

УДК 575

**Н.В. ШЕПЕЛЕВИЧ,**научный сотрудник<sup>1</sup>**В.В. МАРИНИЧ,** канд. мед. наук, доцент

доцент кафедры общей и клинической медицины,

ведущий научный сотрудник<sup>1</sup><sup>1</sup>Полесский государственный университет,

г. Пинск, Республика Беларусь

*Статья поступила 1 октября 2018г.***ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕЙРОТИЗМА У СПОРТСМЕНОВ С РАЗЛИЧНЫМИ КОМБИНАЦИЯМИ ГЕНОВ *COMT* И *DAT1***

*Резюме.* В статье рассматриваются генетические маркеры дофаминовой системы, ассоциированные с повышенным уровнем нейротизма (эмоциональной неустойчивостью). Изучение и анализ психологических показателей спортсменов необходимо проводить с целью выявления уровня психологического стресса и дезадаптации в предсоревновательном периоде подготовки.

*Ключевые слова:* нейротизм, психологический стресс, дофамин, нейромедиаторы, дезадаптация, генетические маркеры.

**SHEPELEVICH N.V.**research assistant<sup>1</sup>**MARINICH V.V.,** Cand. of Med. Sc., Assistant Professor<sup>1</sup><sup>1</sup>Polesky State University, Pinsk, Republic of Belarus**DETERMINATION OF NEUROTISM IN ATHLETES WITH DIFFERENT COMBINATION OF *COMT* AND *DAT1* GENES**

*Summary.* The article discusses genetic markers of the dopamine system associated with an increased level of neuroticism (emotional instability). The study and analysis of psychological indicators of athletes should be carried out in order to identify the level of psychological stress and maladjustment in the pre-competition period of training.

*Keywords:* neuroticism, psychological stress, dopamine, neurotransmitters, disadaptation, genetic markers.

**Введение.** Дофамин – один из основных медиаторов головного мозга. Этот нейромедиатор обеспечивает большой спектр когнитивных и психических функций, контролирует мотивационные и познавательные процессы, а также адаптацию к стрессовым ситуациям. В системах рецепции и метаболизма дофамина уже сейчас обнаружен целый ряд полиморфизмов генов, которые являются перспективными кандидатами для изучения генных основ психоэмоциональных характеристик человека [6].

Базовый уровень концентрации дофамина зависит от полиморфизмов генов *COMT* и

*DAT1*, определяющих его метаболизм [1].

**Цель исследования** – определить значимые молекулярно-генетические маркеры, ассоциированные с повышенным нейротизмом среди ключевых полиморфизмов генов дофаминергической системы – *COMT*, *DAT1* – у спортсменов-юниоров.

**Материалы и методы исследований.** Исследуемую группу составили спортсмены, занимающиеся биатлоном, академической греблей, синхронным плаванием и самбо (84 спортсмена). Образцы биологического материала для исследования были собраны с соблюдением процедуры информированного

согласия. Генотипирование ДНК спортсменов выполнялось на базе научно-исследовательской лаборатории лонгитудинальных исследований УО «ПолесГУ». Для молекулярно-генетического анализа использовали образцы ДНК, полученные из буккального эпителия перхлоратным методом экстракции. Используя метод полимеразной цепной реакции (ПЦР), определяли полиморфные локусы генов Val158Met COMT, G2319A DAT1 [3]. Для изучения структуры личности спортсменов проводили опросник Г. Айзенка (EPQ) [4]. Опросник позволяет оценить личностные характеристики для двух базисных измерений личности: нейротизма и экстраверсии. Полученные результаты ответов сопоставлялись с «ключом» к методике. За ответ, соответствующий ключу, присваивали 1 балл, за несоответствующий ключу – 0 баллов. Полученные баллы суммировали. Результаты считались достоверными, если по шкале «ложь» значение не выше 10 баллов.

Ген COMT кодирует фермент катехол-О-метилтрансферазу, отвечающий за разрушение в организме таких нейромедиаторов, как дофамин и норадреналин. Чем активнее работает данный фермент, тем быстрее расщепляются данные нейромедиаторы и тем меньше их количество в мозге и организме в целом. Одним из самых значимых полиморфизмов гена является точечный полиморфизм Val158Met, при котором наблюдается замена гуанина на аденин в положении 472, при этом вместо валина (Val) синтезируется метионин (Met) [1]. Результаты исследований влияния функционального полиморфизма гена COMT на свойства личности неоднозначны.

