

to 35th anniversary of occupational psychologic selection system for police officers. — Moscow: MVD Rossii, 2008 (in Russian).

6. *Petrov V.E., Shutko G.V.* Collection of materials from scientific and practical conference devoted to 40th anniversary of occupational psychologic selection system for police officers. — Domodedovo: VIPK MVD Rossii, 2013; 266 p (in Russian).

7. *Shogenov A.G.* Managing psychosomatic state of law machinery staffers // *Industr. med.* — 2010. — 11. — P. 1–6 (in Russian).

8. *Shogenov A.G., Murtazov A.M., El'garov A.A.* The role of the medical commission in optimizing the medical and psychological support of internal affairs officers. // *Med. vestnik MVD.* — 2017. — 6. — P. 19–22 (in Russian).

9. *Shogenov A.G., El'garov A.A.* // Possibilities for managing the psychosomatic status of internal affairs officers. // *Med. vestnik MVD.* — 2017. — 4. — P. 6–10 (in Russian).

10. *Shogenova A.B., Murtazov A.M., Shogenov A.G., El'garov A.A.* Epidemiology of arterial hypertension and atherosclerosis risk factors in female Internal Ministry officers. // *Industr. med.* — 2005. — 5. — P. 23–29 (in Russian).

11. *Shogenova A.B., El'garov A.A., Murtazov A.M., Shogenov A.G.* Metabolic syndrome and risk of cardiovascular diseases in

police officers // *Industr. med.* — 2010. — 11. — P. 7–12 (in Russian).

12. *El'garov A.A., Murtazov A.M., Shogenov A.G.* Occupational medicine for risky job individuals. // *Industr. med.* — 2007. — 5. — P. 1–6 (in Russian).

13. *Doll R., Peto R.* The causes of cancer-quantitative estimates of avoidable risks of cancer in the United-States today // *J of the National Cancer Institute.* — 2011. — №66.

14. *Johnston M., Dixon D.* Current Issues and New Directions in Psychology and Health: What happened to behaviour in the decade of behavior // *Psychology and health.* — 2008. — №23.

15. *Kaplan R.M.* Health Psychology: Where Are We And Where Do We Go From Here // *Health psychology.* — 2009. — №7.

Поступила 26.01.2018

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Шогенов Ахмед Гусович (Shogenov A.G.),
сотр. ФКУЗ «МСЧ МВД России по Кабардино-Балкарской Республике», канд. мед. наук; E-mail: mcchkbr@mail.ru.

УДК 159.944.3;159.9.072.43

Ильин А.Б.¹, Елов А.А.², Нурбеков М.К.¹

МЕДИКО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ И МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ УСТОЙЧИВОСТИ К СТРЕССУ У СПОРТСМЕНОВ В УСЛОВИЯХ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ НАГРУЗОК

¹ФГБУ ВО «Московский педагогический государственный университет», ул. Малая Пироговская, 1/1, Москва, РФ, 119435;

²ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр фтизиопульмонологии и инфекционных заболеваний» Минздрава РФ, ул. Достоевского, 4/2, Москва, РФ, 127473

Приводятся результаты исследования психогенетических факторов иерархической структуры мужской молодежной команды мастеров спорта по водному поло как примера коллектива, работающего в условиях экстремально высоких физических и психологических нагрузок. Обнаружена связь иерархического статуса членов команды по социометрии как с личностными психологическими показателями, так и с генотипом по мутации Val66Met гена BDNF.

Ключевые слова: малые группы; иерархия; молекулярно-генетические маркеры; психогенетические факторы личности; проблемы формирования групп

Il'in A.B.¹, Yolov A.A.², Nurbekov M.K.¹ **Medical psychologic and molecular genetic analysis of stress tolerance in athletes under extreme exertion.** ¹Moscow State Pedagogical University, 1/1, Malaya Pirogovskaya str., Moscow, Russian Federation, 119435; National Medical Research Center of Phthisiopulmonology and Infectious Diseases, 4/2, Dostoevskogo str., Moscow, Russian Federation, 127473

The authors present results of studies concerning psycho-genetic factors of hierarchic structure of male youth crew of water polo masters as an example of team working in extremely high physical and mental exertion. Finding was a connection between sociometric hierarchy state of the crew members with both personality psychologic parameters and genotype by Val66Met mutation of BDNF gene.

