

Психофизиологические особенности юношей допризывного возраста с различным уровнем интенсивности спортивных нагрузок

Восточно-Сибирский научный центр экологии человека, Ангарск

Резюме. Проведена оценка психофизиологических показателей у 149 юношей допризывного возраста с учетом интенсивности спортивных нагрузок. Выявлено, что центральная нервная система юношей с высоким уровнем интенсивности спортивных занятий отличается выносливостью к динамическим нагрузкам. По результатам выполнения простой зрительно-моторной реакции отмечено, что юноши данной группы имеют наиболее высокий уровень интеллектуально-моторного реагирования. Установлено, что функциональное состояние центральной нервной системы юношей с высокой интенсивностью спортивных нагрузок является оптимальным.

У юношей с низкой и умеренной интенсивностью спортивных занятий отмечено значительное снижение темпа движений в теппинг-тесте, что свидетельствует о недостаточной выносливости центральной нервной системы к воздействию динамических нагрузок. Выявлено, что юноши указанных групп имели низкую скорость сенсомоторной реакции, указывающую на низкий уровень сенсорного анализа и синтеза принятия решения. Установлено, что функциональное состояние центральной нервной системы у нетренированных лиц имеет патологические сдвиги. При этом у юношей с умеренной интенсивностью спортивных нагрузок патологические сдвиги выражены в большей степени, чем у юношей с низкой интенсивностью спортивных нагрузок. Данный факт свидетельствует о том, что нерегулярные спортивные нагрузки снижают функциональные возможности центральной нервной системы в большей степени, чем недостаточная физическая активность.

Ключевые слова: психофизиологические показатели, юноши допризывного возраста, уровень интенсивности спортивной нагрузки, центральная нервная система, теппинг-тест, физическая работоспособность, сила нервной системы, сенсомоторная реакция, функциональное состояние.

Введение. В последнее десятилетие ухудшение состояния здоровья детей и подростков нашло отражение в снижении числа здоровых лиц среди юношей допризывного и призывного возраста. Более 35% выпускников школ России непригодны к службе в армии [1, 3]. В период обучения в школе среди факторов, наиболее неблагоприятно влияющих на формирование здоровья подростков, выделяют низкую двигательную активность и информационные нагрузки. У значительной части подростков допризывного возраста нарушаются нервно-рефлекторные связи, заложенные природой и закрепленные в процессе физического труда. Поэтому прямым следствием низкой физической активности является расстройство деятельности центральной нервной системы (ЦНС) [6].

Систематические занятия спортом благоприятно влияют на функциональное состояние ЦНС. При правильно выбранном виде спорта и рациональном режиме спортивных нагрузок (постепенность, индивидуализация, системность тренировок) отмечается улучшение регулирующего влияния корковых отделов головного мозга на вегетативные и соматические функции организма [6, 7].

Цель исследования. Оценить психофизиологические показатели юношей допризывного возраста с учетом интенсивности спортивных нагрузок.

Материалы и методы. Обследовано 149 юношей – учащихся средних школ г. Ангарска в возрасте $16,5 \pm 1,5$ лет. С учётом интенсивности спортивных нагрузок сформировано 3 группы. Первую группу составили 80 нетренированных учащихся, занимающихся физической культурой исключительно в рамках школьной программы (низкая интенсивность спортивных нагрузок). Вторая группа включала 51 учащегося, сочетающего занятия спортом в учебном заведении и нерегулярные дополнительные физические нагрузки умеренной интенсивности (менее 10 ч в неделю). В третью группу вошли 18 юношей с регулярной дополнительной физической нагрузкой высокой интенсивности (более 10 ч. в неделю).

Психофизиологические реакции юношей изучены с использованием прибора «НС-Психотест» (общество с ограниченной ответственностью «Нейрософт», г. Иваново), позволяющего измерить силу, подвижность и уравновешенность нервных процессов, характеризующих функциональное состояние ЦНС и адаптационно-резервные возможности организма.