Ген переносчика дофамина DAT1 состоит из 64 тысяч пар нуклеотидов, содержит 15 экзонов и 14 интронов, кодирует соответствующий белок, ограничивающий активность дофаминергической системы в синапсах путем обратного поглощения нейромедиатора в пресинаптические терминалы. Известно, что уровень переносчика дофамина определяет особенности поведенческих реакций, вовлечен в формирование личностных черт, характеризующих социальную активность («поиск новизны» и «зависимость от

вознаграждения») и целеустремленность («настойчивость») [2, 5].

Статистическую обработку данных проводили с использованием пакета программ Statistica 6.0 и Microsoft Office Excel 2007. Распределение генотипов генов DAT1 и COMT среди спортсменов с высокими значениями по шкале «нейротизм» представлено на рисунке.

Из 23-х спортсменов–биатлонистов, прошедших опросник EPQ, только у 3-х отмечены высокие значения по шкале «нейротизм». В этой группе преобладают гомозиготные генотипы по исследуемым локусам генов DAT1 (GG) и COMT (GG).

Среди спортсменов академической гребли протестировано 19 человек, из которых у 11 отмечены высокие значения по шкале «нейротизм». Как видно из представленных данных, в группе академической гребли высокие показатели нейротизма отмечены у носителей генотипа AG гена COMT.

Среди 24 протестированных спортсменов, специализирующихся в синхронном плавании, высокие значения по шкале «нейротизм» отмечено у 12 человек (средний балл = 21, 33). Из них преобладают гетерозиготные генотипы по исследуемым локусам генов COMT и DAT1.

В группе самбо тестирование провели среди 15 спортсменов. Высокие значения по шкале нейротизм отмечены только у 3-х. Особенностью распределения генотипов среди группы единоборцев с высокими показателями по шкале нейротизм является преобладание генотипов AG COMT и AG DAT1 и отсутствие других генотипов этих генов.

Таким образом, у 50% спортсменов (кроме группы биатлона и самбо) выражен нейротизм как предрасполагающий фактор формирования эмоционального выгорания: чувствительность к замечаниям, повышенный самоконтроль, высокий уровень тревожности и эмоциональность.

В результате проведенного молекулярно-генетического анализа установлено распределение генотипов и аллелей по полиморфным локусам исследуемых генов (таблица 1, 2).

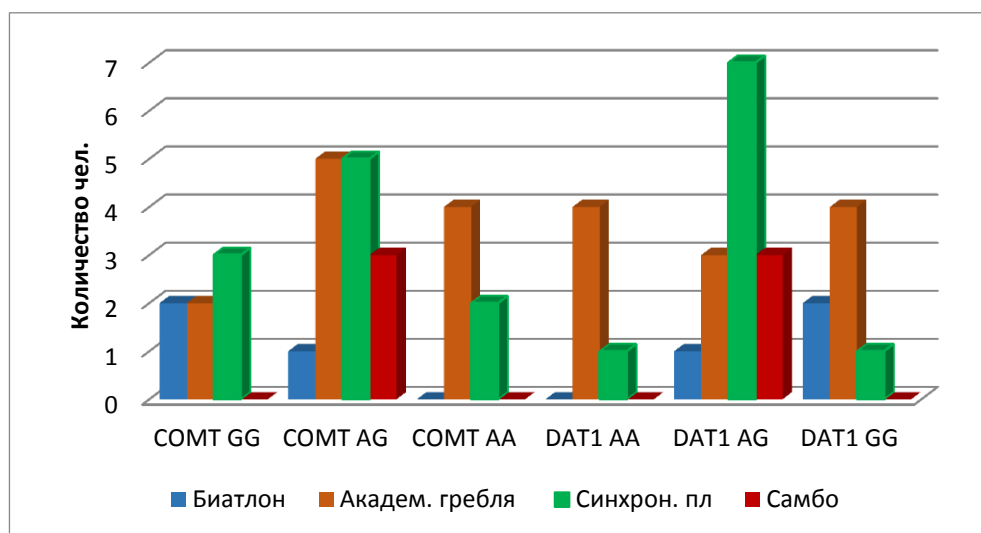


Рисунок – Распределение генотипов генов DAT1 и COMT у спортсменов с высокими значениями по шкале нейротизм в группах спортсменов.

