УДК 575.1

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТЬ К РАЗЛИЧНЫМ ВИДАМ СПОРТА

♦♦♦♦♦

GENETIC PREDISPOSITION TO VARIOUS SPORTS

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

Панюта Кирилл Сергеевич
студент группы 24-НБ-НД1,
факультет Нефтегаза и энергетики,
Кубанский государственный технологический университет
Kirill.panyuta19@gmail.ru

Аннотация. В статье рассматривается влияние генетической предрасположенности на развитие физических качеств и выбор вида спорта. Анализируются основные гены, связанные с силой, скоростью и выносливостью, а также их роль в формировании спортивного потенциала. Особое внимание уделяется взаимодействию наследственных факторов и тренировочного процесса. Отмечаются ограничения и этические аспекты использования генетического тестирования в спорте.

Ключевые слова: генетическая предрасположенность, спортивная генетика, физические качества, выносливость, сила, спортивная специализация, ген ACTN3, тренировочный процесс.

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

Panyuta Kirill Sergeevich
Student of the 24-NB-ND1 group,
Faculty of Oil and Gas and Energy,
Kuban State Technological University
Kirill.panyuta19@gmail.com

Annotation. This article examines the influence of genetic predisposition on the development of physical qualities and the choice of sport. It analyzes the key genes associated with strength, speed, and endurance, as well as their role in shaping athletic potential. Particular attention is paid to the interaction between hereditary factors and training. The limitations and ethical aspects of using genetic testing in sports are highlighted.

Keywords: genetic predisposition, sports genetics, physical qualities, endurance, strength, sports specialization, ACTN3 gene, training process.

Введение

Современный спорт высших достижений представляет собой сложную многоуровневую систему, в которой итоговый результат определяется взаимодействием биологических, психологических и социальных факторов. В условиях глобализации спорта, роста конкуренции и внедрения высоких технологий особую актуальность приобретает изучение врождённых особенностей организма спортсмена. Одним из ключевых направлений в данной области является исследование генетической предрасположенности к различным видам физической активности.

Развитие молекулярной биологии, генетики и биоинформатики позволило значительно углубить представления о механизмах формирования физических качеств человека. Установлено, что такие характеристики, как сила, выносливость, быстрота, координация движений и способность к восстановлению, имеют выраженную наследственную компоненту. Это обусловливает необходимость пересмотра традиционных подходов к спортивной подготовке и перехода к более персонализированным моделям тренировочного процесса.

Основы генетической предрасположенности

Генетическая предрасположенность представляет собой совокупность наследственных факторов, определяющих индивидуальные особенности организма. Геном человека содержит информацию, которая регулирует развитие тканей, функционирование органов и адаптацию к внешним воздействиям.

Одним из ключевых элементов, влияющих на спортивные способности, является структура мышечной ткани. Мышечные волокна делятся на медленные (тип I) и быстрые (тип II). Медленные волокна отличаются высокой устойчивостью к утомлению

и эффективно используют кислород, что делает их важными для длительных нагрузок. Быстрые волокна, напротив, обеспечивают высокую мощность и скорость сокращения, однако быстрее утомляются. Соотношение этих типов волокон в организме во многом определяется генетически и является важным фактором спортивной специализации.

Среди генов, оказывающих значительное влияние на физическую работоспособность, особое место занимает ACTN3. Он кодирует белок, участвующий в работе быстрых мышечных волокон. Наличие определённых вариантов этого гена чаще встречается у спортсменов, занимающихся скоростно-силовыми дисциплинами. Ген ACE связан с регуляцией сосудистого тонуса и эффективностью работы сердечно-сосудистой системы, что делает его важным для развития выносливости [3].

Кроме того, существуют гены, влияющие на обмен веществ, уровень кислородного обеспечения тканей, гормональный баланс и процессы восстановления. Например, генетические вариации могут определять скорость синтеза белка, интенсивность энергетического обмена и устойчивость к стрессу. Все эти факторы в совокупности формируют индивидуальные возможности организма и его реакцию на физическую нагрузку.

