УДК 612.76

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТЬ К РАЗЛИЧНЫМ ВИДАМ СПОРТА

GENETIC PREDISPOSITION TO VARIOUS SPORTS

Овчинников Максим Игоревич
студент группы 25-КБ-ПР4,
Факультет информационных технологий и кибербезопасности,
Кубанский государственный технологический университет
gra1nz11042004@gmail.com

Питкин Виктор Александрович
старший преподаватель кафедры
физического воспитания и спорта,
Кубанский государственный технологический университет
irvik25@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрена генетическая предрасположенность к различным видам спорта как фактор формирования физических способностей человека. Проанализирована роль наследственности в развитии силы, выносливости и скоростных качеств, а также влияние генетических маркеров, включая ACTN3 и ACE, на спортивную специализацию.
Показано, что генетические особенности определяют индивидуальные различия в физической работоспособности и адаптации к нагрузкам. При этом их влияние реализуется во взаимодействии с внешними условиями, такими как тренировка и образ жизни.
В итоге генетическая предрасположенность рассматривается как важный, но не единственный фактор спортивных достижений.

Ключевые слова: спортивная генетика, наследственность, физические способности, генетические маркеры, ACTN3, ACE, спортивный отбор, выносливость, сила, адаптация.

Ovchinnikov Maksim Igorevich
Student of the 25-KB-PR4 group,
Faculty of Information Technology
and Cybersecurity,
Kuban State Technological University
gra1nz11042004@gmail.com

Pitkin Viktor Aleksandrovich
Senior Lecturer of the Department
of Physical Education and Sports,
Kuban State Technological University
irvik25@mail.ru

Annotation. The article examines genetic predisposition to different types of sports as a factor influencing the development of human physical abilities. The role of heredity in the development of strength, endurance, and speed qualities is analyzed, as well as the influence of genetic markers, including ACTN3 and ACE, on sports specialization.
It is shown that genetic characteristics determine individual differences in physical performance and adaptation to physical loads. At the same time, their influence is realized in interaction with external factors such as training and lifestyle.
As a result, genetic predisposition is considered an important, but not the only factor in athletic performance.

Keywords: sports genetics, heredity, physical abilities, genetic markers, ACTN3, ACE, talent identification, endurance, strength, adaptation.

Введение

В последние годы наблюдается устойчивый рост интереса к изучению биологических основ спортивной деятельности. Одним из ключевых направлений в данной области становится исследование генетической предрасположенности к различным видам спорта. Это связано с необходимостью более точного понимания механизмов формирования физических способностей и повышения эффективности спортивной подготовки. Развитие молекулярной генетики позволило по-новому взглянуть на природу индивидуальных различий в физической работоспособности человека.

Однако, важно понимать, что физическая активность улучшает результаты обучения [12].

Актуальность темы обусловлена тем, что традиционные методы отбора и подготовки спортсменов не всегда учитывают врождённые особенности организма. Вследствие этого возникает потребность в использовании научно обоснованных подходов, позволяющих учитывать генетические факторы при выборе спортивной специализации и построении тренировочного процесса. При этом важно учитывать, что генетическая предрасположенность не является единственным условием достижения высоких результатов, а проявляется во взаимодействии с условиями среды и уровнем тренировочного воздействия.

Теоретические основы генетической предрасположенности

Физические способности человека формируются под влиянием сложного взаимодействия наследственных и средовых факторов. В научной литературе неоднократно подчеркивается, что такие качества, как сила, выносливость, скорость и координация, имеют биологическую основу и в значительной степени определяются генетическими механизмами [3]. При этом генетическая предрасположенность не рассматривается как единственный фактор, а выступает как потенциал, реализуемый в процессе тренировки и адаптации организма.

Наследственность играет важную роль в формировании морфофункциональных характеристик организма. Было показано, что такие параметры, как тип мышечных волокон, уровень аэробной и анаэробной производительности, а также особенности обмена веществ, частично наследуются [4].

Например, соотношение медленных и быстрых мышечных волокон напрямую влияет на предрасположенность к видам спорта, требующим выносливости или силы.

