации полиморфизма гена с определенными физическими признаками, изучаемый генотип может быть отнесен к генетическим маркерам предрасположенности к проявлению выносливости или быстроты (силы), либо смешанных физических качеств. В экспериментальных исследованиях установлено, что частота встречаемости обладателей RR генотипа гена ACTN3 у борцов высокого класса существенно выше (5 из 11 спортсменов) по сравнению с группой перворазрядников и кандидатов в мастера спорта (4 из 20 спортсменов). Спортивный отбор борцов посредством определения генетических маркеров позволит выявить наиболее подготовленных спортсменов и ускорить достижение спортивных результатов самого высокого уровня.

Ключевые слова: спортивный отбор, борцы, генетические маркеры, развитие выносливости, быстроты и силы, спортсмены высоко класса.

DOI: 10.5930/issn.1994-4683.2013.12.106.p7-10

ADVANCED METHODS FOR WRESTLERS' PROFESSIONAL SELECTION

Yuriy Vasilyevich Avdeev, Member of the Government of St. Petersburg – the Chairman of the
Committee for Physical Culture and Sport, St. Petersburg,

Pavel Anatolyevich Kolobkov, Deputy Minister of sport of the Russian Federation, Moscow,

Fanida Menihanovna Sokolova, the candidate of pedagogical sciences, Department chair,

Ekaterina Dmitrievna Alekseeva, the post-graduate student,

The Lesgaft National State University of Physical Education, Sport and Health, St. Petersburg

Annotation

One of the promising methods for sports selection is research of the athletes' genetic map. Study on the genetics of physical activity has revealed the polymorphisms of 239 genes and quantitative traits loci, for which the association with development and manifestation of human physical qualities, as well as morphological and functional characteristics and biochemical indicators, changing under the influence of physical exercises with various loads have been shown. Based on the association of the gene's polymorphism of certain physical characteristics, the studied genotype could be related to the genetic markers for susceptibility for endurance or speed (force) or mixed physical qualities manifestation. The pilot studies have found that the frequency of occurrence of the RR genotype of ACTN3 gene among the top rank fighters is significantly higher (5 of 11 athletes) in comparison with the first-grade sportsmen and candidates for master of sports (4 out of 20 athletes). Sport selection of the fighters by identifying the genetic markers will reveal the most trained athletes and accelerate the achievement of sports results of the highest level.

Keywords: sports selection, wrestlers, genetic markers, stamina, speed and strength training, top

rank athletes.

Спортивный отбор это профессиональный отбор наиболее перспективных и подготовленных спортсменов, включающий спортивную ориентацию, первичный, вторичный и завершающий отбор. Одним из перспективных методов спортивного отбора является изучение генетической карты спортсменов. Исследования по генетике физической активности выявили полиморфизмы 239 генов и локусов количественных признаков, для которых были показаны ассоциации с развитием и проявлением физических качеств человека, а также морфофункциональными признаками и биохимическими показателями, изменяющимися под воздействием физических нагрузок различной направленности [4]. Основываясь на ассоциации полиморфизма гена с определенными физическими признаками, изучаемый генотип может быть отнесен к генетическим маркерам предрасположенности к проявлению выносливости или быстроты (силы), либо смешанных физических качеств [3]. В исследованиях было выявлено 26 генетических маркеров, ассоциированных с проявлением выносливости, и 6 генетических маркеров, ассоциированных с проявлением быстроты (силы).

Анализ влияния тренировки на изменение физических качеств выявил большие расхождения между индивидами с различными генотипами [3]. Поэтому, помимо генетических маркеров, ассоциированных со спортивной деятельностью, выделяют также генетические маркеры тренируемости физических качеств. В результате исследований были определены 13 генетических маркеров, связанных с тренируемостью выносливости и 10 генетических маркеров, связанных с тренируемостью быстроты (силы).

Одним из методов обнаружения информативных полиморфных локусов считается анализ ассоциации полиморфизмов генов с различными двигательными качествами. Этот вид поиска полиморфных генов-кандидатов и их использование в изучении генетической предрасположенности к выполнению различных физических нагрузок основан на знании молекулярных механизмов мышечной деятельности и предположении, что полиморфизм данного гена может повлиять на протекание метаболических процессов в организме [2]. Помимо вопросов поиска генетических маркеров, существует проблема классификации аллелей в отношении их эффекта на определенный фенотип мышечной деятельности. Некоторые полиморфные варианты генов обладают множественным влиянием (явление плейотропии), другие воздействуют только на один признак. Также необходимо учитывать, что в процесс мышечной деятельности вовлечено множество полиморфных генов, каждый из которых в отдельности вносит лишь небольшой вклад (в среднем до 0,1%) в общее развитие физических качеств человека [1, 6].

