

УДК 612.766

ЭКСПРЕСС ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ЧЕЛОВЕКА ПО ПАРАМЕТРАМ ПРОСТОЙ ЗРИТЕЛЬНО-МОТОРНОЙ РЕАКЦИИ

¹Корельская И.Е., ²Кузнецов А.А.

¹Северный (Арктический) Федеральный университет, имени М.В. Ломоносова, Архангельск,
e-mail: korela2010@yandex.ru;

²Северный (Арктический) Федеральный университет, имени М.В. Ломоносова, институт
физической культуры, спорта и здоровья, Архангельск, e-mail: csp29@mail.ru

В статье рассмотрены основные вопросы тестирования с помощью современных аппаратно-программных комплексов, которые широко представлены в психофизиологических исследованиях. Экспресс оценка состояния центральной нервной системы по параметрам простой зрительно-моторной реакции была проведена с помощью аппаратно-программного комплекса «BioMouse». В ходе исследования были определены средние величины времени реакции, а также минимальное и максимальное время реакции. Полученные результаты указывают на достаточно высокие показатели при сравнении их с должными результатами по М.П. Мороз. Разброс в результатах исследования указывает на недостаточную способность к концентрации, переключению, распределению и поддержанию устойчивого объема внимания в течение теста. Результаты исследования указывают на высокую внутреннюю мотивацию спортсменов, стремление выполнить порученное действие от начала до конца правильно.

Ключевые слова: простая зрительно-моторная реакция, центральная нервная система, юные спортсмены

EVALUATION OF THE CENTRAL NERVOUS SYSTEM IN HUMAN PARAMETERS OF SIMPLE VISUAL-MOTOR RESPONSE

¹Korelskaya I.E., ²Kuznetsov A.A.

¹Northern (Arctic) Federal university, named after M.V. Lomonosov's, Arkhangelsk,
e-mail: korela2010@yandex.ru;

²Northern (Arctic) Federal university, named after M.V. Lomonosov's, Institute of Physical Culture,
Sport and Health, Arkhangelsk, e-mail: csp29@mail.ru

The article deals with the main issues of testing with sophisticated hardware and software systems, which are widely represented in psychophysiological research. Express assessment of the central nervous system by parameters simple visual-motor response was carried out using the hardware-software complex «BioMouse». The study determined the mean value of the reaction time, and the minimum and maximum reaction times. The results indicate a fairly high rate results reaction times. Results of the study indicates a lack of ability to concentrate, switching, distribution and maintain the of sustainable amount of attention during the test. Results of the study indicate a high intrinsic motivation of young sportsmen, the desire to perform the assigned action correct.

Keywords: simple visual-motor response, central nervous system, young sportsmen

Современный спорт предъявляет организму человека новые требования к постоянно изменяющейся ситуации. Появление подобного состояния у спортсмена обычно связывают с действием на организм различных факторов естественной или искусственной внешней среды, носящих крайний или максимальный характер.

Спортсмен должен в короткий период времени оценить обстановку и принять правильное решение в сложной соревновательной ситуации. От быстроты этого решения будет зависеть исход соревновательной борьбы. Важное место за контролем функционального состояния должны занять информационные технологии, направленные на оценку состояния регуляторных систем, поскольку перенапряжение механизмов регуляции и связанное с ним снижение функ-

циональных резервов, является одним из главных факторов риска развития заболеваний юных спортсменов. Поэтому подход, применимый к оценке функциональных резервов центральной нервной системы (ЦНС) с целью включения этой оценки в интегральную оценку функциональных резервов организма у юных спортсменов с помощью простой зрительно-моторной реакции (ПЗМР) организма является **актуальным**. [3, 6, 7, 8, 9, 10]

Цель исследования – оценить состояние центральной нервной системы юных спортсменов с помощью ПЗМР в условиях подготовки к соревновательной деятельности.

