

## ВЫЯВЛЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ЗАДАТКОВ НА РАННИХ ЭТАПАХ РАЗВИТИЯ (обзорная статья)

**Жалалова В.З.**

*Бухарский государственный медицинский институт*

*Эл почта: vaziraz@inbox.ru*

**Резюме.** Спортивная генетика – это актуальное направление, позволяющая спортсменам достигать высоких результатов на основании разработанных в ходе научных исследований различных методик. Полиморфизм генов влияет на физическую активность, работоспособность, физическое развитие спортсмена и многое другое. Данная обзорная статья посвящена к изучению данных обстоятельств взаимосвязи.

**Ключевые слова:** выбор вида спорта, предрасположенность, генетический полиморфизмы, плавание, спортсмены.

Совокупность всех наследственных задатков (генотипов) и совокупность всех признаков организма (фенотипов) определяются как унаследованными свойствами, так и влияниями физических нагрузок, что позволяет избежать многих ошибок в плане отбора в спортивные секции и выбора адекватных методов в процессе тренировочных занятий. В настоящее время достигнуты определенные успехи в поиске генов переключающих жировой обмен с образования белого жира, откладывающегося про запас, но выделение отдельных генов или их комплексов весьма трудоемкий и мало разработанный процесс. В спортивной практике спорта важную роль в селекции одаренной молодежи отдают использованию так называемых маркеров, отражающих наследственные задатки отдельных индивидуумов, при помощи которых возможно выявление генетических задатков на ранних этапах развития ребенка. Для спортивной ориентации и отбора генетические маркеры можно в поиске спортсменов с адекватными для данного вида спорта признаками организма.

С целью подготовки спортсмена высокого класса, без вреда для его здоровья в настоящее время возможно применяя наиболее информативные генетические маркеры, которые позволяют дифференцировать спортсменов в каждом отдельном виде спорта.

Выявление вышеописанных подобных информативных комплексов генетических маркеров для отдельных видов спорта позволит разработать более эффективные технологии спортивного отбора высоко и быстро тренируемых спортсменов.

Чем выше степень и влияние наследуемости на физические качества спортсмена, тем выше качество тренируемой спортсмена [4;8]. Физические качества спортсмена как сила, выносливость, быстрота, скорость и т.д., носят генотипический характер.

Спортивная генетика-это платформа для принятия новых решений для создания персонализированных тренировочных программ, с целью достижения высокой результативности спортсмена, а также адекватного отбора в спортивную квалификацию с минимальным риском для здоровья [5; 6; 7].

Как известно, спортивная генетика как наука сравнительно молодая, около сорока лет назад на олимпийском научном конгрессе в городе Тбилиси было создано международное научное общество занимающееся вопросами спортивной генетики и спортивной соматологии. Затем, в 1983 году, профессор и заведующий кафедрой генетики и питания им. Джона Бартона-старшего Университета штата Луизиана, США Клод Бушар ввел термин «генетика двигательной активности», где в двух обзорах, опубликованных в научном журнале «Exercise and Sport Science reviews» привел доказательные факты об индивидуальных различиях спортсменов в ответ на физические нагрузки и роли наследуемых физических качеств, участвующих в процессе физической деятельности [9; 10; 13].

Позднее, в конце 90-х годов XX столетия в журнале «Human gene for physical performance» британским ученым Хью Монтгомери была опубликована статья о роли ACE гена в спортивной практике, где полиморфизм аллелей этого гена, а именно аллель I отвечает за выносливость, аллель D за скоростные и силовые качества спортсмена.

Спортивная генетика как наука развивается стремительно быстро, число новых изученных генов растет и в настоящее время изучено более 200 генетических маркеров ответственных за развитие и проявление физических качеств[2; 12].

Человек по своему строению обладает уникальной генетически заложенной информацией, которую сегодня стало возможно изучить методом ДНК диагностики. Для детального исследования генетического материала спортсмена в спортивной генетике широко используют доступный метод полимеразной цепной реакции и др., а также биохимические и гениологические методы [11; 18].

Анализ генов ADRB2 и ADRB3 даст понимание как будет происходить процесс расщепления жира и насколько эффективным будет снижение веса в зависимости от интенсивности физической нагрузки. Ген ADRB2 кодирует бета-2-адренергический рецептор –ионный белковый канал цитоплазматической мембраны клетки, имеющий высокую степень сродства к адреналину и

обеспечивающий повышение или снижение метаболической активности иннервируемой ткани или органа и его активация увеличивает интенсивность гликогенолиза, изучены два полиморфизма - Gly16Arg (связан с сердечным выбросом в покое, повышенной бронходилатацией и выносливостью) и Gln27Glu (связан с ожирением и гликогенолизом, распадом гликогена при физической активности), аллель 27Glu (G) связана с изменением рецептора замедленным распадом гликогена [13; 14].

