

УДК 796:001

В.В. МАРИНИЧ, канд. мед. наук,
доцент кафедры физической реабилитации и спортивной медицины¹

Н.В. ШЕПЕЛЕВИЧ
научный сотрудник отраслевой лаборатории
«Лонгитудинальные исследования»¹

Т.В. МАРИНИЧ, канд. мед. наук,
доцент кафедры физической реабилитации и спортивной медицины¹
¹Полесский государственный университет,
г. Пинск, Республика Беларусь

Статья поступила 23 мая 2023 г.

ПСИХОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ: ПЕРСониФИЦИРОВАННЫЙ ПРОТОКОЛ

В статье представлены результаты исследования особенностей оценки психо-функционального состояния юных спортсменов. По результатам исследования разработана программа тестирования юных спортсменов и предложен персонафицированный протокол молекулярно-генетической диагностики.

Ключевые слова: психофизиология, юные спортсмены, персонафицированный протокол, программа тестирования.

MARINICH V.V., PhD in Med. Sc., Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Physical Rehabilitation & Sports Medicine¹

SHEPELEVICH N.V., Research Fellow, Branch Laboratory “Longitudinal Research”¹

MARINICH T.V., PhD in Med. Sc., Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Physical Rehabilitation & Sports Medicine¹
¹Polesky State University, Pinsk, Republic of Belarus

PSYCHOFUNCTIONAL STATE OF YOUNG ATHLETES: A PERSONALIZED PROTOCOL

The article presents the results of a study of the features of assessing the psycho-functional state of young athletes. According to the results of the study, a program for testing young athletes was developed and a personalized protocol for molecular genetic diagnosis was proposed.

Keywords: psychophysiology, young athletes, personalized protocol, testing program.

Введение. Юные атлеты, достигшие определенного уровня спортивной подготовленности, характеризуются переживанием острого и хронического утомления, обусловленные неадекватными физическими нагрузками, что может стать независимым внутренним фактором риска формирования перетренированности и хронической патологии.

Соревновательная успешность юного спортсмена не зависит исключительно от деятельности мышечной, сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Устойчивость к психологическому стрессу, особенности темпе-

раimenta и характера, координационные способности, способность к приёму и переработке информации, умственные способности далеко не полный перечень генетически детерминированных признаков в той или иной степени важных для высоких спортивных достижений [2].

В современном детско-юношеском спорте весьма актуальной является проблема сохранения необходимого уровня эффективной работоспособности спортсмена в течение длительного времени, особенно в условиях соревновательной деятельности [1, 4, 5].

Типичным психофизиологическим состоянием в спорте является высокая (непродуктивная) напряженность и как ее разновидность – спортивный стресс. Неполное восстановление организма стимулирует активность гормонов, обеспечивающих анаболизм, способствует стимуляции восстановительных процессов, а в случае развитию патологических состояний.

Интенсивные занятия спортом, не соответствующие генетической предрасположенности, приводят к ограничению специальной работоспособности, а в последствие и к снижению соревновательного результата. В настоящее время считается целесообразным построение спортивного отбора и выбор спортивной специализации с учетом генетической предрасположенности человека не только к выполнению различных нагрузок, но и возможности организма поддерживать гомеостаз, избежать развития дезадаптации и патологических состояний.

Цель исследования – разработать и внедрить метод оценки и прогноза психофункционального состояния и адаптационных возможностей у юных спортсменов при исследовании особенностей вегетативной нервной системы в условиях предсоревновательной подготовки.

Материалы и методы исследования. В исследовании принимали участие юные

спортсмены в видах спорта: биатлон, хоккей с шайбой, конькобежный спорт, плавание, прыжки в воду, таэквондо, гребля на каноэ.

В ходе работы 137 спортсменов прошли молекулярно-генетическую диагностику.

Проведен молекулярно-генетический анализ полиморфизмов генов, опосредующих активность медиаторов головного мозга, генов ассоциированных с развитием скоростных и силовых качеств, с выносливостью, регулирующих работу скелетных мышц и энергетический обмен.

Психофизиологическое тестирование проводилось с использованием программно-аппаратного комплекса "Нейрософт-Психотест", который предназначен для комплексной оценки психофизиологических и психологических свойств и функций организма.

Методика вариационной кардиоинтервалометрии (ВКМ) использовалась для оценки функционального состояния вегетативной нервной системы (ВНС) по параметрам ритма сердечной деятельности, а также для оценки общего функционального состояния человека [13].