В экспериментальном исследовании приняли участие борцы различного класса, которые были разделены на две группы. В первую группу вошли борцы высокого класса – чемпионы и призеры чемпионатов Европы, Мира и Олимпийских Игр. Во вторую группу – перворазрядники и кандидаты в мастера спорта (КМС). Интерпретация результатов проводилась на основе комплексного анализа по вкладу генотипов и аллелей генов в определение наследственной предрасположенности к двигательной деятельности. Вклад отдельных генотипов и аллелей генов в развитие физических качеств борцов оценивался на выборках российских спортсменов высокого класса. Оценивалось абсолютное количество аллелей выносливости и быстроты (силы) представленных в исследовании генов у каждого спортсмена. Было установлено, что максимально возможное количество аллелей выносливости по рассмотренным нами генам – 16, аллелей быстроты (силы) – 8.

На основании анализа результатов исследования установлено, что у спортсменов-борцов, участвующих в эксперименте, количество аллелей выносливости находится в диапазоне 4-12 аллелей ($M \pm m = 7,6 \pm 1,7$), а быстроты (силы) – 1-5 аллелей ($M \pm m = 3,2 \pm 0,2$). Помимо оценки генетического потенциала спортсмена по количеству аллелей выносливости был проведен анализ количества гомозиготных генотипов рассмотренных девяти генов, ассоциированных с двигательными качествами человека.

При изучении распределения аллелей быстроты (силы) у обследованных спортсменов-борцов не было выявлено ярко выраженной разницы в количестве аллелей среди спортсменов. Это связано, прежде всего, с небольшим количеством генов ($n=4$), ассоциированных с проявлением и развитием качеств быстроты (силы). Учитывая функциональное значение полиморфизмов генов в проявлении, как двигательного качества выносливости, так и качеств быстроты (силы), можно предположить, что носители гомозиготных генотипов гена и гетерозиготного генотипа в группе борцов склонны к проявлению и развитию скоростно-силовой выносливости. При сравнении распределений аллелей в группе перворазрядников и КМС с группой спортсменов высокого класса не обнаружено различий в средних значениях количества аллелей выносливости ($7,6 \pm 2,2$ против $7,6 \pm 1,9$). Спортсмены высокого класса представляют собой более однородную группу в отношении носительства количества аллелей выносливости (от 4 до 9 аллелей).

Выявлена тенденция к повышению количества аллелей быстроты (силы) исследованных генов в группе спортсменов высокого класса при сравнении с группой перворазрядников и КМС, в среднем по группам $3,5 \pm 0,2$ против $3,2 \pm 0,2$ ($p > 0,05$). В группе борцов высокого класса частота встречаемости обладателей RR генотипа гена ACTN3 существенно выше (5 из 11 спортсменов) по сравнению с группой перворазрядников и КМС (4 из 20 спортсменов). Гомозиготы по X аллелю гена ACTN3 характеризуются отсутствием белка альфа-актинина-3 в скелетных мышцах, участвующего в обеспечении сократительных свойств мышечного волокна [5]. Частота встречаемости мутантного T аллеля гена AMPD1, носительство которого определяет риск развития миопатии, в группе спортсменов высокого класса ниже (3 из 11 спортсменов), чем в группе перворазрядников и КМС (9 из 20 спортсменов). Можно предположить, что именно носительство RR генотипа ACTN3 и CC генотипа AMPD1 вносит более значимый вклад в формирование спортивной успешности, чем остальные семь генов, рассмотренные в данном исследовании.

При изучении ассоциации обнаруженных нами генетических особенностей спортсменов с показателями специальной работоспособности борцов была выявлена положительная корреляционная зависимость между количеством аллелей быстроты (силы) и результатом в челночном беге 3 по 10 м.

Вклад рассмотренных в настоящем исследовании аллелей быстроты (силы) в фенотипическую дисперсию результатов бега 3 по 10 м по результатам регрессионного анализа составляет 13,2% ($r^2=0,132$).

В отношении других тестов, характеризующих физическую работоспособность борцов, с количеством аллелей быстроты (силы) (время 10 подтягиваний, время 10 приседаний) и с количеством аллелей выносливости (максимальное количество подтягиваний до отказа) ассоциаций обнаружено не было.

ВЫВОДЫ

1. Выявлена тенденция к повышению числа аллелей быстроты (силы) исследованных генов в группе спортсменов высокого класса при сравнении с группой перворазрядников и КМС. Частота встречаемости обладателей RR генотипа гена ACTN3 у них существенно выше (5 из 11 спортсменов) по сравнению с группой перворазрядников и КМС (4 из 20 спортсменов).

