

ПИГУЛЬ Полина Геннадьевна

КУРНОСОВА Вероника Александровна

МЕЛЬНОВ Сергей Борисович, д-р биол. наук, профессор

*Белорусский государственный университет физической культуры,
Минск, Республика Беларусь*

ОСОБЕННОСТИ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТИ К СПОРТУ ВЫСОКИХ ДОСТИЖЕНИЙ

В статье рассмотрен вклад наследственных факторов в спортивную успешность. В качестве основного метода использовали генеалогический метод анализа. Было выявлено, что без учета гендерных различий генетическая компонента в «спортивных» семьях, определяемая в ходе реализации генеалогического анализа, может быть успешно использована в качестве одного из критериев для эффективности спортивного отбора на ранних этапах тренировочного процесса.

Ключевые слова: антропогенетика; генетическая предрасположенность; генеалогический анализ; спортивный талант.

INVESTIGATION PECULIARITIES OF PREDISPOSITION TO HIGH-PERFORMANCE SPORT

The article deals with the contribution of hereditary factors to sports success. The genealogical analysis method was used as the main one. It was found that without considering gender differences, the genetic component in the "sports" families determined by the implementation of genealogical analysis can be successfully used as one of the criteria for the higher effectiveness of sport selection in the early stages of the training process.

Keywords: anthropogenetics; genetic predisposition; genealogical analysis; sports talent.

Введение. Бурное развитие современного спорта обуславливает постоянный рост результатов во всех его областях, что, в первую очередь, основывается на эффективности спортивного отбора. Однако, по мнению ряда авторов [1], результаты, которые демонстрируют спортсмены в спорте высших достижений, уже достигают пределов человеческих возможностей, а кривая рекордов приближается к максимальной величине. Практически во всех видах спорта, в частности в тех, где необходимо проявление выносливости и скорости, достигнуты границы тренированности, и по-видимому, физических и функциональных возможностей [2].

Уровень высоких результатов в современном спорте диктует все более суровые условия, и для того, чтобы им соответствовать и превзойти, спортсмен должен обладать редким набором морфофункциональных характеристик, уникальным сочетанием физического и психического

потенциала и способностей на предельном уровне развития. Такое сочетание особенностей свойств спортсмена встречается крайне редко, и это явление определяется как спортивный талант.

Согласно определению Л.П. Сергиенко, спортивный талант представляет собой высшую степень формирования задатков, которые определяют успехи в спорте. Талантливый спортсмен определяется по результатам его рейтинга по итогам ведущих соревнований высокого класса (международные соревнования и чемпионаты страны, а также результаты отбора в национальные сборные команды).

Спортивный талант определяется 2 группами специфических характеристик [3]:

– общие способности индивидуума (интеллектуальный и когнитивный потенциал, память, внимание, мышление, особенности нервной системы и т. п.);

– специальные способности (адаптационный потенциал и соматотип,

компонентный состав тела, физический и функциональный потенциал).

Необходимо также констатировать и тот факт, что на ранних этапах тренировочного процесса тренерский коллектив и специалисты имеют дело с несформированным организмом и не могут предвидеть результат этого процесса. Как следствие – многочисленные ошибки, которые приводят к потере перспективных спортсменов и снижают экономическую эффективность процесса спортивной подготовки. По мнению некоторых ученых, потери талантливых спортсменов могут достигать до 70 % даже у высококвалифицированных тренеров [4]. А ведь популяционная частота встречаемости спортивного таланта крайне невелика – 0,013 % [5]. Изложенное выше подтверждает тот факт, что разработка методов, повышающих эффективность спортивного отбора, весьма актуальна.

Одним из наиболее эффективных подходов в этой области является генетический анализ. Еще академик Б.Л. Астауров констатировал, что тренировочный потенциал не бесконечен и определяется генотипом конкретного индивидуума. По мнению Ч. Дарвина, также определяющими являются наследственные факторы, а средовые оказывают лишь модифицирующее влияние на способности человека [6].

