**СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ГЕНЕТИКИ СПОРТА**

*Гробовикова И.Ю., Соловьёва Н.Г., Писарчик Г.А.*

*г. Минск, Беларусь,*

*г. Пинск, Беларусь*

*The purpose of the article was to analyze a condition and prospects of study of genetic markers of sports activity at present*

Современный спорт характеризуется предельными величинами физических и нервно-психических нагрузок. В настоящее время является общепризнанным тот факт, что успешность в спортивной деятельности является многокомпонентным фактором, который зависит от наследственных задатков и влияния средовых компонентов [4]. Особая роль в детерминации пределов физической работоспособности и лимитировании резервных возможностей организма принадлежит генетической составляющей. Поэтому на современном этапе развития спорта поиск генов, ответственных за развитие двигательной функции человека и отдельных физических качеств, видится наиболее перспективным направлением в области медико-биологического обеспечения физической культуры и спорта. Решением этой проблемы занимается молекулярная генетика спорта – наука о закономерностях наследования признаков, значимых в условиях спортивной деятельности [1]. Согласно современным представлениям молекулярной генетики спорта, индивидуальные различия в степени развития тех или иных физических качеств обусловлены ДНК-полиморфизмами, которых насчитывается более 13 млн. [7].

Становлению спортивной генетики как науки способствовала успешная реализация многолетней международной программы "Геном человека" и международного проекта “HERITAGE”, в котором участвовало несколько исследовательских центров и изучалась связь между генотипическими и фенотипическими данными у свыше 800 человек. Это позволило выявить специфические гены, тесно связанные с развитием и проявлением наследственных болезней, а также определить гены предрасположенности к занятиям видами спорта, ассоциированными с определенными физическими качествами (выносливостью, скоростью, силой, гибкостью, координацией движений) [6]. Впервые методы молекулярной биологии в сфере спорта были применены в 90-х гг. прошлого столетия H. Montgomery и C. Bouchard. Первые данные об ассоциации полиморфизма гена *АСЕ* с физической работоспособностью у альпинистов были опубликованы H. Montgomery в журнале «Nature» в 1998 году. Эту дату принято считать началом исследований в области спортивной генетики [2].

Стремительное развитие новых высокоэффективных технологий, позволяющих определять молекулярные механизмы наследования человеком физических качеств, привело к тому, что в 2000 году была создана генетическая карта, включавшая гены, для которых хотя бы в одном исследовании была показана ассоциация с физическими показателями. В ранней версии 2000 года генетическая карта физической активности включала 29 генов. К настоящему времени известно около 240 генов, полиморфизмы которых детерминируют развитие физических качеств, уровень тренируемости, морфо-функциональные особенности скелетных мышц и соматотип, особенности метаболизма, предрасположенность и выраженность отдельных заболеваний на фоне интенсивных тренировочных нагрузок [7]. В особую группу выделяются генетические маркеры выносливости и скоростно-силовых качеств. В таблице представлен перечень основных генов-кандидатов и их аллелей, ассоциированных с развитием и проявлением физических качеств [3].