Результаты и обсуждение. По результатам проведенных исследований предложена программа психофункционального тестирования юных спортсменов (таблица 1).

Таблица 1. – Программа психофункционального тестирования юных спортсменов

Метод исследования		Примечание
Исследование сердечно-сосудистой системы		
1	ЭКГ в покое, после нагрузки Клино-ортостатическая проба ЭКГ Оценка ритмограммы (вариабельность ритма сердца)	Оценка функционального состояния сердечно-сосудистой системы. Текущее функциональное состояние организма Оценка резервных возможностей организма
Психофизиологическая диагностика		
2	Зрительно-моторные реакции (простая зрительно-моторная реакция, реакция различения, реакция на движущийся объект, помехоустойчивость): в покое, после нагрузки	Текущее функциональное состояние нервной системы, устойчивость к утомлению <i>Оценка соответствия выбранного вида спорта возможностям нервной системы</i> <i>Оценка работоспособности нервной системы, уровня регуляции тренировочных и соревновательных нагрузок</i>
3	Динамометрия. Оценка мышечной выносливости.	Сила нервной системы, подвижность нервных процессов
Психологическая диагностика		
4	Многофакторный проективный метод В.М. Элькина	Оценка текущего психологического статуса: мотивации, стрессоустойчивости, готовности к энергетическим затратам, тенденции к отказу в ситуации неудачи, выраженности психологической защиты
Молекулярно-генетическая диагностика		
5	Исследование генетических маркеров (<i>5HTT, COMT, DAT1, KDR, MCT1, EPAS, HIF1A, EPOR</i>)	Генетические маркеры, ассоциированные с психофизиологическими возможностями, стрессоустойчивостью Генетические маркеры, ассоциированные с адаптацией к гипоксии

Разработаны персонифицированные заключения по диагностике стрессоустойчиво-

сти по результатам молекулярно-генетических исследований (таблица 2).

Таблица 2. – Персонифицированное заключение по результатам молекулярно-генетической диагностики

Генетический маркер	Генотип	Заключение
1	2	3
5HTT_L/S	LS (1)	Ген серотонинового транспортера (регулирует обмен серотонина в головном мозге) БЛАГОПРИЯТНЫЙ ГЕНОТИП Предрасположенность к высоким скоростям реакции, достаточной психологической устойчивости к утомлению, высокой стрессоустойчивости. Предрасположенность к развитию скоростных качеств
5HTT_L/S	LL (2)	Ген серотонинового транспортера (регулирует обмен серотонина в головном мозге) ГЕНОТИП УСПЕХА Повышена концентрация переносчика серотонина. Высокая психологическая устойчивость к условиям высоких монотонных нагрузок. Устойчивость к развитию центрального утомления при интенсивных физических и психических нагрузках. Успешность в развитии качества выносливости
5HTT_L/S	SS (0)	Ген серотонинового транспортера (регулирует обмен серотонина в головном мозге) Снижена концентрация переносчика серотонина. Возможно развитие высоких скоростей реакции, предрасположенность к успешному формированию скоростных качеств. Предрасположенность к развитию агрессивности и быстрому утомлению. Риск повышенной активации тромбоцитов, гиперкоагуляции
DAT1_G2319A	GG (2)	Ген транспортера дофамина. Регулирует принятие решения, способность ориентироваться в сложных ситуациях, мотивационные качества ГЕНОТИП УСПЕХА Высокая психологическая адаптация к физическим нагрузкам, устойчивость к утомлению
DAT1_G2319A	AG (1)	Ген транспортера дофамина. Регулирует принятие решения, способность ориентироваться в сложных ситуациях, мотивационные качества БЛАГОПРИЯТНЫЙ ГЕНОТИП Умеренная психологическая адаптация к физическим нагрузкам, устойчивость к утомлению
DAT1_G2319A	AA (0)	Ген транспортера дофамина. Регулирует принятие решения, способность ориентироваться в сложных ситуациях, мотивационные качества ГЕНОТИП РИСКА Риск развития синдрома дефицита внимания и гиперактивности, высокого уровня "поиска новизны". Снижение психологической адаптации к физическим нагрузкам и утомлению
COMT_Val158Met_G472A_rs4680	GG (1)	Ген фермента метаболизма дофамина БЛАГОПРИЯТНЫЙ ГЕНОТИП Предрасположенность к проявлениям высокой физической агрессивности. Умеренная (средняя) стрессоустойчивость. Неустойчивость к длительному стрессу