По мнению В.Н. Платонова, решающее значение наследственности в спортивной успешности очевидно, так как каждый ген предопределяет весь биохимизм человеческого организма и определяет особенности индивида. Для генов характерна высокая стабильность из поколения в поколение и в то же время способность к мутациям – наследственным изменениям, которые являются источником генетической изменчивости организма. Поэтому при спортивном отборе и ориентации чрезвычайно важно определить влияние генотипа организма спортсмена на перспективы его спортивных достижений. В частности,

важно определить наследование морфологических и функциональных признаков человека, различных характеристик двигательной функции, влияние генотипа на индивидуальную тренировочную пригодность, наличие семейной конкордантности по этим показателям и т. д. [7].

В настоящее время особое внимание уделяется молекулярно-генетическим исследованиям генома спортсменов. Ранее мы детально разбирали возможности и ограничения этого подхода [8].

Генеалогический метод (от слова «генеалогия» – учение о родословных) был введен в 1883 г. Ф. Гальтоном. По сути дела, родословная – это схема, отражающая родственные связи между членами одной семьи и позволяющая оценить наследование конкретного признака в ряду поколений [9]. Этот метод широко используется в антропогенетике для решения как чисто теоретических, так и прикладных проблем. Он позволяет выявить наследственный характер признака и определить тип наследования того или иного признака, что позволяет прогнозировать с определенной степенью вероятности его проявления у обследуемого, либо в последующем поколении. Наряду с этим метод позволяет выявить особенности наследования изучаемого признака, такие как, например, сцепленное наследование, а также определить характер взаимодействия генов и уровень пенетрантности аллелей [10].

В последние годы накапливается все больше данных о тесной сопряженности генетических факторов и спортивной успешности. Литературные данные свидетельствуют о том, что генетический вклад в спортивные результаты связан с целым рядом особенностей организма спортсменов, такими как: общее здоровье, биометрические, физиологические и психологические факторы, предрасположенность к высоким скоростно-силовым показателям и восстановлению. Выявление множественных генетических полиморфизмов,

Таблица – Частота встречаемости спортивной квалификации в зависимости от степени родства

Параметры квалификации	I степень родства, %	II степень родства, %	Отсутствие родства, %
МСМК и МС	7,60±3,7 [#]	1,02±1,40 [#]	11,17±4,40 [*]
КМС	14,21±4,88	5,08±3,07	27,92±6,26
I разряд	2,54±2,20 [#]	3,05±2,40 [#]	13,71±4,80 [*]
Прочие разряды	3,55±2,58	2,54±2,20	7,60±3,70
Всего	28±3,34	12±2,26	77±4,79
Возраст присвоения, лет	15,3	16,2	16,6
	15,4	16,2	16,5

Примечание: * – статистически достоверные различия между группами лиц с I степенью родства и отсутствием родства; # – статистически достоверные различия между группами с I и II степенью родства.

что лежит в основе молекулярно-генетического метода, благоприятствующих формированию спортивных навыков, также предполагает сильную связь между генетикой спортсмена и его результативностью, что, в свою очередь, может использоваться при спортивном отборе на ранних стадиях тренировочного процесса.

Материалы и методы исследования.

Нами было проведено анкетирование среди 197 спортсменов, из них: юноши – 113, девушки – 84, средний возраст которых составил 17–18 лет.

В результате анкетирования обследуемого контингента было определено сле-

дующее распределение спортивной квалификации:

1. Мастер спорта международного класса (МСМК): ♂ 4 человека; ♀ 2 человека.
2. Мастера спорта (МС): ♂ 22 человека; ♀ 11 человек.
3. Кандидаты в МС (КМС): ♂ 47 человек; ♀ 46 человек.
4. I разряд: ♂ 28 человек; ♀ 10 человек.
5. Прочие: ♂ 12 человек; ♀ 15 человек.