Влияние генетики на различные виды спорта

В силовых и скоростных дисциплинах, таких как тяжёлая атлетика, пауэрлифтинг и бег на короткие дистанции, ключевое значение имеют показатели мышечной силы и мощности. Генетически обусловленное преобладание быстрых мышечных волокон, высокая активность анаэробных ферментов и способность к быстрому восстановлению энергетических ресурсов обеспечивают значительное преимущество. Кроме того, важную роль играет структура нервной системы, определяющая скорость передачи импульсов и координацию движений [2].

В видах спорта на выносливость, включая марафонский бег, триатлон, лыжные гонки и велоспорт, основное значение имеют аэробные возможности организма. Генетические особенности, способствующие высокой эффективности сердечно-сосудистой и дыхательной систем, позволяют спортсменам длительное время поддерживать физическую активность. К таким особенностям относятся высокий уровень максимального потребления кислорода, развитая капиллярная сеть и эффективное использование энергетических ресурсов.

Игровые и командные виды спорта требуют комплексного развития различных качеств. Помимо физических характеристик, важную роль играют когнитивные способности, такие как скорость принятия решений, пространственное мышление и способность к анализу ситуации. Генетическая предрасположенность в данном случае проявляется в виде сложного сочетания различных факторов, обеспечивающих универсальность спортсмена.

Отдельно следует отметить технически сложные виды спорта, такие как гимнастика, фигурное катание или прыжки в воду. Здесь важны не только сила и выносливость, но и гибкость, чувство равновесия и координация движений. Эти качества также имеют генетическую основу, связанную с особенностями строения опорно-двигательного аппарата и нервной системы.

Взаимодействие генетики и тренировочного процесса

Несмотря на важность наследственных факторов, они реализуются только при наличии соответствующих условий. Тренировочный процесс является основным инструментом развития и совершенствования физических качеств.

Физические нагрузки вызывают адаптационные изменения в организме, затрагивающие мышечную, сердечно-сосудистую и нервную системы. Регулярные тренировки способствуют увеличению мышечной массы, улучшению работы сердца и повышению эффективности обмена веществ. При этом характер и степень этих изменений во многом зависят от генетических особенностей человека.

Современные исследования показывают, что разные люди по-разному реагируют на одинаковые тренировочные нагрузки. У одних наблюдается значительный прогресс, тогда как у других результаты оказываются менее выраженными. Это связано с различиями в генетическом профиле, который определяет способность организма к адаптации.

Индивидуализация тренировочного процесса становится важнейшим направлением развития спортивной науки. Использование генетической информации позволяет более точно подбирать тренировочные программы, оптимизировать нагрузку и учитывать особенности восстановления. Это способствует повышению эффективности подготовки и снижению риска травм.

Практическое применение генетических данных в спорте

В последние годы генетические исследования находят всё более широкое применение в спортивной практике. Одним из основных направлений является использование генетического тестирования для определения предрасположенности к различным видам спорта.

Такие тесты позволяют выявить сильные и слабые стороны организма, что может быть полезно при выборе спортивной специализации. Например, наличие генетических маркеров, связанных с выносливостью, может свидетельствовать о перспективности в циклических видах спорта.

Генетическая информация используется для оптимизации тренировочного процесса. Она позволяет учитывать индивидуальные особенности спортсмена при планировании нагрузки, выборе методов тренировки и организации восстановления. Это особенно важно в условиях интенсивной подготовки и высоких требований к результатам [1].

Выделены основные направления возможных изменений в образовательной среде для студентов с разным типом биологического ритма, а также выделены наиболее не подходящие для классического режима обучения биоритмы [5].

Ещё одним направлением является профилактика травматизма. Генетические исследования позволяют выявлять предрасположенность к повреждениям связок, суставов и мышц, что даёт возможность заранее принимать меры по снижению риска травм.

Ограничения и этические аспекты

Несмотря на высокий потенциал спортивной генетики, её практическое применение сталкивается с рядом трудностей. Генетическая информация не даёт возможности точно предсказать спортивные успехи, поскольку результат зависит от множества факторов – мотивации, качества тренировочного процесса, поддержки со стороны окружения и других условий.