В свою очередь ген ADRB3 кодирует бета-3-адренергический рецептор, действующий в адипоцитах через который под воздействием катехоламинов происходит липолиз и терморегуляция, при этом максимальная экспрессия гена отмечается в яичниках, плаценте, желчном и мочевом пузырях. Полиморфизм в гене замедляет процесс сжигания жира, и ассоциирован с развитием таких заболеваний, как гипертоническая болезнь, сахарный диабет, ожирение [15; 17].

Значение проблемы достижения высоких результатов на соревнованиях определяется прежде всего врожденными особенностями организма. Именно обладание генетически запрограммированными данными, таких как тип темперамента, генов ADRB2, ADRB3 и его генотипных аллельных вариантов [1; 3], которые являются важными компонентами симпатической нервной системы во многом определяют физическое состояние и тренированность спортсмена. В этой связи значительный научный интерес для практики отбора в спортивные секции представляет разработка дополнительных клинико-инструментальных исследований, не входящих в стандартное углубленное медицинское обследование.

Согласно многочисленным проведенным исследованиям для спортивной ориентации необходимо изучать врожденные особенности спортсмена и подбирать адекватный для него вид спорта. Наряду с врачебно-педагогическими, социологическими методами изучения индивидуальных особенностей спортсмена несомненно необходимо использовать генетические и морфофункциональные методы [17; 18].

Как показывают современные исследования не правильный выбор спортивной специализации способствует медленному росту спортивного мастерства и может стать причиной ухудшения состояния здоровья спортсмена [20; 22]. Совокупность всех наследственных задатков (генотипов) и совокупность всех признаков организма (фенотипов) определяются как унаследованными свойствами, так и влияниями физических нагрузок, что позволяет избежать многих ошибок в плане отбора в спортивные секции и выбора адекватных методов в процессе тренировочных занятий. В настоящее время достигнуты определенные успехи в поиске генов переключающих жировой обмен с образования белого жира, откладывающегося про запас, но

выделение отдельных генов или их комплексов весьма трудоемкий и мало разработанный процесс [9; 18]. В спортивной практике спорта важную роль в селекции одаренной молодежи отдают использованию так называемых маркеров, отражающих наследственные задатки отдельных индивидуумов, при помощи которых возможно выявление генетических задатков на ранних этапах развития ребенка. Для спортивной ориентации и отбора генетические маркеры можно в поиске спортсменов с адекватными для данного вида спорта признаками организма [8; 11].

С целью подготовки спортсмена высокого класса, без вреда для его здоровья в настоящее время возможно, применяя наиболее информативные генетические маркеры, которые позволяют дифференцировать спортсменов в каждом отдельном виде спорта [12; 13].

Как известно, регуляция симпатической активности нервной системы происходит под влиянием адренергического рецептора  $\beta$ -2A типа и участвует в адаптации ССС спорта, изменяя показатели артериального давления и пульса под действием физических нагрузок спорта [11; 15].

Многочисленные исследования в области генетики определили, что  $\beta$ -2 адренергические рецепторы экспрессируются во многих клетках организма, участвуют в регуляции не только функций сердечной системы, но и легочной, эндокринной и центральной нервной, данный адренергический рецептор спорта, также стимулирует расщепление триглицеридов. Ген *ADRB2* имеет функциональный Gly16Arg полиморфизм (G/A), имеющий высокую взаимосвязь с физиологическим и процессами организма спорта, аллель ассоциируется с низкой плотностью рецептора и низкими значениями сердечного выброса в покое, уменьшенной бронходилатацией (Snyder H. et al., 2006), низким уровнем систолического артериального давления (Snieder H. et al., 2002) и низким риском развития ожирения (Masuo K. et al., 2006).

По результатам исследований в рамках проекта «GenathleteStudy» были получены данные о высокой частоте встречаемости 16Arg аллеля у элитных стайеров в сравнительной характеристике с группой контроля (Wolfarth B. et al., 2007).

Ген *ADRB3* расположен в основном в адипоцитах, сосудах, гладкой мускулатуре пищеварительного тракта, в предстательной железе, скелетных мышцах, желчном пузыре и кодирует  $\beta$ -3 адренорецепторы [9; 13].

В своих исследованиях Clement et al. Нашли связь полиморфизма Trp64Arg гена *ADRB3* в увеличении массы тела человека, было отмечено, что носители мутантного аллеля в группе с ожирением (гетерозиготный генотип) имели склонность к постоянному набору избыточного веса [7;10].