Существенное значение имеет влияние генетических факторов на развитие основных физических качеств. Силовые способности во многом связаны с генами, регулирующими синтез белков мышечной ткани, тогда как выносливость определяется эффективностью работы сердечно-сосудистой и дыхательной систем [5]. Скоростные характеристики зависят от скорости передачи нервных импульсов и особенностей мышечного сокращения, что также имеет генетическую обусловленность.

Одновременно с этим было установлено, что средовые факторы, включая уровень физической активности, условия тренировки и питание, способны существенно модифицировать проявление генетических задатков. Вследствие этого один и тот же генотип может проявляться по-разному в зависимости от условий развития и образа жизни человека [6].

Благодаря правильному питанию, регулярным тренировкам и заботе о своем теле, можно достичь значительных результатов в улучшении физической формы и общего самочувствия независимо от возраста и пола, обратить внимание на свое здоровье и начать заниматься физической культурой, чтобы получить все преимущества, которые приносит активный образ жизни [11].

Это подтверждает необходимость комплексного подхода к оценке спортивных способностей.

Генетические маркеры и их роль в спорте

В последние десятилетия особое внимание уделяется изучению генетических маркеров, связанных с физической работоспособностью. Под генетическими маркерами понимаются определённые участки ДНК, вариации которых ассоциированы с проявлением тех или иных признаков. Наиболее распространённым типом таких вариаций являются полиморфизмы, влияющие на функционирование белков и ферментов [7].

Одним из наиболее изученных является ген ACTN3, кодирующий белок альфа-актинин-3, который играет ключевую роль в работе быстрых мышечных волокон. Было установлено, что наличие определённого варианта данного гена связано с повышенной склонностью к скоростно-силовым видам спорта [3]. В то же время отсутствие активной формы белка чаще встречается у спортсменов, специализирующихся на выносливости.

Не менее значимым является ген ACE, связанный с регуляцией артериального давления и функционированием сердечно-сосудистой системы. Различные его аллели ассоциируются либо с выносливостью, либо с силовыми качествами [4]. Данные факты подтверждают, что генетические различия могут оказывать влияние на выбор спортивной специализации.

Кроме того, исследуются гены, участвующие в энергетическом обмене, регуляции уровня лактата и восстановительных процессов. Их совокупное влияние формирует индивидуальный профиль спортсмена, определяющий его потенциал и особенности адаптации к нагрузкам [5]. Это позволяет рассматривать генетическую информацию как важный инструмент в спортивной науке.

Генетические особенности спортсменов разных специализаций

Анализ генетических особенностей спортсменов различных направлений позволяет выявить закономерности, характерные для определённых видов спорта. Было установлено, что у представителей циклических видов спорта, таких как бег на длинные дистанции или велоспорт, чаще встречаются генетические варианты, способствующие развитию выносливости [7]. Это связано с более эффективной работой аэробных систем организма.

В силовых и скоростных видах спорта, напротив, преобладают генетические варианты, обеспечивающие высокую мощность и быстроту мышечных сокращений. Например, у спринтеров и тяжелоатлетов чаще выявляются аллели, связанные с развитием быстрых мышечных волокон [3]. Это подтверждает зависимость между генотипом и спортивной специализацией.

Интерес представляет сравнение профессиональных спортсменов и лиц, не занимающихся спортом на высоком уровне. Исследования показывают, что у элитных спортсменов наблюдается более выраженная концентрация благоприятных генетических вариантов, однако их наличие не гарантирует достижения высоких результатов без соответствующей подготовки [6]. В итоге становится очевидно, что генетика задаёт направление развития, но не определяет его полностью.

Отдельного внимания заслуживает вопрос о пределах влияния генетики. Несмотря на значительное количество выявленных генетических маркеров, их вклад в спортивные достижения остаётся ограниченным и зависит от множества дополнительных факторов. Это позволяет рассматривать генетическую предрасположенность как один из элементов сложной системы формирования спортивного мастерства.

Практическое значение генетической предрасположенности в спорте

В современных условиях развития спорта всё большее значение приобретает научно обоснованный подход к отбору спортсменов. Генетические исследования позволяют выявить врождённые особенности организма, которые могут способствовать достижению высоких результатов в определённых видах спорта. Было установлено, что использование генетических данных позволяет повысить точность прогнозирования спортивной перспективности, особенно на ранних этапах подготовки [3].