Материалы и методы исследования

Оценка адаптационного потенциала (АП) определялась по формуле Р.М. Баевского. [1, 2] Экспресс

оценка состояния центральной нервной системы по параметрам ПЗМР была проведена с помощью АПК «BioMouse». В исследовании показатели интерпретировались по Зимкиной-Лоскутовой (1978). В ходе оценки состояния ЦНС определяли функциональный уровень системы (ФУС), ее величина определяется абсолютными значениями времени реакции. Устойчивость реакции (УР), величина этого показателя тем больше, чем меньше рассеивание времени реакции. Уровень функциональных возможностей (УФВ), этот критерий является наиболее полным и позволяет судить о способности формировать адекватную заданию функциональную систему и достаточно длительно ее удерживать [9].

Организация исследования. В исследовании приняли участие спортсмены-лыжники в возрасте 13-15 лет. В условиях естественного эксперимента обследовано 70 спортсменов, имеющих спортивную квалификацию – от 1 юношеского разряда до 2 взрослого спортивного разряда. Средний возраст спортсменов на начало исследования $13,74 \pm 0,13$, биологический – соответствует паспортному возрасту. Исследование проходило в первой половине дня при одинаковых условиях для всех участников.

Результаты исследования и их обсуждение

В ходе исследования для определения однородности исследуемой группы выполнили анализ физического развития юных спортсменов. При анализе возраста юных спортсменов выявили, что, по медиане данная выборка испытуемых соответствует возрастной категории 14 лет. При оценке длины тела – значение медианы равно 170 см и среднего значения $172,5 \pm 1,14$ см, что соответствует 5 группе по центильной шкале для Архангельского региона. Масса тела юных спортсменов, занимающихся лыжными гонками в исследуемой группе, соответствует возрастным среднестатистическим показателям 5 зоны развития и равно по медиане 58 кг и среднему значению $59,54 \pm 1,22$ кг. При оценке массо-ростового индекса Кетле 2 наблюдается, что у данной группы спортсменов отмечается гармоничное физическое развитие. Следовательно, выборку для исследования можно считать однородной.

При анализе степени напряжения адаптивных изменений у юных спортсменов в ходе спортивной подготовки установлено, что у всех исследуемых юношей АП соответствует хорошему уровню, по Р.М. Баевскому [1, 2].

При распределении на уровни АП исследуемых спортсменов было установлено, что классификация, предложенная Р.М. Баевским, недостаточно подходит для подростков в возрасте 13-15 лет. У юных спортсменов, в связи с тем, что они имеют достаточно небольшой показатель массы тела, АП, который определяется расчетным

методом, по классификации Р.М. Баевского оценивается как очень высокий.

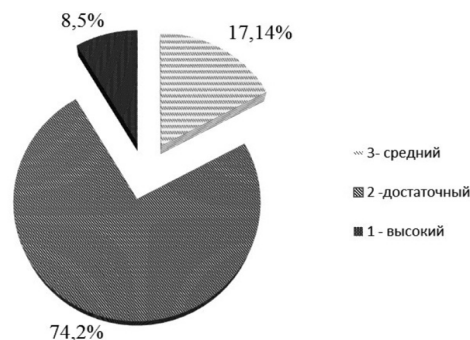
С целью изучения и осмысления закономерностей физического развития юных спортсменов было принято решение определить адаптационный потенциал (АП) подростков и распределить исследуемую группу по уровням АП. С помощью одновыборочного критерия Колмогорова-Смирнова выполнили проверку на нормальность распределения исследуемой выборки и определили, что выборка – нормальная, распределение является равномерным. Для более детального анализа с помощью методов вариационной статистики использовали распределение по трем уровням относительно исследуемой выборки ($n = 70$). Для определения новых границ уровней АП использовали среднее значение и показатели сигмы. Как видно по табл. 1, первый уровень высокий АП имеет значение 1,64 и меньше, второй уровень достаточный – от 1,65 до 1,95; третий уровень средний – от 1,96 и выше.