Также группой исследователей Walston et al. Было обнаружено, что у индейцев из племени Пима носители гомозиготного варианта аллеля гена ADRB3 в анамнезе имеют сахарный диабет второго типа и развивается данное заболевание довольно таки в раннем возрасте, скорость метаболизма данных пациентов очень медленная, исследователи выдвинули гипотезу, что мутация может ускорять начало данного заболевания, нарушая баланс энергорасхода в висцеральной жировой ткани [14; 19].

Kim-Motoyama et al. В своих исследованиях определили связь полиморфизма Trp64Arg с висцеральным ожирением, у индивидов с повышенным индексом массы тела мутация встречалась чаще, а мутантная гомозигота Arg64Arg (CC) в большем числе встречалась в группе с пониженным уровнем сывороточных триглицеридов, ученые сделали вывод, что мутация приводит к снижению липолиза в висцеральной жировой ткани [5; 8].

Наряду с врачебно-педагогическими, социологическими методами изучения индивидуальных особенностей спортсмена несомненно необходимо использовать генетические и морфофункциональные методы.

Как показывают современные исследования не правильный выбор спортивной специализации способствует медленному росту спортивного мастерства и может стать причиной ухудшения состояния здоровья спортсмена.

В таком виде спорта как плавание большое влияние на одаренность и перспективность спортсменов, а также рекордные достижения оказывают морфологические особенности, обуславливая тем самым разную адаптацию к различным условиям деятельности, что в совокупности воздействует на отбор наиболее талантливых спортсменов. Антропометрические данные непосредственно влияют на успешность в соревновательной деятельности, потому как, физические качества прямо пропорциональны физической работоспособности. В связи с этим спортивный отбор перспективных спортсменов это комплекс мероприятий для выявления талантливых спортсменов, с высоким уровнем способностей, которые отвечают требованиям специфики данного вида спорта.

Так же, анализ литературных данных показывает, что в настоящее время исследования посвященные особенностям антропометрического фенотипа, психофизиологической характеристике, анализу полиморфизма портивных генов у лиц, занимающихся физической культурой и спортом являются одним из актуальных направлений в современной спортивной практике. Недооценка, в современной спортивной теории и практике, значения вклада генетического фактора в успешный рост спортивного мастерства при выборе вида спорта, спортивной специализации и стиля соревновательной деятельности приводит к формированию нерациональной функциональной системы адаптации организма

спортсмена, со многими излишними внутрисистемными и межсистемными взаимосвязями, компенсаторными реакциями, с постоянным эмоциональным напряжением, создающими риск здоровья и замедлению или вовсе прекращению росту спортивных результатов.

#### **Список литературы:**

1. Vimalleswaran, Karani S., et al. "Candidate genes for obesity-susceptibility show enriched association within a large genome-wide association study for BMI." *Human molecular genetics* (2012): dds283.
2. Vanden, Heuvel JP. "Nutrigenomics and nutrigenetics of  $\omega$ 3 polyunsaturated fatty acids." *Progress in molecular biology and translational science* 108 (2011): 75-112.
3. Fenech, Michael, et al. "Nutrigenetics and nutrigenomics: viewpoints on the current status and applications in nutrition research and practice." *Journal of nutrigenetics and nutrigenomics* 4.2 (2011): 69-89.
4. Rasulovna R. M. Method for Assessing Body Composition and Neurophysiological Characteristics of Junior Athletes and Cadets, Taking into Account the Polymorphism of Genes Responsible for Metabolizim // *Central Asian Journal of Medical and Natural Science*. – 2021. – С. 131-136.
5. Rakhmatova M.R., Jalolova V.Z., Methods of research of body composition in athletes// *Электронный научный журнал «Биология и интегративная медицина» №4 – июль-август (44) 2020– С.16-29*
6. Rakhmatova M. R. Jalolova VZ Yunior va kadet sportsmenlarda tananing kompozitsion tarkibini  $\text{organish}$  // *Tibbiyotda yangi kun.*-№. – №. 2. – С. 30.
7. Rasulovna R. M. Sports Genetics is the Key to High Achievements of Athletes // *International Journal Of Health Systems And Medical Sciences*. – 2023. – Т. 2. – №. 1. – С. 23-30.
8. Rasulovna R. M. The Role of ADRB2, ADBR3 Genes Polymorphism in the Development of Age-Dependent Adaptability, Movement Speed, Speed-Strength Qualities in Junior and Cadet Athletes // *Scholastic: Journal of Natural and Medical Education*. – 2023. – Т. 2. – №. 1. – С. 147-152.
9. Жалолова В. З., Рахматова М. Р. Антропометрические Показатели Юниоров И Кадетов В Спортивной Медицине // *Биология и интегративная медицина*. – 2020. – №. 4 (44). – С. 5-15.
10. Граевская Н. Д. Спортивная медицина: курс лекций и практические занятия / Н. Д. Граевская, Т. И. Довлатова. – М. : Сов. спорт, 2005. – 299 с.
11. Гурьянов М. С. Состояние здоровья и пути совершенствования медицинского обеспечения детско-юношеских спортивных школ : автореф. дис. канд. мед. наук / М. С. Гурьянов. – Казань, 2002. – 22 с.