Применение генетического тестирования основывается на анализе ДНК и выявлении полиморфизмов, связанных с физической работоспособностью. На практике это выражается в определении предрасположенности к развитию выносливости, силы или скоростных качеств. Например, наличие определённых генетических вариантов может свидетельствовать о большей эффективности в циклических или скоростно-силовых видах спорта [4].

В то же время было показано, что генетический отбор не может рассматриваться как самостоятельный инструмент. Его использование ограничено рядом факторов, включая сложность интерпретации результатов и влияние внешней среды. Вследствие этого генетическая информация должна использоваться в комплексе с традиционными методами отбора, такими как педагогическое наблюдение и тестирование физических качеств [5].

Отдельного внимания заслуживают этические аспекты применения генетических данных. Возникают вопросы конфиденциальности информации, а также допустимости её использования при принятии решений о спортивной карьере. Это требует разработки нормативных подходов к применению генетических технологий в спорте.

Генетика и индивидуализация тренировочного процесса

Одним из перспективных направлений является использование генетической информации для индивидуализации тренировочного процесса. Было установлено, что реакция организма на физические нагрузки во многом зависит от генетических особенностей, что определяет различия в скорости адаптации и эффективности тренировок [6].

Учет генетических факторов позволяет более точно подбирать объём и интенсивность нагрузок. Например, лица с преобладанием генетических характеристик, связанных с выносливостью, лучше адаптируются к длительным аэробным нагрузкам, тогда как носители «силовых» генетических вариантов быстрее прогрессируют в тренировках, направленных на развитие мощности и скорости [7]. Это позволяет повысить эффективность подготовки и снизить риск переутомления.

Важным аспектом является генетическая предрасположенность к травмам и особенностям восстановления. Исследования показывают, что вариации в генах, отвечающих за структуру соединительной ткани и воспалительные процессы, могут влиять на риск повреждений и скорость регенерации [5]. Вследствие этого становится возможным более точное планирование восстановительных мероприятий.

Кроме того, генетические особенности могут учитываться при разработке индивидуальных программ питания. Было показано, что метаболические процессы, включая усвоение макронутриентов, имеют генетическую обусловленность. Это позволяет оптимизировать рацион спортсмена с учётом его индивидуальных потребностей и повысить эффективность тренировочного процесса.

Перспективы развития спортивной генетики

Развитие технологий молекулярной биологии и геномики открывает новые возможности для применения генетических данных в спорте. В последние годы активно развиваются методы секвенирования ДНК, позволяющие более точно определять генетический профиль человека. Это создаёт предпосылки для формирования персонализированных подходов к подготовке спортсменов [7].

Одним из перспективных направлений является интеграция генетической информации с данными о физиологических и биохимических показателях. Это позволяет создавать комплексные модели, отражающие индивидуальные особенности организма и прогнозирующие его реакцию на нагрузки. В итоге формируется основа для перехода к персонализированному спорту.

Вместе с тем развитие спортивной генетики сопровождается рядом проблем. Среди них выделяются недостаточная изученность многих генетических маркеров, а также сложность интерпретации получаемых данных. Кроме того, сохраняются этические вопросы, связанные с использованием генетической информации, включая риск дискриминации и нарушения конфиденциальности.

Перспективы дальнейших исследований связаны с углублённым изучением генетических механизмов, лежащих в основе спортивной деятельности, а также с разработкой практических методов их применения. Это позволяет ожидать, что в будущем генетическая информация станет важным элементом системы подготовки спортсменов, дополняющим традиционные подходы и повышающим их эффективность.

Заключение

Генетическая предрасположенность к различным видам спорта представляет собой значимый фактор, влияющий на формирование физических способностей и индивидуальные различия в спортивной деятельности. Проведённый анализ показал, что наследственные особенности определяют потенциал развития силы, выносливости и скоростных качеств, а также оказывают влияние на выбор спортивной специализации.

В то же время установлено, что генетика не выступает единственным условием достижения высоких результатов. Реализация врождённых задатков происходит в процессе взаимодействия с внешними факторами, включая тренировочный процесс, условия среды и образ жизни. Это позволяет рассматривать спортивные достижения как результат комплексного воздействия биологических и социальных факторов.

Однако применение данной методики требует высокой педагогической квалификации, индивидуального подхода и регулярного контроля за безопасностью[13].