Таблица 1

Оценка результатов адаптационного потенциала, ($n = 70$)

№ п/п	Уровни АП	Оценка
1	Высокий уровень	< 1,64
2	Достаточный уровень	1,65 до 1,95
3	Средний уровень	> 1,96

При анализе адаптационного потенциала лыжников-гонщиков выявили, что высокому уровню АП соответствуют 8,5% спортсменов, достаточному уровню АП – 74,2%, и среднему уровню АП – 17,14% юных лыжников. Данные результатов представлены на рисунке.



Статистика уровней АП спортсменов в возрасте 13-15 лет

Тестирование простой зрительно-моторной реакции (ПЗМР) организма с помощью современных аппаратно-программных

комплексов (АПК) имеет ряд преимуществ, позиционирующих ее в формат экспресс-диагностики работоспособности и функционального состояния ЦНС [1, 2, 11].

Широко представленные в методическом обеспечении психофизиологических исследований автоматизированные варианты тестирования ПЗМР основаны, преимущественно, на результатах работы Т.Д. Лоскутовой (1975) «Оценка функционального состояния центральной нервной системы человека по параметрам простой двигательной реакции». В специальной литературе обозначены методические подходы к совершенствованию методики, а также способы ее оптимизации [7].

Анализ экспресс оценки состояния центральной нервной системы по параметрам ПЗМР с помощью BioMouse, представлены в табл. 2.

систему юных спортсменов. Следовательно, можно заключить об адекватности выполненной физической нагрузки, предложенной юным спортсменам в условиях подготовительного периода.

Опираясь на результаты собственных исследований, которые указывают на хороший уровень АП юных спортсменов и нормальный уровень УФВ в возрасте 13-15 лет, можно в целом заключить о соответствии ЦНС возрасту занимающихся. Таким образом, можно предположить, что причиной полученных удовлетворительных результатов являются рациональные спортивные тренировки, при которых психические и физические нагрузки не вызывают чрезмерные нервно-психические напряжения и перегрузки нервно-мышечного аппарата юных спортсменов. Физические нагрузки на занятиях не оказывают повреждающее

Таблица 2

Описательная статистика показателей сенсомоторных реакций ПЗМР юных спортсменов в возрасте 13-15 лет

№ п/п	Показатели	Минимум	Максимум	Среднее	Стандартная ошибка	Среднее кв. отклонение
1	ФУС	3,6	5,2	4,50	,0537	,449
2	УР	,70	3,0	1,77	,073	,614
3	УФВ	2,90	5,50	4,38	,084	,703
4	Микропароксизм, %	0	14	3,14	,41	3,465
5	Надежность деятельности, %	84	100	94,43	,561	4,692
6	Пропущено	0	7	1,57	,207	1,733
7	Преждевременно	0	7	1,21	,215	1,801

В основе оценки функционального состояния ЦНС лежит анализ уровня и стабильности сенсомоторных реакций человека в ответ на световые раздражители. При оценке ФУС, которая определяется абсолютными значениями времени реакции, выявили, что средние значения соответствуют $4,50 \pm 0,05$, что характерно незначительному снижению уровня работоспособности. Такое состояние возникает при начальной стадии развития утомления и монотонии тренировочного процесса.

Значения УР, также как и ФУС незначительно снижены и оценены по средним значениям как $1,77 \pm 0,073$. Величина этого показателя тем лучше, чем меньше рассеивание времени реакции.

Однако, оценивая среднее состояние УФВ в целом отмечается, что он соответствует норме у спортсменов в возрасте 13-15 лет и соответствует $4,38 \pm ,084$. Данный критерий является наиболее полным и позволяет судить о способности формировать адекватную заданию функциональную

воздействие на ЦНС с недостаточной адаптацией организма к неблагоприятным факторам окружающей среды.

