

ГЕНОТИПИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ КОМПЛЕКТОВАНИЕ МАЛЫХ ГРУПП ДЛЯ ДЕЙСТВИЙ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ



**ИЛЬИН
Александр Борисович**

Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма, Москва, старший научный сотрудник НИИ спорта
Кандидат педагогических наук,
e-mail: ideal122@yandex.ru

ILYIN Alexander

Russian State University of Physical Culture, Sports, Youth and Tourism, Moscow, a senior researcher at the

Research Institute of Sports Ph.D, e-mail: ideal122@yandex.ru

МЕЩЕРЯКОВ Алексей Викторович

Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма, Москва, старший научный сотрудник НИИ спорта
Кандидат биологических наук, доцент, e-mail: aleksei236@rambler.ru

MESHCHERYAKOV Alexey

Russian State University of Physical Culture, Sports, Youth and Tourism, Moscow, a senior researcher at the Research Institute of Sports

Ph.D., Associate Professor, e-mail: aleksei236@rambler.ru

КРИНИЧНАЯ Ольга Ивановна

ГБОУ СОШ № 708, Москва, учитель биологии, аспирант,
e-mail: oljakrin@mail.ru

KRINICHNAYA Olga

GBOU school № 708, Moscow, biology teacher, a graduate student, e-mail: oljakrin@mail.ru

ЁЛОВ Андрей Александрович

Первый Московский государственный университет имени И.М. Сеченова, Москва, старший научный сотрудник, доктор биологических наук, e-mail: anyol@mail.ru

ELOV Andrey

First Moscow State University I.M. Sechenov, Moscow, Senior Researcher

Doctor of Biological Sciences, e-mail: anyol@mail.ru

Ключевые слова: ген, мутация, спорт, стресс, команда, статус, экстремальная ситуация.

Аннотация. Проведено генотипирование по гену нейротрофического фактора мозга BDNF (код NCBI rs6265, последовательность NG_011794 по базе данных генетических последовательностей GenBank), во многом определяющее устойчивость к стрессу, а также эмоциональность и продуктивность в коммуникации. По мутации гена можно выявить потенциальных кандидатов на роли лидеров и аутсайдеров. Определены различия показателей личности спортсменов с высоким и низким статусом в команде. Молекулярно-генетические методы могут оказать дополнительное прогностическое значение психолого-педагогическим методам в формировании «сильных» команд. Подобный прогноз будет тем точнее, чем больше будет проверено генов и мутаций в них. Аналогичный подход может существенно помочь при формировании коллективов, экипажей, малых групп, а также специальных подразделений, действующих в экстремальных условиях.

GENOTYPIC FACTORS DETERMINING THE ACQUISITION OF SMALL GROUP FOR ACTION IN EXTREME CONDITIONS

Keywords: gene mutation, sport, stress, team status, an extreme situation.

Abstract. A genotyping gene brain-derived neurotrophic factor BDNF (code NCBI rs6265, NG_011794 sequence database of genetic sequences Gen Bank), largely determines the resistance to stress and emotion and efficiency in communication. In gene mutations can identify potential candidates for the role of leaders and outsiders. It identifies the differences of personality indicators of athletes with high and low status in the team. Molecular genetic techniques may provide additional prognostic value of psychological and pedagogical methods in the formation of «strong» teams. This forecast will be more accurate, the more will be tested genes and mutations in them. A similar approach can greatly assist in the formation of teams, crews, small groups, as well as special units operating in extreme conditions.

Актуальность. Спортивная команда высокой квалификации является типичным примером группы, деятельность которой связана со значительными физическими и психическими нагрузками в сочетании с большой взаимозависимостью членов группы друг от друга.