2. Выявлена положительная корреляционная зависимость между количеством аллелей быстроты (силы) и результатом в челночном беге 3 по 10 м. Вклад рассмотренных в настоящем исследовании аллелей быстроты (силы) в фенотипическую дисперсию скоростно-силовых возможностей спортсменов составляет 13,2%.

3. Спортивный отбор борцов посредством определения генетических маркеров позволит выявить наиболее подготовленных спортсменов и ускорить достижение спортивных результатов самого высокого уровня.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ахметов, И.И. Молекулярная генетика спорта : монография / И.И. Ахметов. – М. : Советский спорт, 2009. – 268 с.
2. Гены-маркеры предрасположенности к скоростно-силовым видам спорта / В.А. Рогозкин, И.В. Астратенкова, А.М. Дружевская, О.Н. Федотовская // Теория и практика физической культуры. – 2005. – № 1. – С. 2-4.
3. Ahmetov, I.I. Genes, athlete status and training – An overview / I.I. Ahmetov, V.A. Rogozkin // *Genetics and Sports* / ed.: Collins M. – Basel : Karger, 2009. – V. 54. – P. 43-71.
4. The Human Gene Map for Performance and Health-Related Fitness Phenotypes: The 2006-2007 Update / M.S. Bray, J.M. Hagberg, L. Perusse, T. Rankinen, S.M. Roth, B. Wolfarth, C. Bouchard // *Med. Sci. Sports. Exerc.* – 2009. – V. 41. – P. 35-73.
5. A common nonsense mutation results in alpha-actinin-3 deficiency in the general population / K.N. North, N. Yang [et al.] // *Nat. Genet.* – 1999. – No. 21 (4). – P. 353-357.
6. Williams, A.G. Similarity of polygenic profiles limits the potential for elite human physical performance / A.G. Williams, J.P. Folland // *J. Physiol.* – 2008. – V. 586. – P. 113-121.

REFERENCES

1. Akhmetov, I.I. (2009), *Molecular genetics of sports: monograph*, Soviet sport, Moscow.
2. Rogozkin, V.A. Astratenkova, I.V., Druzevskaja, A.M. and Fedotovskaja, O.N. (2005), "Marker Genes predisposing to speedily-power kinds of sports", *Theory and practice of physical education*, No. 1, pp. 2-4.
3. Ahmetov, I.I. and Rogozkin V.A. (2009), "Genes, athlete status and training – An overview", In: *Genetics and Sports*, ed.: Collins M. – *Med. Sport Sci*, Basel, Karger, V. 54, pp. 43-71.
4. Bray, M.S. Hagberg, J.M., Perusse, L., Rankinen, T., Roth, S.M., Wolfarth, B. and Bouchard, C. (2009), "The Human Gene Map for Performance and Health-Related Fitness Phenotypes: The 2006-2007 Update", *Med. Sci. Sports. Exerc.*, V. 41, pp. 35–73.
5. North, K.N., Yang, N. and et al. (1999), "A common nonsense mutation results in alpha-actinin-3 deficiency in the general population", *Nat. Genet*, No. 21 (4), pp. 353–357.
6. Williams, A.G. and Folland J.P. (2008), "Similarity of polygenic profiles limits the potential for elite human physical performance", *J. Physiol*, V. 586, pp. 113-121.

Контактная информация: 7144554@mail.ru

Статья поступила в редакцию 04.12.2013.

УДК 796.071+796.5

**МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ С ПОМОЩЬЮ
ПРОБЛЕМНЫХ СИТУАЦИЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ СФЕРЫ СПОРТИВНО-
ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО ТУРИЗМА**

Ольга Владимировна Алексеева, кандидат педагогических наук, доцент,
*Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья
им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург (НГУ им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург)*

Аннотация

Спортивно-оздоровительный туризм как вид профессиональной деятельности имеет ряд особенностей, и характеризуется проблемными ситуациями. В связи с этим цель данной работы – обобщить методику применения проблемных ситуаций профессиональной деятельности при формировании у студентов компетенций на теоретических занятиях по дисциплине «Основы спортивно-оздоровительного туризма». В работе характеризуются типы проблемных ситуаций применяемых в учебном процессе при обучении студентов. В статье представлена методика формирования профессиональных компетенций в рамках проведения теоретических занятий по дисциплине «Основы спортивно-оздоровительного туризма». Раскрывается последовательное планирование содержания теоретического материала, и обосновывается взаимосвязь профессиональных компетенций с видами профессиональной деятельности сферы спортивно-оздоровительного туризма.