Key words: small groups; hierarchy; molecular genetic markers; psycho-genetic personality factors; group formation problems

Изучению различных факторов малых групп как объединений людей, основанных на общем участии в какой-либо деятельности, посвящены труды многих

исследователей общей, социальной, спортивной психологии, социологии, философии, конфликтологии [5,6,7].

Анализировались такие факторы, как формальная, неформальная, условная, реальная структура группы, типы коммуникативных структур, референтная группа, социометрическая, ролевая структура, групповая сплоченность, психологический климат, групповая динамика, типы лидерства [9,11].

Спортивная команда в игровом виде спорта, особенно команда высокой квалификации, является типичным примером коллектива, деятельность которого связана с экстремально высокими физическими и эмоциональными нагрузками в сочетании с большой взаимозависимостью членов команды друг от друга, при которой психологический климат в коллективе является едва ли не определяющим фактором успешной деятельности. То же самое характерно и для других коллективов, действующих автономно в сложных и экстремальных условиях, таких как экипажи морских и воздушных судов, спасатели и формирования МЧС либо силовых структур всех видов, а также работники производств, связанных с высокими нагрузками и потенциальной опасностью. Примером такого коллектива является объект данного исследования — мужская команда мастеров спорта по водному поло, состоящая из 18 человек. Важной особенностью исследуемой команды является ее возрастной состав — это юниоры от 16 до 19 лет. Данный фактор равнозначен дополнительному усилению физических и психоэмоциональных нагрузок, так как члены команды — юноши, еще не до конца сформировавшиеся как в личностном, так и в физическом отношении.

Исследования различных психолого-педагогических факторов, определяющих продуктивность соревновательной деятельности спортивных команд, в том числе таких социально-психологических характеристик, как сработанность, совместимость, сплоченность, социально-психологический климат, проводили А.В. Родионов, В.Ф. Сопов [8,10]. С другой стороны, в последние годы особое внимание уделяется генетическим факторам спортивной подготовки.

Исследования вышеупомянутых авторов посвящены главным образом изучению физических качеств (быстрота, сила, ловкость, выносливость, гибкость). Среди исследователей были И.И. Ахметов, А.С. Готов [1,2].

Таким образом, внимание исследователей направлено главным образом на изучение генотипических факторов физических качеств и психогенетических факторов.

Цель исследования — оценка комплекса социометрических, психологических, показателей спортсменов с различным внутригрупповым статусом в команде наряду с генотипированием по одному из генов, считающемуся в настоящее время психологически значимым — гену нейротрофического фактора мозга (BDNF), который во многом определяет устойчивость к стрессу, эмоциональность и способность к коммуникации. Для этого гена известна мутация Val66Met (замена валина на метионин в положении 66 белкового продукта этого гена). Для носителей более редкой

Met-формы этого гена характерна пониженная устойчивость к стрессу и способность к коммуникации наряду с большей эмоциональностью и стремлением к поиску новизны. В задачу работы входила также разработка тест-системы, которая позволила бы определять эту мутацию в массовых анализах наиболее простым в исполнении способом — методом ПЦР в реальном времени.

Материалы и методы. Объектом обследования являлась молодежная команда мастеров спорта по водному поло, состоящая из 18 человек. Психологическое обследование проводилось с использованием многофакторных опросников Кэттелла (16PF), Шмишека (ShPI), Айзенка (EPI), Гордона (УМБК, СПМ), Басса-Дарки. Социометрия по методу Морено [4] проводилась в привязке к проблемам спортивной командной игры, равнозначной в данном случае профессиональной деятельности. Она состояла в выборе каждым из игроков партнеров из числа других членов команды, которых он считает для себя желательными или нежелательными в разных игровых ситуациях.