Определение силы ЦНС и физической работоспособности осуществляли с помощью теппинг-теста. Для изучения подвижности и уравновешенности нервных процессов использовали вариант простой зрительно-моторной реакции – оценка внимания. По результатам данного теста оценивали показатели функционального состояния ЦНС: функциональный уровень системы (ФУС), устойчивость реакции (УР), уровень функциональных возможностей (УФВ). Величина ФУС определяется абсолютными значениями времени реакции (ВР). В связи с тем, что разнообразие значений ВР связано с непрерывными изменениями состояния ЦНС, критерий УР рассматривается как показатель устойчивости состояния ЦНС. УФВ наиболее полно отражает состояние ЦНС, позволяет судить о ее способности формировать адекватно задаче и достаточно долго удерживать соответствующий уровень функциональной системы [4, 5].

Обработку полученных данных проводили, используя параметрическую (частота на 100 обследованных, ошибка показателя, критерий Стьюдента) и непараметрическую (медиана, 25–75 квартили, критерий Ван дер Вардена) статистики из программного пакета Microsoft Office Excel 2007.

Результаты и их обсуждение. Установлено, что среди юношей независимо от интенсивности физической нагрузки преобладали лица со средним уровнем работоспособности (вариант сильной нервной системы), характеризующимся ровным типом кривой (табл. 1). Выявлено, что среди юношей с умеренным и высоким уровнем интенсивности физической активности (подростки 2-й и 3-й группы) лица с ровным типом кривой встречались чаще, чем среди лиц 1-й группы. У трети подростков отмечен низкий уровень работоспособности, представленный нисходящим типом кривой (вариант слабой силы нервной системы). Средне-слабый уровень работоспособности, соответствующий промежуточному типу кривой, выявлен у 15–18 % обследованных юношей. Доля

лиц с выпуклым типом кривой (высоким уровнем работоспособности) и вогнутым (низким уровнем работоспособности) у юношей всех 3-х групп составила 3,4 %.

Установлено, то средняя частота нажатий в теппинг-тесте имела близкие значения у подростков сравниваемых групп, достигая максимального значения у юношей 3-й группы. Выявлено снижение темпа движений по отношению к начальному уровню у подростков 1-й и 2-й групп (0,8–0,9 Гц). У юношей с высокой интенсивностью физических нагрузок темп движений снизился по отношению к начальному уровню всего на 0,4 Гц (табл. 2). Таким образом, ЦНС юношей 3-й группы обладает большей выносливостью к динамическим нагрузкам.

Показано, что у юношей с высокой интенсивностью физических нагрузок увеличивается максимальная частота движений по сравнению с юношами, имеющими низкую и среднюю интенсивность спортивных нагрузок. Сопоставление значений максимальной частоты нажатий у тренированных подростков с данными И.С. Беленко [2] выявило близкие значения с юношами данной возрастной группы (14–15 лет), регулярно занимавшимися спортом в течение 5 лет.

Другим информативным показателем, отражающим скорость обработки информации в ЦНС, является величина времени зрительно-моторной реакции. Сопоставление медианы времени реакции показало, что у подростков с низким и умеренным уровнем спортивных нагрузок скорость реакции в 1,9 раза больше, чем у юношей с высоким уровнем спортивной нагрузки (табл. 3). Таким образом, обработка информации, поступившей через зрительный анализатор, происходит быстрее у юношей с высокой интенсивностью спортивной нагрузки. Согласно рекомендациям И.Н. Мантровой [5], время реакции = 247 мс расценивается как средняя скорость сенсомоторной реакции и свидетельствует об уравновешенности процессов

Таблица 2

Показатели выполнения теппинг-теста юношами, Ме/Q (25–75)

Показатель	Уровень интенсивности спортивных нагрузок		
	низкий	умеренный	высокий
Средняя частота нажатий, Гц	6,2/(5,7–6,6)*	5,9/(5,7–6,4)#	6,8/(6,4–7,1)
Максимальная частота нажатий, Гц	7,6/(6,8–8,0)	7,2/(6,8–8,0)	8,4/(7,6–9,2)
Число нажатий, у.е.	186,0/ (172,0–199,0)*	178,0/ (169,5–171,0)#	203,0/ (192,0–213,0)
Уровень начального темпа, Гц	7,0/(6,4–7,6)	6,8/(6,1–7,2)	7,2/(7,0–8,6)

Примечание: * – различия между показателями 1-й и 3-й группы, $p < 0,05$; # – 2 и 3 группы, $p < 0,01$.