Нами была составлена универсальная анкета, которая включала 12 вопросов, касающихся спортивных успехов родственников I, II и III степени родства. Также она способствовала сбору необходимой

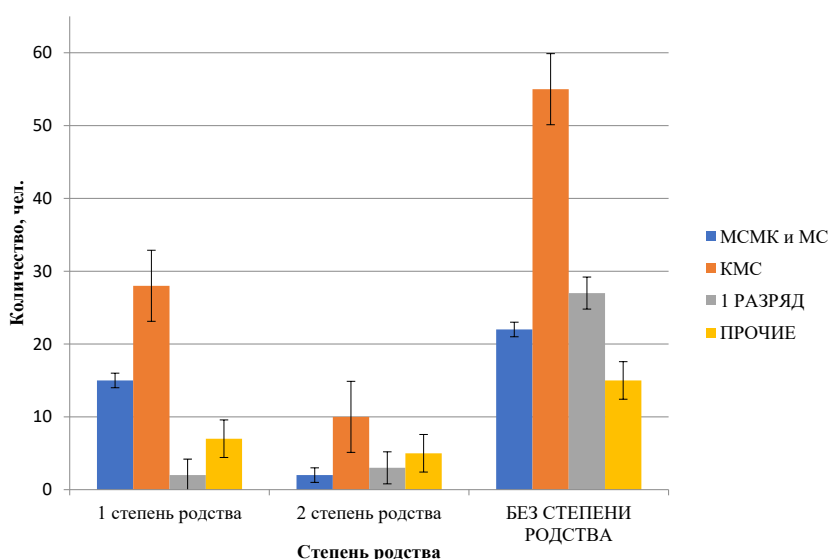


Рисунок – Структура когорты обследуемых спортсменов

генетической информации для выяснения вклада генетической компоненты в формирование спортивного таланта.

Для статистической обработки данных использовался пакет Microsoft Excel 2007 с применением точного критерия Фишера при уровне значимости 0,05.

Результаты и их обсуждение. Среди обследованных спортсменов 45 % добились высоких результатов в спорте, 22 % из них продолжают дело родителей, 21 % выбрали другой вид спорта.

Таким образом, практически половина успешных спортсменов выросли в «спортивных» семьях (независимо от того, какой вид спорта они выбрали, что совпадает с ранее опубликованными данными [4], рисунок).

Согласно рисунку, видно, что наличие I и II степени родства обуславливает наследование спортивных достижений, разница относительно группы лиц без родства статистически достоверна ($p=0,034$). В тоже время даже между группами лиц I степени родства и группой лиц II степени родства также наблюдаются статистические различия ($p=0,029$). Таким образом, по-видимому, степень родственной близости все же сказывается на спортивных перспективах.

В свою очередь, данные, представленные в таблице, свидетельствуют о том, что, вне зависимости от пола, возрастные достижения у лиц из «спортивных» семей реализуются в период 15,3–15,4 лет. В то время, как в группе из «обыкновенных» семей аналогичные достижения приходятся на возраст 16,5–16,6 лет [12].

Представленные в таблице данные позволяют сделать заключение о том, что лица из «спортивных» семей практически на 10–13 месяцев раньше (имеющие успешных спортсменов среди родственников I степени родства) начинают показывать высокий результат, а наличие родственника-медалиста II степени родства не гарантирует столь быстрой спортивной успешности.

Для проверки гипотезы о том, что потомки медалистов и спортсмены из «обычных» семей принадлежат к одной общей генеральной совокупности, т. е. проявление спортивного таланта является случайным событием, мы использовали точный критерий Фишера.

Полученные статистические результаты указывают на то, что предполагаемая гипотеза о том, что наследственная предрасположенность отсутствует, должна быть отвергнута (т. е. статистически достоверная разница между исследуемыми популяциями явно имеет место).