12. Деревоедов В. В. Профессиональные заболевания в спорте высших достижений / В. В. Деревоедов. – М. : ЛФК и массаж, спортивная медицина. – 2008. – №8 (56). – С. 3–6.
13. Клейн К. В. Проблемы возрастных норм допуска к занятиям спортом детей и подростков / К. В. Клейн, И. В. Николаева, А. В. Люлюшин // Материалы I Всероссийского конгресса «Медицина для спорта». – М., 2011. – С. 196–198.
14. Комолятова В. Н. Электрокардиографические особенности у юных элитных спортсменов / В. Н. Комолятова, Л. М. Макаров, В. О. Колосов, И. И. Киселева, Н. Н. Федина // Педиатрия. – 2013. – Т. 92, № 3. – С. 136–140.
15. Курникова М. В. Состояние морфофункционального статуса высококвалифицированных спортсменов подросткового возраста : автореф. дис. канд. мед. наук / М. В. Курникова. – М., 2009. – 22 с.
16. Мавлянов З.И., Жалолова В.З., Рахматова М.Р., Юлдашева Н.М. Характеристика компонентного состава гена FABP2 у юных спортсменов занимающихся различными видами спорта // Тиббиётда янги кун. – 2019. - № 4. – С. 35-42
17. Мавлянов З.И. Особенности соматотипа спортсмена и его взаимосвязь со спортивными генами. Дисс. Раб. на соиск. Учен. Степ. PhD. – 2018. – С. 18
18. Мавлянов З.И., Жалолова В.З., Рахматова М.Р., Анализ антропометрических показатели физического развития у юниоров и кадетов в спортивной медицине // Тиббиётда янги кун – 2020. - № 2(30/2). – С. 38-42
19. Мирошникова Ю. В. Медико-биологическое в обеспечение детско-юношеском спорте в Российской Федерации (концепция) / Ю. В. Мирошниченко, А. С. Самойлов, С. О. Ключникова, И. Т. Выходец // Педиатрия. – 2013. – Т. 92, № 1. – С. 143–149.
20. Михалюк Е. Л. Современные взгляды на диагностику метаболической кардиомиопатии вследствие хронического физического перенапряжения организма спортсменов / Е. Л. Михалюк, В. В. Сывовол // Спортивная медицина. – 2014. – № 1. – С. 3–12.
21. Николаев С. Ю. Оздоровча спрямованість засобів атлетичної гімнастики для юнаків старшого шкільного віку / С. Ю. Николаев // Молодіжний науковий вісник. – 2013. – № 9. – С. 85–88.
22. Расуловна, Р. М. . (2022) “Нейрофизиологический Статус Спортсменов Юниоров И Кадетов Занимающихся Легкой Атлетикой И Велоспортом”, *Miasto Przyszłości*, 25, p. 217–220.
23. Рахматова М.Р., Жалолова В.З. Юниор ва кадет спортсменларда тананинг композицион таркибини ўрганиш.// Тиббиётда янги кун. - № 2 (30/2). - В. 67-

- 24.Рахматова М. Р., Собирова Г. Н. Спортчиларда Генлар Полиморфизмининг Ёшга Боғлиқ Мослашувчанлик, Ҳаракат Тезлиги, Тезлик-Куч Сифатлари Ривожланишидаги Аҳамияти //Miasto Przyszłości. – 2023. – Т. 36. – С. 266-271.
- 25.Рахматова М. Р. Взаимосвязь Показателей Состава Тела Спортсменов При Физических Нагрузках //Tadqiqotlar. – 2023. – Т. 27. – №. 1. – С. 150-153.
- 26.Рахматова М. Р., Жалолова В. З. Методы Исследования Композиционного Состава Тела У Спортсменов //Биология и интегративная медицина. – 2020. – №. 4 (44). – С. 16-28.
- 27.Рахматова М. Р., Жалолова В. З. Methods of research of body composition in athletes //биология и интегративная медицина. – 2020. – №. 4. – с. 16-28.