Генотипические факторы спортивной подготовки рассмотрены в работах отечественных ученых [1, 4, 8]. В большей степени ими изучались основные физические качества: быстрота, сила, ловкость, выносливость, гибкость. Современные условия требуют разработки моделей комплектования групп с целью максимальной реализации возможностей каждого члена команды, группы, экипажа для действий в предполагаемых экстремальных условиях с учетом индивидуальных особенностей, в том числе генетических. В экстремальных условиях продуктивность внутригруппового взаимодействия, при прочих равных условиях, может рассматриваться как определяющий фактор деятельности группы [1]. Данное положение характерно для любых групп, действующих в экстремальных условиях. Среди них экипажи летных и морских составов, специальные формирования МЧС, силовых структур, а также коллективы со значительными нагрузками на организм и потенциальной опасностью производств.

Цель исследования: изучить генотипические факторы спортсменов, предположительно оказывающие влияние на иерархию в спортивной команде.

Задачи исследования:

- 1) оценить комплекс социометрических, психологических, показателей спортсменов с различным внутригрупповым статусом в команде;
- 2) провести генотипирование спортсменов;
- 3) оценить взаимообусловленность молекулярно-генетических, социометрических, психологических факторов.

Организация исследования. В течение 4 лет, с 2011 по 2015 гг. проводилось изучение различных факторов социометрической структуры спортивных команд высокой квалификации в игровых, командных видах соревновательной деятельности: водное поло, хоккей, баскетбол и др. В основу эксперимента положено сравнение психологических и генотипических характеристик спортсменов, имеющих различный иерархический статус в спортивной команде. Главным образом проводилось сравнение «лидеров» и «отверженных».

Материалы и методы исследования. В исследовании использованы следующие методы: комплекс

методов психологического обследования, включая многофакторные опросники: Кэттелла (16PF), Шмишека (ShPI), Айзенка (EPI), Гордона (УМБК, СПМ), Басса-Дарки [7]; социологические методы [5]; методы математической статистики: дескриптивный, корреляционный, регрессионный; дискриминантный анализ результатов проводился с помощью программы Statistica (V. 6.0.).

Применялись методики молекулярной генетики: неинвазивное получение материала для генетических исследований (мазок из полости рта); полимеразная цепная реакция (ПЦР); методики компьютерного анализа результатов молекулярно-генетических исследований и анализа баз данных.

Выбор объекта молекулярно-генетического исследования определили результаты исследований личности спортсменов игровых командных видов спорта. Спортсмены командных видов спорта имеют более высокие, чем у спортсменов других видов значения нейротизма, чувствительности, проницательности, страха, экзальтированности и коллективизма. В целом результаты оценки показателей личности спортсменов, занимающихся игровыми видами спорта, условно можно свести к следующим: невротичные, честолюбивые, подвижные, бурно реагирующие [8].

В соответствии с этим проводилось исследование, а именно генотипирование по гену нейротрофического фактора мозга BDNF (код NCBI rs6265, последовательность NG_011794 по базе данных генетических последовательностей GenBank), во многом определяющее устойчивость к стрессу, а также эмоциональность и продуктивность в коммуникации.

Для этого гена исследовалась мутация Val66Met (замена валина на метионин в положении 66 белкового продукта этого гена). Для носителей более редкой Met-формы рассматриваемого гена, характерны пониженные устойчивость к стрессу и способность к коммуникации наряду с большей эмоциональностью и стремлением к поиску новизны.

Применялась методика ПЦР в реальном времени на амплификаторе НПО ДНК-Технология. Использовалась тест-система, включающая два зонда типа TaqMan, ориентированных на нуклеотидную замену в ДНК, определяющую данную мутацию (замена G>A в положении 68690 последовательности NG_011794 по ГенБанку NCBI), и два праймера ПЦР, ограничивающих участок ДНК с этой заменой внутри.

Таблица

Результаты социометрии и показатели генотипа по Val66Met гена BDNF у исследуемых

Спортсмен	Результат социометрии, балл	Генотип по Val66Met гена BDNF
1	89	VV
2	80	VM
3	77	VV
4	66	VV
5	60	VV
6	59	VV
7	33	VM
8	23	VV
9	15	VM
10	9	VV
11	8	VV
12	8	VM
13	7	VM
14	6	VV
15	1	VV
16	0	MM
17	-5	VM
18	-4	MM

Примечание: однобуквенные обозначения аминокислот: V – валин; M – метионин.