Для генотипирования применялся неинвазивный сбор материала — взятие мазка из полости рта. Определение мутации Val66Met гена BDNF (код NCBI rs6265) проводилось с помощью специально разработанной тест-системы, включающей два зонда типа TaqMan, ориентированных на нуклеотидную замену в ДНК, определяющую данную мутацию (замена G>A в положении 68 690 последовательности NG_011794 по ГенБанку NCBI), и два праймера ПЦР, ограничивающих участок ДНК с этой заменой внутри. 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.

Обработка результатов исследования осуществлялась дополнительно методами математической статистики. Дескриптивный, корреляционный, регрессионный, дискриминантный анализ результатов проводился с помощью программы Statistica (версия 6.0.).

Результаты и обсуждение. Выбор объекта молекулярно-генетического исследования определили результаты ранних (Гордон С.М., Ильин А.Б.) исследований личности спортсменов игровых командных видов спорта. Последние имеют более высокие, чем у спортсменов других видов, показатели нейротизма, чувствительности, проницательности, страха, экзальтированности и коллективизма (у групповых видов). Наиболее часто встречающаяся особенность характера — экзальтированность (бурное реагирование на внешние стимулы) [3].

Для членов обследуемой команды психологические показатели личности по методикам Кэттелла, Шмишека, Гордона были сопоставлены с данными социометрии, которые определяют статус спортсмена в команде и выражались в балах. При этом более высокий балл имели те, которых другие члены коман-

Таблица 1

Результаты сравнения некоторых показателей личности спортсменов с разным внутригрупповым статусом

Показатель	Высокий статус	Низкий статус	Достоверность различий
Эмоциональная устойчивость	20,560±2,364	13,842±3,613	t=8,201, p=0,0000*
Самоконтроль	14,120±2,948	10,289±3,127	t=4,864, p=0,0000*
Нейротизм	6,703±3,360	16,052±4,292	t=9,439, p=0,0000*
Изменчивость настроения	10,500±4,818	19,184±4,602	t=7,274, p=0,0000*
Коллективизм	0,615±0,159	0,591±0,167	t=0,632, p=0,5287
Агрессивность	0,418±0,177	0,625±0,201	t=4,562, p=0,0000*

Примечание: * — статистически значимая достоверность.

ды чаще предпочитали иметь в качестве партнеров в разных игровых ситуациях, и наоборот. Результаты представлены в табл. 1.

Проверка взаимообусловленности иерархического статуса и психологических показателей показала следующие результаты (табл. 2).

Таблица 2

Результаты оценки взаимообусловленности иерархического статуса в команде и психологических показателей

Показатель	Корреляция со статусом в группе
Самоконтроль	0,72
Эмоциональная устойчивость	0,68
Физическая агрессия	-0,10
Вербальная агрессия	-0,23
Косвенная агрессия	-0,57
Раздражительность	-0,17
Подозрительность	-0,15
Обидчивость	-0,20

Генетический анализ по мутации Val66Met гена BDNF показал следующие результаты (табл. 3)

Довольно характерно, что для спортсменов с высоким и низким статусом в группе наиболее различной оказалась эмоциональная устойчивость и во многом однотипные ей показатели (изменчивость настроения, экзальтированность и т. п.). Возможно, такие показатели существенно влияют на статус человека в группе, особенно с учетом наличия двух членов с отрицательными величинами по социометрии (табл. 3), то есть явно «отверженных». Эмоциональная устойчивость, наряду с самоконтролем и интеллектом, оказалась в наибольшей корреляции со статусом человека в группе (табл. 2). В наибольшей отрицательной корреляции

с таким статусом оказались вербальная и косвенная агрессии.

Весьма характерно, что среди 6 спортсменов наиболее высокого статуса (S9 и выше по социометрии) 5 оказались гомозиготны по валину, в то время как двое гомозиготных по метионину оказались в тройке с наименьшим статусом. Это хорошо согласуется с известной связью этого гена с психологической устойчивостью, особенно при стрессовых нагрузках.