В итоге генетическая предрасположенность может рассматриваться как важная основа для совершенствования системы спортивного отбора и подготовки, однако её использование требует осторожного и научно обоснованного подхода с учётом существующих ограничений и этических аспектов.

Список литературы:

1. Уманец В.А. Спортивная генетика. Курс лекций: учебное пособие. – Иркутск : Ирк. фил. РГУФКСиТ, 2010. – 129 с.
2. Шнайдер Н.А., Балберовой О.В. Спортивная генетика. – М. : РУСАЙНС, 2023. – 340 с.
3. Ахметов И.И. Молекулярная генетика спорта. – М. : Советский спорт, 2009. – 268 с.
4. Bouchard C., Shephard R.J., Stephens T. Genetics of Fitness and Physical Performance. – Champaign : Human Kinetics, 1997. – 400 p.
5. Bouchard C., Hoffman E.P. Genetic and Molecular Aspects of Sports Performance. – Oxford : Wiley-Blackwell, 2011. – 368 p.
6. Pescatello L.S., Roth S.M. Exercise Genomics. – Totowa : Humana Press, 2011. – 250 c.
7. Barh D., Ahmetov I.I. Sports. Exercise and Nutritional Genomics. – London : Academic Press, 2019. – 600 p.
8. Сергиенко Л.П. Основы спортивной генетики. – Киев : Олимпийская литература, 2004. – 320 р.
9. Сологуб Е.Б., Таймазов В.А. Спортивная генетика. – СПб., 2000. – 120 с.
10. Roth S.M. Genetics Primer for Exercise Science and Health. – Champaign : Human Kinetics, 2007. – 200 p.
11. Питкин В.А., Холодная Л.А., Сумарокова Ю.В. Физическая культура и оздоровительные технологии в физическом воспитании студентов // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2022. – № 7 (209). – С. 321–327.
12. Питкин В.А., Калайчиев Г.Е. Влияние физической активности на образовательные способности студентов // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – 2022. – № 1. – С. 246–248.
13. Питкин В.А., Попов В.Е. Анализ эффективности кроссфита как средства физического воспитания // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – 2025. – № 2. – С. 446–448.

List of references:

1. Umanets V.A. Sports Genetics. Lecture Course: A Tutorial. – Irkutsk : Irkutsk Branch of the Russian State University of Physical Culture, Sport and Tourism, 2010. – 129 p.
2. Schneider N.A., Balberova O.V. Sports Genetics. – M. : RUSAINS, 2023. – 340 p.
3. Akhmetov I.I. Molecular Genetics of Sport. – M. : Sovetsky Sport, 2009. – 268 p.
4. Bouchard C., Shephard R.J., Stephens T. Genetics of Fitness and Physical Performance. – Champaign : Human Kinetics, 1997. – 400 p.
5. Bouchard C., Hoffman E.P. Genetic and Molecular Aspects of Sports Performance. – Oxford : Wiley-Blackwell, 2011. – 368 p.
6. Pescatello L.S., Roth S.M. Exercise Genomics. – Totowa : Humana Press, 2011. – 250 c.
7. Barh D., Ahmetov I.I. Sports. Exercise and Nutritional Genomics. – London : Academic Press, 2019. – 600 p.
8. Sergienko L.P. Fundamentals of Sports Genetics. – Kyiv : Olympic Literature, 2004. – 320 p.
9. Sologub E.B., Taymazov V.A. Sports Genetics. – St. Petersburg, 2000. – 120 p.
10. Roth S.M. Genetics Primer for Exercise Science and Health. – Champaign : Human Kinetics, 2007. – 200 p.
11. Pitkin V.A., Kholodnaya L.A., Sumarokova Yu.V. Physical Culture and Health Technologies in Physical Education of Students // Scientific Notes of P.F. Lesgaft University. – 2022. – № 7 (209). – P. 321–327.
12. Pitkin V.A., Kalaychiev G.E. The Impact of Physical Activity on Students' Educational Abilities // Science. Engineering. Technologies (Polytechnic Bulletin). – 2022. – № 1. – P. 246–248.
13. Pitkin V.A., Popov V.E. Analysis of the Effectiveness of CrossFit as a Means of Physical Education // Science. Engineering. Technologies (Polytechnic Bulletin). – 2025. – № 2. – P. 446–448.