

МОЛЕКУЛЯРНО–ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ СПОРТСМЕНОВ

Н.В. Шепелевич, С.Н. Лемешевская, Т.Л. Лебедь, В.В. Маринич

Полесский государственный университет, г. Пинск, Беларусь

В статье рассматриваются современные возможности применения психогенетических исследований в спортивной деятельности, определяющих психоэмоциональную устойчивость с целью прогнозирования нежелательных состояний у спортсменов в экстремальных условиях.

Ключевые слова: *полиморфизмы генов дофаминергической и серотонинергической систем, психологические качества, стрессоустойчивость, психогенетика.*

The article deals with modern possibilities of using psychogenetic research in sports activities

that determine psycho-emotional stability with the aim of predicting undesirable conditions in athletes under extreme conditions.

Key words: *polymorphisms of dopaminergic and serotonergic systems, psychological qualities, stress resistance, psychogenetics.*

Введение. Высокому спортивному результату соответствует определенная степень выраженности ряда психических черт темперамента и определенные их соотношения [7]. Психологическая адаптация спортсменов к стрессовым условиям и сохранение мотивации в стремлении к успеху на всех этапах спортивной деятельности также являются важной составляющей спортивной успешности. В состоянии стресса, который испытывает спортсмен, изменяется работоспособность ЦНС, что приводит к снижению адаптивности и принятию неверных решений в экстренных ситуациях, появлению чувства неудовлетворенности результатами своей деятельности, тенденция к отказу от выполнения заданий в ситуациях повышенных требований, неудач и поражений. Из-за постоянных физических нагрузок часто среди спортсменов наблюдается синдром переутомления и перетренированности. Прогноз психологической готовности спортсменов к спортивным состязаниям является крайне значимым для спортивной психологии и адаптивной физической культуры. Актуальна также ориентация детей с учетом их психогенетической индивидуальности при выборе спортивной деятельности. Адекватный генетическим особенностям спортсмена выбор спортивной специализации и стиля соревновательной деятельности может обеспечить высокие результаты на уровне спорта высших достижений [6].

Цель. Определение прогностической значимости молекулярно – генетических маркеров и их комбинаций, определяющих психоэмоциональную устойчивость, в условиях высокого эмоционального напряжения у высококвалифицированных спортсменов для оценки их адаптационных возможностей.

Результаты исследования и их обсуждение. Исследование выполняется на базе научно-исследовательской лаборатории лонгитудинальных исследований УО «ПолесГУ» в рамках проекта БРФФИ № Б16МВ–033 «Определение прогностической значимости генов, влияющих на основные психологические качества спортсменов, для совершенствования спортивного отбора». В результате проведения исследований выявлено критическое сочетание генотипов, определяющих основные психологические качества атлетов с целью повышения эффективности спортивного отбора. Для решения поставленной задачи на начальном этапе исследований нами проанализирована литература, посвященная определению основных психологических требований к спортсменам, занимающимся различными видами спортивной деятельности и соответствующие им главные психологические качества.

Психологический профиль личности (темперамент, характер, способности, подвижность нервной системы, мотивы и потребности) определяется типологическими особенностями нервной системы. Согласно психологическим исследованиям, реакции людей на те, или иные факторы среды, на 30–40% определяются генами. Гены влияют на стрессоустойчивость человека. Личностные качества (черты характера, настроение, психическое состояние) определяются и регулируются белками – нейромедиаторами, участвующим в передаче нервных сигналов головному мозгу и контролируют протекание в нем различных процессов. Генетическая реализация эффектов нейромедиаторов происходит за счет кодируемых генами соответствующих белков: ферментов синтеза, обратного транспорта, разрушения и рецепторной передачи сигнала (табл. 1).

В психогенетических исследованиях показана важность аллельных вариаций ряда генов серотонинергической и дофаминергической систем. Склонность к агрессивности, как и другие эмоциональные проявления, зависит от суммарного влияния нескольких генов, определяющих действие нейромедиаторов головного мозга. Показано, что на активность нейротрансмиттеров может влиять один из основных компонентов ренин-ангиотензиновой системы – ангиотензин II [1].

Серотонин – это нейромедиатор эмоциональной стабильности. Именно серотонин контролирует агрессивное поведение и выраженность тревожных проявлений на фоне меняющихся условий внешней среды. Также отмечают непосредственное участие серо-

тонинергической системы в регуляции психологического состояния человека во время занятий спортом. Под воздействием регулярных физических и психических нагрузок, сопровождающих жизнь спортсмена и в процессе тренировки (монотонное, многократное повторением одних и тех же упражнений, движений, способствующих их совершенствованию), и в момент соревнования (страх, неуверенность, волнение, стресс), происходят изменения в серотониновой передаче [2,5]. Резко возрастает концентрация серотонина (5HT) в ЦНС, что снижает работоспособность спортсмена во время спортивных тренировок и быстро наступает утомление. Метаболизм серотонина связан с такими эмоционально-личностными характеристиками человека, как тревожность, агрессивность, депрессия. Эти характеристики определяют индивидуальную устойчивость индивида к эмоциональным стрессовым воздействиям [3].