Особую озабоченность вызывает этическая составляющая. Применение генетического анализа у детей может ограничить их свободу выбора и породить давление со стороны взрослых – родителей и тренеров. Ребёнок может быть направлен в тот или иной вид спорта не по личному решению, а на основе генетических данных, что ведёт к принуждению к определённому пути.

Также возникает угроза дискриминации. Спортсмены с менее благоприятными генетическими маркерами могут быть отстранены от подготовки, несмотря на волевые усилия и скрытый потенциал. Такой подход противоречит принципам равенства возможностей и справедливости в спорте.

Отдельную дискуссию порождает использование генной модификации для повышения спортивных показателей. Подобные вмешательства нарушают нормы честной конкуренции и несут угрозу для здоровья атлетов [4].

Поэтому развитие спортивной генетики должно сопровождаться жёстким соблюдением этических стандартов и действующих законодательных норм.

Заключение

Физические данные и спортивный потенциал человека во многом определяются его генетическим кодом, который диктует выбор специализации, характер адаптации к нагрузкам и предельные достижения. Однако гены – не единственный ключ к победе: не менее критичны регулярные тренировки, внешние условия и психологические особенности атлета. Лишь синтез всех этих элементов дает возможность выдающихся результатов. Будущее спортивной генетики лежит в плоскости углубления науки, цифровизации и совершенствования аналитических методик, что откроет путь к созданию персонализированных программ подготовки, сочетающих рекордные показатели с сохранением здоровья. Исследования постоянно сообщают о пользе физической актив-

ности для когнитивных функций. Упражнение улучшают функции мозга за счет увеличения кровотока, усвоения белков и общего состояния здоровья инфраструктуры головного мозга [6]. В перспективе главной задачей останется нахождение равновесия между применением генетических данных и этическими нормами, обеспечивающее гармоничное внедрение научных открытий в реальный спорт.

Литература

1. Бушар К. Генетика физической работоспособности и спортивной деятельности / К. Бушар, Р.М. Малина, Л. Перюсс. – Шампейн : Human Kinetics, 1997.
2. Карта генов человека, связанных с физической работоспособностью и показателями здоровья / М.С. Брей [и др.] // Медицина и наука в спорте и физических упражнениях (Medicine & Science in Sports & Exercise). – 2009.
3. Связь спортивных достижений с генетическими полиморфизмами ACE и ACTN3: систематический обзор и метаанализ. PLoS ONE / Ф. Ма [и др.]. – 2013.
4. Ахметов И.И. Современные достижения в области спортивной геномики. Достижения клинической химии / И.И. Ахметов, О.Н. Федотовская. – 2015.
5. Еременко В.Н. Влияние на работоспособность периодичности ритмических процессов студентов / В.Н. Еременко, О.В. Синько, В.А. Питкин // Культура физическая и здоровье. – 2022. – № 1(81). – С. 146–149.
6. Питкин В.А. Влияние физической активности на образовательные способности студентов / В.А. Питкин, Г.Е. Калайчиев // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – 2022. – № 1. – С. 246–248.

References

1. Bouchard C. Genetics of Fitness and Physical Performance / C. Bouchard, R.M. Malina, L. Pérusse. – Champaign : Human Kinetics, 1997.
2. The human gene map for performance and health-related fitness phenotypes / M.S. Bray [et al.] // Medicine & Science in Sports & Exercise. – 2009.
3. The association of sport performance with ACE and ACTN3 genetic polymorphisms: a systematic review and meta-analysis. PLoS ONE / F. Ma [et al.]. – 2013.
4. Ahmetov I.I. Current progress in sports genomics. Advances in Clinical Chemistry / I.I. Ahmetov, O.N. Fedotovskaya. – 2015.
5. Eremenko V.N. The Impact of the Periodicity of Rhythmic Processes in Students on Performance / V.N. Eremenko, O.V. Sin'ko, V.A. Pitkin // Physical Culture and Health. – 2022. – № 1(81). – P. 146–149.
6. Pitkin V.A. The Impact of Physical Activity on Students' Educational Abilities / V.A. Pitkin, G.E. Kalaychiev // Science. Engineering. Technologies (Polytechnic Bulletin). – 2022. – № 1. – P. 246–248.