Проанализированные психологические показатели имеют для спортсмена в игровом виде спорта прямое отношение к готовности к соревновательной деятельности. При этом была выявлена связь этих показателей с социометрическим статусом спортсмена в команде. Это позволяет сделать предположение о необходимости введения интегрального показателя «Психологическая готовность команды». Такой показатель был бы низким при наличии в команде выраженных «отверженных». Это не имеет отношения к каким-либо видам «сегрегационных» технологий отбора.

Речь идет о поиске естественнонаучных основ (в аспекте исследуемой проблемы) формирования связей в команде (малой группе), где каждый спортсмен (член группы) может проявить себя наилучшим образом.

В этом отношении предполагается, что молекулярно-генетические методы могут иметь дополнительное прогностическое значение наряду с психолого-педагогическими методами. Как следует из полученных результатов, даже по одной мутации в психологически важном гене можно выявить потенциальных кандидатов на роли лидеров и аутсайдеров. Подобный прогноз будет тем точнее, чем больше будет проверено генов и мутаций в них, и это может существенно помочь при формировании команд в коллективно-игровых видах спорта, в том числе сборных команд в обществе с разными этносами.

Таблица 3

Сопоставление результатов социометрии и генотипа по Val66Met гена BDNF

Результат социометрии																	
89	80	77	66	60	59	33	23	15	9	8	8	7	6	1	0	-5	-4
VV	VM	VV	VV	VV	VV	VM	VV	VM	VV	VV	VM	VM	VV	VV	MM	VM	MM
Генотип по Val66Met гена BDNF																	

Примечание: V, M — однобуквенные обозначения аминокислот валин и метионин, применяемые наряду с трехбуквенными Val и Met.

Результаты анализа при различном соотношении социометрических, психологических, генетических показателей планируется изложить в дальнейшем.

Выводы:

1. Спортсмены с высоким групповым статусом характеризуются высокими положительными значениями показателей: психологическая устойчивость, развитое игровое мышление, отсутствие резких изменений настроения, высокий командный дух, коллективизм, высокий индекс сотрудничества, ровное отношение ко всем членам команды.

2. Спортсмены с низким внутригрупповым статусом характеризуются отрицательными значениями показателей: изменчивость настроения, косвенная агрессия, склонность к непредсказуемым действиям, менее развитое игровое мышление.

3. Спортсмены с разным внутригрупповым статусом имеют различные генотипические показатели по мутации Val66Met гена BDNF. В структуре агрессии самую выраженную отрицательную корреляцию имеют показатели «вербальная» и «косвенная агрессия».

4. В методiku психологической подготовки команды может вводиться интегральный показатель «Психологическая готовность команды», что позволит каждому спортсмену проявить себя наилучшим образом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Ахметов И.И., Нетреба А.И., Глотов А.С., и др. Выявление генетических факторов, детерминирующих индивидуальные различия в природе мышечной силы и массы в ответ на силовые упражнения // Медико-биологические технологии повышения работоспособности в условиях напряженных физических нагрузок. Сб. статей. Вып. 3. — М., 2007. — С. 13–21.
- Глотов А.С., Глотов О.С., Москаленко М.В., и др. Анализ полиморфизма генов ренин-ангиотензиновой системы в популяции Северо-западного региона России, у атлетов и у долгожителей // Экологическая генетика. — 2004. — В. 4. — С. 40–43.
- Гордон С.М., Ильин А.Б. // Теория и практика физической культуры. — № 2. — 2003. — С. 24–28.
- Морено Я.Л. Социометрия. Экспериментальный метод и наука об обществе — М.: Академический проект, 2004. — 320 с.
- Петровский А.В. Личность. Деятельность. Коллектив — М.: Знание, 2008.
- Платонов К.К. О процессе самоукрепления коллектива // Коллектив и личность / под ред. Е.В. Шороховой. М.: Наука, 1975. — С. 87–96.
- Психология совместной жизнедеятельности малых групп и организаций / Отв. ред. А.Л. Журавлев. Е.В. Шорохова. М.: Изд-во «Социум», «Институт психологии РАН», 2001.
- Родионов А.В. «Психогенетика спорта» одно из научно-педагогических направлений в подготовке специалистов в области «спортивной психологии» / А.В. Родионов, Е.А. Никонова // Спортивный психолог. — 2010. — №1 (19). — С. 79–84.
- Свенцицкий А.Л., Волков И.П., Русалинова А.А. // Промышленная социальная психология — Л.: ЛГУ, 1982. — 205 с.
- Сопов В.Ф. Психология разрешения конфликта в спортивной команде: // Метод. пособие для тренеров, менеджеров спорт. команд и спорт. психологов. — Самара: [СППУ], 2000. — 64 с.
- Уманский Л.И. Методы экспериментального исследования социально-психологических феноменов. // Методология и методы социальной психологии. — М.: Наука, 1977. — С. 77–86.