Зонд, узнающий G-форму ДНК (которой соответствует Val-форма белкового продукта), был помечен флуорофором FAM; второй зонд узнавал A-форму ДНК (и соответственно Met) и имел флуорофор HEX. Поэтому при ПЦР в реальном времени образцы ДНК, полученные из мазков лиц, гомозиготных по этой мутации, давали сигналы в соответствующем канале прибора, а в случае гетерозиготных – в обоих каналах.

Результаты исследования. В результате проведенной работы выявлены различия показателей личности спортсменов с высоким и низким статусом в команде: коллективизм, агрессивность, эмоциональная устойчивость, экзальтированность и др. Проверка взаимообусловленности иерархического статуса и психологических характеристик (по коэффициенту) [9], показала положительное влияние интеллекта (0,75), самоконтроля (0,72), психологической устойчивости (0,68); выявлено отрицательное влияние вербальной (- 0,23) и косвенной агрессии (- 0,57).

В таблице 1 представлено сопоставление результатов социометрии и генотипа по Val66Met гена BDNF, имеющее типичную форму. Представленная форма характерная для 18 членов спортивной команды молодежной сборной Российской Федерации по водному поло.

Из полученных данных видно, что для спортсменов с высоким и низким статусом в группе различной оказалась эмоциональная устойчивость и во многом однотипные ей характеристики: изменчивость настроения, экзальтированность (бурное реагирование на внешние стимулы) и др. Вероятно, что эти характеристики существенно влияют на статус человека в группе, действующей в экстремальных условиях. Эмоциональная устойчивость, наряду с самоконтролем и интеллектом, оказались в наибольшей корреляции со статусом человека в группе. Это наблюдение позволило выявить наличие в команде двух спортсменов с отрицательными величинами, то есть «отверженных». В наибольшей отрицательной корреляции с таким статусом оказались вербальная и косвенная агрессии. Подобное наблюдалось нами ранее в других мужских игровых командах.

В соответствии с таблицей 1 можно констатировать, что среди 6 спортсменов наиболее высокого статуса (59 баллов и выше по социометрии) 5 человек оказались гомозиготны по валину, в то время как двое спортсменов, гомозиготных по метионину, оказались в тройке с наименьшим статусом. Это хорошо согласуется с известной связью этого гена с психологической устойчивостью, особенно при стрессовых нагрузках [8].

Психологические показатели имеют для спортсмена в игровых командных видах спорта прямое отношение готовности к соревновательной деятельности, которая априори является экстремальной. При этом наблюдалась связь перечисленных показателей с социологическим выявлением статуса спортсмена в команде. Как следует из полученных результатов, даже по одной мутации гена возможно выявить потенциальных кандидатов на роли лидеров и аутсайдеров. Молекулярно-генетические методы могут дополнить психолого-педагогические методы в формировании сильных команд, в том числе национальных сборных и дальнейшей подготовке, окажут дополнительное прогностическое значение. Подобный прогноз будет тем точнее, чем больше будет проверено генов и мутаций в них. Благодаря полученной информации вполне

реально корректировать учебно-тренировочный процесс.

В настоящее время статистических данных для формирования научно-обоснованных заключений и рекомендаций по использованию генотипических факторов при формировании коллективов, экипажей, а также специальных подразделений в процессе подготовки малых групп к экстремальной деятельности сравнительно мало. Проведение такого рода эксперимента может быть реализовано только в рамках большого целевого исследовательского проекта. Оценка молекулярно-генетических маркеров может служить, как собственно целям спортивной педагогики, так и целям психолого-медико-социальной коррекции. Это представляется чрезвычайно актуальным и согласуется с мнениями ученых в области исследования генотипических факторов социально-важных качеств личности и психики [1, 3, 6, 8, 9].