Выводы

1. Анализ сравнительных показателей физического развития юных спортсменов, занимающихся лыжными гонками, показал гармоничное физическое развитие подростков в возрасте 13-15 лет.

2. Установлена степень напряжения адаптивных изменений юных спортсменов характеризующаяся тремя уровнями АП, а именно 1 уровень – 1,64 и меньше – высокий; 2 уровень – от 1,65 до 1,95 – достаточный; 3 уровень – от 1,96 и выше – средний. Уменьшение показателей АП, под воздействием рациональной системы учебно-тренировочных занятий у занимающихся, будет подтверждать снижение «цены» показанных ими спортивных результатов.

3. При оценке ФУС юных спортсменов характерно незначительное снижение уровня работоспособности, при среднем зна-

чении $4,50 \pm 0,05$. Значения УР, также как и ФУС незначительно снижены и оценены по средним значениям как $1,77 \pm 0,073$. Однако, среднее состояние УФВ в целом, соответствует норме у спортсменов в возрасте 13-15 лет и равно $4,38 \pm 0,084$. Данный критерий является наиболее полным и позволяет судить о способности формировать адекватную заданию функциональную систему юных спортсменов.

Полученные результаты нуждаются в дальнейшем обсуждении и повторном исследовании, чтобы в действительности определить механизмы сформированности функциональных резервов ЦНС и дать интегральную оценку функциональных резервов организма юных спортсменов.

Список литературы

1. Баевский Р.М. Оценка адаптационных возможностей и риск развития заболеваний / Р.М. Баевский, А.П. Берсенева. – М.: Медицина, – 1997. – 235с.
2. Баевский Р.М., Берсенева А.П. Исследование адаптационных возможностей организма и риска развития заболеваний при длительном наблюдении за практически здоровыми людьми (Оценка и прогнозирование состояния здоровья человека при моделировании пилотируемой марсианской экспедиции) / Государственный научный ЦКНТР РФ – Институт медико-биологических проблем РАН. – Москва, 2008.
3. Байгужин П.А. Факторы результативности психофизиологического исследования функционального состояния центральной нервной системы у студентов // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Образование, здравоохранение, физическая культура». – 2011. – № 26(243). – Выпуск 28. – С. 131-136.
4. Бескаравайный Е.Б. Динамика качества соматического здоровья и психомоторных реакций у военнослужащих подразделений специального назначения в процессе выполнения служебно-боевых задач / Е.Б. Бескаравайный, А.Б. Гудков // Медицинский вестник МВД. – 2014. – № 3. – С. 76-80.
5. Бенсман В.М. Облегченные способы статистического анализа в клинической медицине. – Краснодар: Изд. КГМА, 2002. – С. 30.
6. Загрядский В.П., Сулимо-Самуйлло З.К. О физиологических резервах организма // Военно-медицинский журнал. – 1988. – № 1. – С. 51-53.
7. Лоскутова Т.Д. Оценка функционального состояния центральной нервной системы человека по параметрам простой двигательной реакции // Физиологический журнал. – 1975. – Т. 61, № 1. – С. 3-12.
8. Мальцев В.П., Шибкова Д.З., Байгужин П.А. Психофизиологический статус студенток как фактор обеспечения учебно-профессиональной деятельности // Вестник Сургутского государственного педагогического университета. – 2011. – № 2 (13). – С. 163-170.
9. Мороз М.П. Экспресс-диагностика работоспособности и функционального состояния человека: методическое руководство. – СПб.: ИМАТОН, 2007. – 40 с.
10. Меерсон Ф.З., Кругликов Р.И. Высшие адаптационные реакции организма // Физиология адаптационных процессов (Руководство по физиологии). – М.: Наука, 1986. – С. 492-518.
11. Халидова Л.М., Захкиева Р.С-А., Губарева Л.И., Ермолова Л.С. Особенности функционирования центральной нервной системы у студентов, обучающихся на биолого-химическом факультете и факультете государственного управления. // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 12-2. – С. 391-396.