Заключение. Также хотелось бы отметить, что в недавно опубликованной статье [11], основанной на анамнезе более 12 тысяч семей олимпийских медалистов, было показано, что наличие в семье хотя бы одного бывшего родственника-медалиста (I–III степени родства) увеличивает шансы спортсмена на повторение столь высокого результата своего родственника и доля наследуемости спортивного таланта составила $H=20,4$ %, что хорошо согласуется с нашими результатами. Таким образом, однозначно можно констатировать, что методами генеалогического анализа можно выявить наиболее перспективную группу начинающих спортсменов.

Кроме того, ранняя диагностика спортивного таланта позволяет существенно повысить эффективность, а также результативность спортивного отбора. Такой подход обладает высокой экономической эффективностью, так как позволяет сконцентрировать средства на относительно небольшой группе спортсменов, реально обладающим спортивным талантом.

Указанный подход может быть распространен и на спортивный талант, и на спортивную одаренность. В целом полученный результат, хотя и является предварительным, так как объективные результаты могут быть получены на более репрезентативных выборах, свидетельствует о явном

эффекте генетической составляющей спортивной успешности. Также не обнаружено существенной разницы между юношами и девушками, что позволяет в дальнейшем проводить исследования без учета половых различий [12].

Таким образом, можно сделать предварительное заключение, что без учета

гендерных различий генетическая компонента в «спортивных» семьях, эффективно определяемая в ходе реализации генеалогического анализа, может быть успешно использована в качестве одного из критериев для эффективности спортивного отбора на ранних этапах тренировочного процесса.

1. Ахметов, И. И. Молекулярно-генетические маркеры в спортивном отборе / И. И. Ахметов, В. А. Ильин, С. А. Дроздовская // Наука в олимпийском спорте. – 2013. – № 4. – С. 26–31.

2. Дикхут, Г. Г. Генетика и пределы человеческих возможностей / Г. Г. Дикхут // Наука в олимпийском спорте. – 2004. – № 2. – С. 56–64.

3. Сергиенко, Л. П. Основы спортивной генетики : учеб. пособие / Л. П. Сергиенко. – М. : Советский спорт, 2004. – 130 с.

4. Бакулев, С. Е. Генеалогические основы прогнозирования успешности соревновательной деятельности единоборцев / С. Е. Бакулев, В. А. Таймазов // Ученые записки. – СПб. : НГУ им. П. Ф. Лесгафта, 2006. – Вып. 19. – С. 14.

5. Kovar, R. The conception, structure and frequency of the sports talent in a population / R. Kovar // Sport Kinetics. Theories of Human Motor Performance and their Reflections in Practice. – Germany, Magdeburg, 1997. – P. 96–97.

6. Семенова, Г. И. Спортивная ориентация и отбор для занятий различными видами спорта : учеб. пособие / Г. И. Семенова ; науч. ред. И. В. Еркомайшвили ; М-во образования и науки Рос. Фед., Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2015. – 104 с.

7. Платонов, В. П. Система подготовки спортсменов Канады к Олимпийским играм / В. П. Платонов, Ю. А. Павленко, В. В. Томашевский // Наука в олимпийском спорте. – 2018. – № 2. – С. 92–103.

8. Спортивная антропология: состояние и перспективы / С. Б. Мельнов [и др.] // SportConsult. – 2021. – № 2. – С. 4–15.

9. Ахметов, И. И. Молекулярная генетика спорта : монография / И. И. Ахметов. – М. : Советский спорт, 2009. – 268 с.

10. Рогозкин, В. А. Генетические маркеры физической работоспособности человека / В. А. Рогозкин, И. Б. Назаров, В. И. Казаков / Теория и практика физической культуры. – 2000. – № 12. – С. 34–36.

11. A medal in the Olympics runs in the family: a cohort study of performance heritability in the games history / J. Antero [et al.] // Frontiers in physiology. – Switzerland, 2018. – P. 144–154.

12. Пигуль, П. Г. Роль наследственных факторов в генезе спортивной успешности (генеалогический анализ) / П. Г. Пигуль // Сборник научных статей молодых исследователей БГУФК. – 2022. – С. 114–116.

Статья поступила в редакцию 07.12.2022