REFERENCES

- Akhmetov I.I., Netreba A.I., Glotov A.S. et al. Diagnosis of genetic factors determining individual differences in muscular strength and mass growth in response to muscle-strength exercises // Medical biologic technologies of performance increase in intense physical exertion. Collection of articles. Issue 3. — Moscow, 2007. — P. 13–21 (in Russian).
- Glotov A.S., Glotov O.S., Moskalenko M.V. et al. Analysis of gene polymorphism of renin-angiotensin system in Russian North-Western population, in athletes and in long-livers // Ekologicheskaya genetika. — 2004. — Issue 4. — P. 40–43 (in Russian).
- Gordon S.M., Il'in A.B. // Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury. — 2. — 2003. — P. 24–28 (in Russian).
- Moreno Ya.L. Sociometry. Experimental method and science of society. — Moscow: Akademicheskij projekt, 2004. — 320 p (in Russian).
- Petrovskiy A.V. Personality. Activity. Team. — Moscow: Znanie, 2008 (in Russian)
- Platonov K.K. On self-strengthening process in team. In: E.V. Shorokhova, ed. Team and personality. — Moscow: Nauka, 1975. — P. 87–96 (in Russian).
- A.L. Zhuravlev. E.V. Shorokhova, ed. Psychology of joint activity of small groups and organizations. — Moscow: Izd-vo «Sotsium», «Institut psikhologii RAN», 2001 (in Russian).
- Rodionov A.V. «Psychogenetics of sports» as one of scientific and pedagogic trends in training of specialists in «sport psychology». In: A.V. Rodionov, E.A. Nikonova // Sportivnyy psikholog. — 2010. — 1 (19). — P. 79–84 (in Russian).
- Svensitskiy A.L., Volkov I.P., Rusalinova A.A. Industrial social psychology. — Leningrad: LGU, 1982. — 205 p (in Russian).
- Sopov V.F. Psychology of conflict resolution in sport team. Methodologic textbook for coaches, managers of sport teams, and sport psychologists. — Samara: [SGPU], 2000. — 64 p (in Russian).
- Umanskiy L.I. Methods of experimental studies of social psychologic phenomena // Methodology and methods of social psychology. — Moscow: Nauka, 1977. — P. 77–86 (in Russian).

Поступила 18.10.2017

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

- Ильин Александр Борисович (Il'in A.B.),
ст. науч. сотр. ФГБУ ВО «МПГУ», канд. пед. наук. E-mail: ideal122@mail.ru.
- Елов Андрей Александрович (Yolov A.A.),
вед. науч. сотр. ФГБУ «НМИЦ ФПИ» Минздрава РФ,
канд. хим. наук, д-р биол. наук. E-mail: anyol@mail.ru.
- Нурбеков Малик Кубанович (Nurbekov M.K.),
зав. лаб. социогеномики ФГБУ ВО «МПГУ», канд. биол. наук. E-mail: mlkn47@mail.ru.