Таблица 1

Распределение типов кривой физической работоспособности в зависимости от уровня интенсивности спортивных нагрузок юношей ($M \pm m$)

Тип кривой среднего темпа движения рук	Уровень интенсивности спортивных нагрузок		
	низкий	умеренный	высокий
Ровный	45,6 $\pm$ 5,5	49,0 $\pm$ 7,1	50,0 $\pm$ 11,8
Промежуточный	18,9 $\pm$ 4,3	15,7 $\pm$ 5,2	16,7 $\pm$ 8,8
Нисходящий	32,9 $\pm$ 5,2	31,4 $\pm$ 6,6	27,8 $\pm$ 10,6
Выпуклый	1,3 $\pm$ 1,2	–	–
Вогнутый	1,3 $\pm$ 1,2	3,9 $\pm$ 2,8	5,5 $\pm$ 5,4

торможения и возбуждения. Поэтому юношам 3-й группы свойственны такие положительные психологические качества, как высокая концентрация внимания, собранность, спокойствие (даже в экстремальных ситуациях).

У подростков 1-й и 2-й групп медиана среднего значения времени реакции превышает максимальное нормативное значение в 1,8 раза и расценивается как низкая скорость сенсомоторной реакции. Таким образом, у юношей с низкой и умеренной интенсивностью физических нагрузок чаще отмечен инертный тип нервных процессов, характеризующийся преобладанием процессов торможения. Лица с инертным типом нервных процессов испытывают затруднения при переключении с одного вида деятельности на другой.

Установлено, что у юношей с низкой интенсивностью спортивных нагрузок уровень функционального состояния ЦНС является сниженным (ФУС – патологические сдвиги II степени, УР – норма, УФВ – патологические сдвиги I степени). Показатели функционального состояния ЦНС у юношей с умеренной интенсивностью спортивных нагрузок свидетельствуют о неустойчивости нервных процессов, преобладании процессов торможения (ФУС – патологические сдвиги III степени, УР – патологические сдвиги I степени, УФВ – патологические сдвиги II степени), сопоставляя с данными Т.Д. Лоскутовой [4].

Нормальное функциональное состояние ЦНС выявлено у юношей с высокой интенсивностью спортивной нагрузки (ФУС, УР, УФВ – соответствуют норме). Выявленные различия между значениями у лиц 1-й и 3-й групп, 2-й и 3-й групп были статистически значимы.

Юноши с умеренным уровнем интенсивности спортивных нагрузок не постоянно посещали спортивные занятия. Таким образом, нерегулярная физическая

активность не только не улучшает, но и значительно ухудшает функциональные возможности организма, и центральной нервной системы в частности.

Учитывая, что практически половина тренированных юношей имела промежуточный и низкий тип физической работоспособности, представлялось интересным оценить у них функциональные возможности ЦНС. Отмечено, что у лиц с регулярной физической нагрузкой слабая сила ЦНС и низкая физическая работоспособность сочетаются с высоким и средним уровнем функциональных возможностей. Тогда как у лиц с нерегулярной и недостаточной физической нагрузкой выявлены патологические отклонения от вариантов нормы. Следовательно, несмотря на слабую силу ЦНС и, соответственно, низкую физическую работоспособность, уровень функционирования ЦНС у тренированных юношей является более высоким, чем у недостаточно тренированных лиц.

Заключение. Выявленные психофизиологические особенности у обследованных юношей позволяют предположить, что в результате систематических занятий спортом ЦНС перестраивается на более «качественный» режим работы, обеспечивающий быстрое восприятие, анализ, принятие решения и ответную реакцию. В результате повышаются адаптационные возможности организма, в том числе психофизиологическая готовность юношей призывного возраста к службе в армии. Данное обстоятельство имеет важное значение для формирования профессиональной пригодности к воинским специальностям.

Таким образом, необходимо повышать интерес у молодежи к регулярным занятиям спортом, что в целом будет способствовать улучшению состояния здоровья, сохранению интеллектуального, трудового и оборонного потенциала страны.