Выводы:

1. Спортсмены с высоким внутригрупповым статусом характеризуются высокими положительными значениями показателей: психологическая устойчивость $0,847 \pm 0,035$ (по УМБК), развитое командное мышление $0,85 \pm 0,152$, настроение без резких изменений $10,5 \pm 4,818$ (по ShPI), высокий командный дух, коллективизм $0,615 \pm 0,159$ (по СПМ), высокий индекс сотрудничества $0,9 \pm 0,126$, ровное отношение к другим членам команды (структурированный опрос).

2. Спортсмены с низким внутригрупповым статусом характеризуются высокими отрицательными значениями показателей: изменчивость настроения $19,184 \pm 4,602$ (по ShPI), косвенная агрессия $8,2 \pm 1,302$ (по Басса-Дарки), склонность к продуцированию сплетен, склонность к непредсказуемым действиям, менее развитое командное мышление (структурированный опрос).

3. Спортсмены с разным внутригрупповым статусом имеют различные генотипические показатели по мутации Val66Met гена BDNF. Среди спортсменов наиболее высокого статуса большинство гомозиготны по валину, в то время как спортсмены, гомозиготные по метионину, оказались в группе с наименьшим статусом.

4. В структуре агрессии самую выраженную отрицательную корреляцию имеет показатель «Косвенная агрессия» (сплетни, склоки, интриги).

5. В подготовке команд и малых групп, действующих в экстремальных условиях, для

наиболее полной реализации индивидуальных качеств и достижения значимых для команды результатов, можно использовать интегральный показатель «Готовность команды» (любой), позволяющий биологически обоснованно и математически корректно формировать малые группы.

6. Генотипирование может использоваться как дополнительная, уточняющая составляющая процедура при комплектовании групп для действий в экстремальных условиях.

Литература

1. Ахметов И. И. Выявление генетических факторов, детерминирующих индивидуальные различия в природе мышечной силы и массы в ответ на силовые упражнения / И. И. Ахметов, А. И. Нетреба, А. С. Готов, И. В. Астратенкова и др. // Медико-биологические технологии повышения работоспособности в условиях напряженных физических нагрузок. Вып. 3. Сб. статей. – М, 2007. – С.13-21.

2. Байковский Ю.В. Системный подход в создании педагогической концепции обеспечения безопасности деятельности человека в экстремальных условиях природной среды / Ю.В. Байковский // Теория и практика прикладных и экстремальных видов спорта. – 2013. – №4(29). – С. 67-71.

3. Байковский Ю.В. Метод оценки рискованности поведения спортсменов-экстремалов / Ю.В. Байковский // Теория и практика прикладных и экстремальных видов спорта. – 2010. – № 1(16). – С. 72–74

4. Гордон С. М. Оценка личности спортсменов разных специализаций и квалификаций (на примере циклических, игровых видов и спортивных единоборств) / С. М. Гордон, А. Б. Ильин. // Теория и практика физической культуры. – 2003. – № 2. – С. 9-14.

5. Морено Я.Л. Социометрия. Экспериментальный метод и наука об обществе / Я. Л. Морено. – М. : Акад. проект, 2004. – 320 с.

6. Москвина Н.В. Индивидуальные стили реагирования на факторы стресса / Н.В. Москвина // Теория и практика прикладных и экстремальных видов спорта. – 2010. – № 4 (19). – С. 20-22.

7. Психология совместной жизнедеятельности малых групп и организаций / Отв. ред. А. Л. Журавлев. Е. В. Шорохова. – М. : Изд-во «Социум», 2001. – 120 с.

8. Родионов А.В. «Психогенетика спорта» одно из научно-педагогических направлений в подготовке специалистов в области «спортивной психологии» / Родионов А.В., Никонова Е.А. // Спортивный психолог. – 2010. – № 1 (19). – С. 79-84.

9. Сопов В.Ф. Психология разрешения конфликта в спортивной команде: / В.Ф. Сопов. // Метод. пособие для тренеров, менеджеров спорт. команд и спорт. психологов. – Самара : СГПУ, 2000. – 64 с.