Таблица – Генетические маркеры физических качеств человека

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Ген | Полиморфизм | Аллели выносливости | Аллели силы/скорости |
| 1 | *ACE* | I/D | I | D |
| 2 | *ACTN3* | R577X | X | R |
| 3 | *ADRA2A* | 6.7/6.3 kb | 6.7 kb |  |
| 4 | *ADRB2* | Arg16Gly | Arg |  |
| Gln27Glu | Gln |  |
| 5 | *AMPD1* | C34T | C | C |
| 6 | *BDKRB2* | +9/-9 | -9 |  |
| 7 | *CNB* | 5I/5D | 5I |  |
| 8 | *HIF1A* | Pro582Ser | Pro | Ser |
| 9 | *EPAS1* | A/G интрон 1 | G |  |
| C/T интрон 1 | T |  |
| 10 | *MB* | А79G экзон 2 | A |  |
| 11 | *MYF6* | C964T | T | C |
| 12 | *NFATC4* | Ala160Gly | Gly | Gly |
| 13 | *NOS3* | Glu298Asp | Glu |  |
| 5/4 | 5 |  |
| 14 | *PGC1A* | Gly482Ser | Gly | Ser |
| 15 | *PGC1B* | Ala203Pro | Pro | Pro |
| 16 | *PPARA* | G/C интрон 7 | G | C |
| 17 | *PPARD* | +294T/C | C |  |
| 18 | *PPARG* | Pro12Ala |  | Ala |
| 19 | *TFAM* | Ser12Thr | Thr |  |
| 20 | *UCP1* | D4S1597 | D4S1597 |  |
| 21 | *UCP2* | Ala55Val | Val | Ala |
| 22 | *UCP3* | -55C/T | T |  |
| 23 | *VEGF* | G-634C | C |  |
| C-2578A | C |  |
| 24 | *AR* | (CAG)n |  | 22 |
| 25 | *AVPR1* | Гаплогруппы в промоторе |  | RS1 |
| RS3 |
| 26 | *SERT* | VNTR (10/12) |  | 12 rpt |
| S/L промотор | S |

Небывалый успех, достигнутый учеными в идентификации генетических маркеров физических качеств человека, способствует тому, что генетическое тестирование все шире внедряется в клиническую практику. Возникло понятие генетического паспорта спортсмена, представляющего собой генетическую информацию о геноме конкретного индивидуума и вытекающие из этого рекомендации о выборе вида нагрузок, схеме и режиме тренировочного процесса, оптимальном режиме питания и т.д. [2].

Таким образом, несмотря на то, что молекулярная генетика спорта как наука находится еще в начале пути, результаты исследований, полученные за двадцать с лишним лет ее существования, без преувеличения можно считать революционными. В настоящее время в большей степени развиваются два направления ее деятельности: отбор и профориентация юных спортсменов согласно их генетической предрасположенности и коррекция тренировочного процесса спортсменов с учетом их геномов [5]. Перспективность дальнейших исследований в области спортивной генетики не вызывает сомнений, так как помимо научного, имеет огромное социально-экономическое значение. Применение методов генетического тестирования, с одной стороны, позволит повысить эффективность отбора юных талантов на ранних этапах спортивной деятельности, а значит, снизить затраты на реализацию тренировочной программы. С другой стороны – сохранит здоровье спортсменов, предупредив возможные физиологические нарушения и выявив риск к развитию патологических состояний.

*Литература:*

1. Ахметов, И.И. Молекулярная генетика спорта: монография / И.И. Ахметов – М.: Советский спорт, 2009. – 268 с.
2. Баранов, В.С. Генетический паспорт – основа индивидуальной и предиктивной медицины / В.С. Баранов. – СПб.: Изд-во Н-Л, 2009. – 528 с.
3. Глотов, О.С. Состояние и перспективы генетического тестирования в спорте. Генетический паспорт спортсмена становится реальным / О.С. Глотов, А.С. Глотов, В.С. Баранов // Молекулярно-биологические технологии в медицинской практике. Сб. статей. – Новосибирск. – 2009. – В. 13. – С. 17–35.
4. Дятлов, Д.А. Достижения современной спортивной генетики / Д.А. Дятлов [и др.] // Теория и практика физической культуры. – 2008. – №4. – С. 3–5.
5. Ильин, В.Н. Проблемы и перспективы развития молекулярной генетики физической активности / В.Н. Ильин, С.Б. Дроздовская // Спортивная медицина. – 2007. – №2. – С. 10–19.
6. Bouchard, C. Genetic and molecular aspects of sport performance / C. Bouchard, E. Hoffman. – UK: Blackwell Publishing, 2011. – 404 p.
7. Bray, M.S. The human gene map for performance and health-related fitness phenotypes: the 2006-2007 update / M.S. Bray [etc.] // Med. Sci. Sports exerc. – 2009. – V. 41 (1). – P. 35–73.