Окончание таблицы 2

1	2	3
COMT_Val158Met_G472A_rs46 80	AG (2)	Ген фермента метаболизма дофамина ГЕНОТИП УСПЕХА Высокие показатели памяти, внимания, координации движений, скорости двигательных реакций. Умеренная физическая агрессивность. Высокая стрессоустойчивость
COMT_Val158Met_G472A_rs46 80	AA (0)	Ген фермента метаболизма дофамина ГЕНОТИП РИСКА Ген ассоциирован с развитием высоких когнитивных способностей, низким риском развития депрессивных реакций, сниженной агрессивностью. Риск низкой стрессоустойчивости, высокой тревожности

Заключение. Проведенное нами исследование позволило на основании анализа психофункционального состояния юных спортсменов в динамике предсоревновательной подготовки предложить программу и персонализированный протокол тестирования и заключений для профилактики перенапряжения, при сравнении аллельного полиморфизма генов, опосредующих активность медиаторных систем головного мозга и данные мониторинга функционального состояния вегетативной нервной системы.

На основании полученных данных разрабатываются рекомендации по преодолению перенапряжения в предсоревновательный период подготовки в различных видах спорта.

Список литературы

1. Антипова, О.С. Психофизиологический статус детей и подростков, занимающихся различными видами спортивной деятельности: диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 19.00.02 – Психофизиология (биологические науки) / Антипова Ольга Сергеевна; [Место защиты: ФГБОУ ВПО «Кемеровский государственный университет»]. – Кемерово, 2014. – 210 с.
2. Ассоциация полиморфизмов генов дофаминовой (DRD2) и серотониновой (HTR2A) систем с личностными характеристиками подростков / Барский В.И. [и др.] – Гигиена и санитария. – 2010. – № 6. – С. 47– 50.
3. Ахметов, И.И. Молекулярная генетика спорта: монография / И.И. Ахметов. – М.: Советский спорт, 2009. – 268с.
4. Генетический паспорт – основа индивидуальной и предиктивной медицины / Под ред. В.С. Баранова. – СПб.: Изд-во Н-Л, 2009. – 528 с.
5. Губа В.П. Комплексный подход в оценке функционального состояния профессиональных спортсменов / В.П. Губа, В.В. Маринич // Вестник спортивной науки. – 2013. – № 6. – С. 47-52.
6. Губа В.П. Талант и критические точки генотипа / В.П. Губа. – М.: Наука и жизнь, 2013. – С. 33.
7. 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 – 221.
8. Копытов, А.В. Роль генетического полиморфизма транспортёра серотонина 5-HTTLPR в прогредентность алкоголизма у мужчин молодого возраста (в белорусской популяции) / А.В. Копытов, В.Г. Обьедков, И.М. Голоенко // Психиатрия, психотерапия и клиническая психология. – 2012. – № 2. – С. 118 – 123.
9. Кулиненко О.С. Фармакологическая помощь спортсмену: коррекция факторов, лимитирующих спортивный результат / О.С. Кулиненко. – М.: Советский спорт, 2007. – 146 с.
10. Лебедь Т.Л., Лазарев П.М., Гейчук И.Н.. Молекулярно-генетическое типирование полиморфизмов // Сборник методических рекомендаций – Пинск: ПолессГУ, 2011.–72 с.
11. Психодиагностика функциональных состояний человека / Под ред. А.Б. Леонова. – М., 2006. – 495 с.

12. Поликанова И.С. Психофизиологические и молекулярно-генетические корреляты утомления // Электронный журнал «Современная зарубежная психология». – 2016. – Том 5. – № 4. – С. 24–35.
13. Чарыкова, И.А. Анализ особенностей сенсомоторного реагирования в условиях адаптации к физической активности разной направленности / И.А. Чарыкова, Е.А. Стаценко, Н.А. Парамонова // Медицинский журнал. – 2009. – № 4 – С. 119– 121.
14. Landolt H.-P. Antagonism of serotonergic 5-HT_{2A/2C} receptors: mutual improvement of sleep, cognition and mood / H.-P. Landolt, R. Wehrle // European Journal of Neuroscience. – 2009. – V.29. – P. 1795-1809.
15. Serotonin transporter promoter polymorphism, peripheral indexes of serotonin function, and personality measures in families with alcoholism / Stotenberg S.F., Twitchell G.R., Hanna G.L. et al. // Am. J. Med. Genet. – 2002. – Vol. – P. 114 ; P. 230–234.

Received 23 May 2023