Известно, что дофаминовая система мозга вовлечена в регуляцию моторных функций, настроения, вознаграждения и когнитивные способности. Дофамин образуется из аминокислоты L-тирозина (который, в свою очередь, синтезируется из аминокислоты фенилаланин) в реакции, катализируемой ферментом – тирозингидроксилазой. Синтезированный нейроном дофамин накапливается в дофаминовых пузырьках – везикулах, и выпускается в синаптическую щель. Часть дофамина участвует в передаче нервного импульса, воздействуя на клеточные D-рецепторы постсинаптической мембраны, а часть возвращается в пресинаптический нейрон с помощью обратного захвата переносчиком дофамина. Ауторегуляция выхода дофамина обеспечивается D2 и D3 рецепторами на мембране пресинаптического нейрона. Вернувшийся в клетку нейромедиатор расщепляется с помощью ферментов: моноаминоксидазы (MAO) и катехол-орто-метилтрансферазы (COMT).

В качестве генов-кандидатов в исследовании рассматривали полиморфные локусы генов нейромедиаторных систем: 5HTT (L/S), 5HT2A (T102C), COMT (Val158Met), TPH2 (G703-T), DAT1 (G2319A), DRD2 (T3208G), ACE (Alu I/D), DBH (I/D) (табл.1). Результаты научных исследований о влиянии функциональных полиморфизмов данных генов на свойства личности неоднозначны.

В лаборатории разработаны методики определения полиморфизмов генов 5HTT (L/S), 5HT2A (T102C), COMT (Val158Met), TPH2 (G703-T), DAT1 (G2319A), DRD2 (T3208G), ACE (Alu I/D), DBH (I/D): подобраны праймеры, оптимизированы условия амплификации и рестрикционного анализа [4].

Таблица – Полиморфизмы генов и функциональность аллелей, определяющих психические качества.

№	Ген	rs	Нуклеотидная замена	Функциональность аллеля
1.	5HTT	25531	L/S	Аллель S — снижена концентрация переносчика серотонина, соответственно уровень серотонина в синаптической щели повышен.
2.	5HT2A	6313	T102C	Уровень транскрипции аллеля T высокий, что приводит к повышенному количеству рецепторов постсинаптической мембраны и недостатку серотонина в синаптической щели.
3.	TPH2	4570625	G703-T	При аллеле G фермент триптофангидроксилаза активен, что снижает синтез серотонина в головном мозге.
4.	ACE	4646994	Alu I/D	У носителей D отмечается высокая концентрация ангиотензина II, который снижает уровень серотонина.
5.	COMT	4680	G472A	Аллель A — меньшая активность фермента, что приводит к замедлению «разрушения» дофамина в передней коре мозга.
6.	DAT1	27072	G2319A	Аллель A – мутантный вариант, обуславливает синтез меньшего количества DAT, что, может снизить количе-

				ство дофамина, выделяемого синапсом.
7.	DBH	141116007	I/D	Аллель I — высокий уровень активности дофамин бета-гидроксилазы в плазме, соответственно снижено содержание дофамина по отношению к норадреналину в адренергических везикулах.
8.	DRD2	1076560	T3208G	У носителей T аллеля повышен уровень дофамина в стриатуме.

Выводы. При проведении информационно–аналитического поиска результатов научных исследований нами определены полиморфные локусы, влияющие на обмен нейротрансмиттеров и определяющие вариативность психологические признаки индивида.

Разработаны методики определения полиморфизмов генов 5HTT (L/S), 5HT2A (T102C), COMT (Val158Met), TPH2 (G703–T), DAT1 (G2319A), DRD2 (T3208G), ACE (Alu I/D), DBH (I/D): подобраны праймеры, оптимизированы условия амплификации и рестрикционного анализа.

Полученные в данной области знания помогут определить психологический профиль спортсмена, спрогнозировать предрасположенность к тому или иному типу реакции на стрессовый компонент.

Список литературы:

1. Ахметов, И.И. Молекулярная генетика спорта: монография / И.И. Ахметов. – М.: Советский спорт, 2009. – 268с.
2. Веремейчик, А.О. Перспективы использования полиморфизма гена транспортера серотонина SLC6A3 в качестве молекулярно–генетического маркера предрасположенности к спорту / Веремейчик А. О., Гайдукевич И. В., Веремейчик А. П. // Медико–биологические и педагогические основы адаптации, спортивной деятельности и здорового образа жизни: сборник научных статей III Всероссийской заочной научно–практической конференции с международным участием: в 2 т. Т. 1. – С. 32 – 37
3. Колесникова, Л.И. Гены нейромедиаторных систем и психоэмоциональные свойства человека: серотонинергическая система / Л.И. Колесникова, В.В. Долгих, А.С. Гомбоева // Бюллетень Восточно–Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской Академии медицинских наук. – 2011. – № 5 (81). – С. 212 – 215
4. Лебедь Т.Л., Лазарев П.М., Гейчук И.Н.. Молекулярно–генетическое типирование полиморфизмов.//Сборник методических рекомендаций – Пинск: ПолессГУ, 2011.–72 с. ISBN 978–985–516–118–0.
5. Тимофеева, М.А. Полиморфизмы генов серотонинергической системы – маркеры устойчивости спортсмена к физическим и психическим нагрузкам: диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 14.00.51 – Восстановительная медицина / Тимофеева Марина Алексеевна. – Москва, 2009. – 115с.
6. Уманец В.А. Спортивная генетика. Курс лекций: Учебное пособие. – Иркутск: Ирк. фил. РГУФКСиТ, 2010. – 129 с.
7. Хуснутдинова Э.К., Казанцева А.В., Малых С.Б. Роль ряда генов нейромедиаторных систем мозга в предрасположенности к спортивным достижениям // Материалы 1–го Всероссийского конгресса «Медицина для спорта». – Москва. 19–20 сентября 2011 г. – С. 490 – 494.