Таблица 1 – Частота генотипов и аллелей по генетическому маркеру Val158Met гена COMT в группе спортсменов

| Гено-тип/ аллели | Биатлон<br>n=31 |       | Самбо<br>n=19 |       | Академическая<br>гребля<br>n=23 |       | Синхронное<br>плавание<br>n=22 |       |
|------------------|-----------------|-------|---------------|-------|---------------------------------|-------|--------------------------------|-------|
|                  | n               | %     | n             | %     | n                               | %     | n                              | %     |
| GG               | 14              | 45,17 | 4             | 25,00 | 3                               | 13,04 | 7                              | 31,82 |
| AG               | 13              | 41,93 | 12            | 75,00 | 16                              | 69,56 | 8                              | 36,36 |
| AA               | 4               | 12,90 | -             | -     | 4                               | 17,40 | 7                              | 31,82 |
| G                | 41              | 66,13 | 20            | 62,50 | 22                              | 47,82 | 22                             | 50,00 |
| A                | 21              | 33,87 | 12            | 37,50 | 24                              | 52,18 | 22                             | 50,00 |

Таблица 2 – Частота генотипов и аллелей по генетическому маркеру G2319A гена DAT1 в группе спортсменов

| Гено-тип/ аллели | Биатлон<br>n=31 |       | Самбо<br>n=19 |       | Академическая<br>гребля<br>n=23 |       | Синхронное<br>плавание<br>n=23 |       |
|------------------|-----------------|-------|---------------|-------|---------------------------------|-------|--------------------------------|-------|
|                  | n               | %     | n             | %     | n                               | %     | n                              | %     |
| GG               | 16              | 51,61 | -             | -     | 7                               | 30,44 | 2                              | 8,70  |
| AG               | 14              | 45,17 | 15            | 78,95 | 11                              | 47,83 | 20                             | 86,95 |
| AA               | 1               | 3,22  | 4             | 21,05 | 5                               | 21,73 | 1                              | 4,35  |
| G                | 46              | 74,20 | 15            | 39,47 | 25                              | 54,35 | 24                             | 52,18 |
| A                | 16              | 25,80 | 24            | 60,53 | 21                              | 45,65 | 22                             | 47,82 |

Из представленных данных видно, что в выборках спортсменов аллель G гена COMT чаще встречается в группах биатлона и самбо – 66,13 % и 62,50 соответственно. У всех исследуемых групп отмечено в основном гетерозиготное носительство генотипов гена COMT.

Анализируя частоту распределения аллелей в гене DAT1, в группе самбо чаще встре-

чается аллель A (60,53%), чем в других выборках спортсменов, где свыше 50% встречается аллель G. Спортивные единоборства как вид спорта и направление спортивной культуры могут формировать зависимые формы поведения у тренирующихся, кроме того, команда уровня национальной по данному виду сродни закрытой религиозной группе. Это объясняет как многие психологические осо-

бенности спортсменов, так и высокую частоту аллелей генов, влияющих на риск девиантного поведения.

**Выводы.** Одним из элементов комплексной модели прогноза устойчивости к действию факторов риска перенапряжения спортсмена является определение уровня нейротизма. Умеренный уровень нейротизма – неизбежное качество в единоборствах и спринтерских специализациях биатлона и плавания, оно не является лимитирующим результат. Высокий уровень нейротизма – всегда повышает риск перенапряжения и перетренированности (модель неблагоприятного прогноза). Наличие аллелей G генов COMT и DAT1 способствует проявлению высокого уровня нейротизма.

Высокая частота нейротических реакций у носителей данных аллелей требует коррекции, так как в неблагоприятных стрессовых ситуациях может способствовать развитию невроза.

#### Список литературы

1. Ахметов, И.И. Молекулярная генетика спорта: монография / И.И. Ахметов. – М.: Советский спорт, 2009. – 268с.
2. Куликова, М. А. Полиморфизмы генов до-

фаминергической системы – маркеры проявления тревожности у спортсменов [Текст]: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. биол. наук / М.А. Куликова. – Москва, 2009. – 25 с.

3. Лебедь, Т.Л. Молекулярно-генетическое типирование полиморфизмов / Т.Л. Лебедь, П.М. Лазарев, И.Н. Гейчук // Сборник методических рекомендаций – Пинск : ПолессГУ, 2011. – 72 с.
4. Мантрова, И.Н. Методическое руководство по психофизиологической и психологической диагностике / И.Н. Мантрова. – Иваново : ООО «Нейрософт», 2007. – 216 с.
5. Связь генов дофаминергической системы с экстраверсией и поиском новизны / В.Е. Голимбет [и др.] // Журнал высшей нервной деятельности. – 2006. – Т. 56. – № 4. – С. 457 – 463
6. Сигал, Н.С. Влияние типологических свойств нервной системы, темперамента и личностных особенностей на саморегуляцию психических состояний футболистов в командах / Н.С. Сигал // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания в спорте. – Харьков, 2006. – №7. – С. 109-112.

*Received 1 October 2018*