Литература

1. Баранов, А.А. Актуальные проблемы сохранения и укрепления здоровья детей в Российской Федерации / А.А. Баранов, А.Г. Ильин // Росс. педиатр. журн. – 2011. – № 4. – С. 7–12.
2. Беленко, И.С. Психофизиологические особенности у юных спортсменов игровых видов спорта разного возрастного периода развития и тренированности / И.С. Беленко // Вестн. ТПУ. – 2009. – № 3 (81). – С. 54–58.
3. Кузьмин, С.А. Распространенность и профилактика наиболее часто встречающихся заболеваний у юношей допризывного возраста / С.А. Кузьмин, А.Ф. Карпов, Т.С. Кузьмина // Воен.-мед. журн. – 2010. – № 5. – С. 14–16.
4. Лоскутова, Т.Д. Оценка функционального состояния центральной нервной системы человека по параметрам простой двигательной реакции / Т.Д. Лоскутова // Физиол. журн. СССР им. И.М. Сеченова. – 1975. – Т. 61, № 1. – С. 3–12.
5. Мантрова, И.Н. Методическое руководство по психофизиологической и психологической диагностике / И.Н. Мантрова. – Иваново: ООО «Нейрософт», 2007. – 216 с.
6. Физиология роста и развития детей и подростков (теоретические и клинические вопросы): практическое руководство /

Таблица 3

Показатели простой зрительно-моторной реакции у юношей, Ме/Q (25–75)

Показатель	Уровень интенсивности спортивных нагрузок		
	низкий	умеренный	высокий
Время реакции, мс	476,0 / (448,5–504,5)**	478,0 / (456,5–518,0)#	247,0 / (238,8–254,5)
Функциональный уровень системы, у.е.	2,9 / (2,5–3,9)*	2,7 / (2,3–3,2)#	4,2 / (4,1–4,5)
Устойчивость реакции, у.е.	1,1 / (0,6–1,9)	0,9 / (0,4–1,4)	1,9 / (1,7–2,2)
Уровень функциональных возможностей, у.е.	1,9 / (1,4–3,0)*	1,6 / (1,1–2,2)#	3,4 / (3,2–3,7)

Примечание: * – различия между показателями 1-й и 3-й группы, $p < 0,05$; ** – 1-й и 3-й группы; # – 2-й и 3-й группы, $p < 0,01$.

под ред. А.А. Баранова, Л.А. Щеплягиной. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. – 432 с.

7. Озеров, В.П. Психомоторное развитие молодежи / В.П. Озеров. – Ставрополь: Сервисшкола, 2009. – 248 с.

I.V. Mylnikova, N.V. Efimova

Psychophysiological features of youths of pre-call-up age with different level of sporting load intensity

Abstract. The assessment of the psychophysiological indices has been performed in 149 youths of precall-up age taking into account the sporting load intensity. The central nervous system of the youths with the high level of the sporting hour intensity was revealed to differ in the endurance to the dynamic loads. The youths of this group were found to have the higher level of the intellectual-motor responsiveness based on the results of performing the simple-motor response. The functional state of the central nervous system was revealed to be optimal in the youths with the high sporting load intensity.

The significant decrease in the moving tempo, evidenced by the tapping-test, was revealed in the youths with the low and moderate sporting hour intensity, which may testify the insufficient endurance of the central nervous system relatively to the exposure to the dynamic loads. The youths with the insufficient sporting load intensity were revealed to have the low rate of the sensomotoric response which may indicate the low level of the sensoric analysis and synthesis in taking solution. It was found that the functional state of the central nervous system in the non-trained persons may have the pathological declinations. Thereby, the pathological declinations may be expressed in larger degree in the youths with the moderate sporting load intensity than in the youths with the low sporting load intensity. This reflects the fact that irregular sports reduce load functionality of the central nervous system to a greater extent than lack of physical activity.

Key words: psychophysiological indices, youths of precall-up age, level of sporting load intensity, central nervous system, tapping-test, physical working capability, nervous system force, sensomotoric responses, functional state.

Контактный телефон: +7-950-132-32-48; e-mail: 71miv@rambler.ru