

- планирование решения проблемы:  $t_{Эмп} = 1,2$  при критическом  $t = 1,99$  для  $p \leq 0,05$  – отсутствие статистически значимых различий между спортсменами с разным стажем профессиональной деятельности;

- положительная переоценка:  $t_{Эмп} = 1,1$  при критическом  $t = 1,99$  для  $p \leq 0,05$  – отсутствие статистически значимых различий между респондентами с разной продолжительностью занятий спортом.

Таким образом, применение статистического метода расчета t-критерия Стьюдента для методики оценки копинг-поведения WCQ позволило выявить наличие статистически значимых различий между группами спортсменов со стажем профессиональной деятельности до 5 лет и свыше 10 лет по шкалам «дистанцирование», «самоконтроль», «поиск социальной поддержки» –  $t_{Эмп} = 2,9$ ,  $t_{Эмп} = 4,5$ ,  $t_{Эмп} = 5,8$  при критическом  $t = 2,65$  при  $p \leq 0,01$ .

**Выводы.** Полученные эмпирические данные свидетельствуют, что у некоторых спортсменов имеют место нарушения активного процесса приспособления к новым условиям профессиональной деятельности. Данный факт можно рассматривать в качестве серьезного фактора, оказывающего негативное влияние на индивидуальную эффективность и, как следствие, на общую результативность групповой совместной деятельности. В этой связи очевидна необходимость расширения проблемного поля исследования, которое вполне может затрагивать, например, содержательные аспекты социально-психологической адаптации спортсменов к смене команды под влиянием стажа занятий спортом в разрезе не только горизонтального уровня спортивных взаимоотношений (спортсмен – спортсмен), но и вертикального уровня взаимодействия (спортсмен – тренер), а также рассматриваться во взаимосвязи с другими составляющими профессиональной адаптации спортсменов.

#### Список использованной литературы

1. Коломейцев, Ю. А. Взаимоотношения в спортивной команде / Ю. А. Коломейцев. – М. : Физкультура и спорт, 1984. – 128 с.

**А. Н. ГЕРАСЕВИЧ<sup>1</sup>, Е. Г. ПАРХОЦ<sup>1</sup>, И. А. НОЖКА<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Брест, Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина

<sup>2</sup>Барановичи, Барановичский государственный университет

#### **ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА АНАЛИЗА ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА ДЛЯ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ**

**Summary.** The paper presents the results of the search for applied aspects of the application of the method of analysis of heart rate variability (HRV) based on their experimental confirmation. In a physiological experiment with the participation of schoolchildren (more than 900) and students (more than 700) the importance of applying the HRV analysis method in the process of physical education, determining individual HRV indicators, in particular the stress index, using the HRV method

to control the state of the body in the process of adaptation to physical activity and the correct interpretation of the level of HR in those involved. It is assumed that this will improve the quality of operational control over the state of the cardiovascular system of pupils and students in relation to the lessons of physical culture and health (physical education) and the preservation of their health.

**Резюме.** В работе представлены результаты поиска прикладных аспектов применения метода анализа вариабельности сердечного ритма (ВСР) на основе их экспериментального подтверждения. В физиологическом эксперименте с участием школьников (более 900) и студентов (более 700) показана важность применения метода анализа ВСР в процессе физического воспитания, определения отдельных показателей ВСР, в частности индекса напряжения, использования метода ВСР для контроля за состоянием организма в процессе адаптации к физическим нагрузкам и правильной интерпретации уровня ЧСС у занимающихся. Предполагается, что это улучшит качество оперативного контроля за состоянием сердечно-сосудистой системы учащихся и студентов применительно к урокам физической культуры и здоровья (занятиям физическим воспитанием) и сохранению здоровья.

**Актуальность.** Процесс обучения сопровождается воздействием на организм обучающихся определенного комплекса нагрузок умственного и физического характера. В разные периоды учебного года их совокупное влияние на организм учащихся и студентов может отличаться (быть легким или тяжелым): например, в общеобразовательной школе имеются разные учебные четверти (начало – середина – конец учебного года), а в вузе есть учебный семестр и экзаменационная сессия. В связи с этим обучающийся может испытывать разную степень напряжения для решения комплекса задач обучения. Степень напряжения можно измерить, используя метод ВСР. Это необходимо для предотвращения более серьезных нарушений в состоянии здоровья или болезней. Проявлению болезни у человека предшествуют донозологические и преморбидные состояния (термин «донозологические состояния» был впервые предложен Р. М. Баевским и В. П. Казначеевым в 1978 г.). Они являются промежуточными между оптимальным уровнем здоровья и болезнью.

Ранее авторами показано, что с помощью метода анализа ВСР возможно определить: 1) состояние организма в космическом полете; 2) разную степень тренированности в различных видах спорта; 3) особенности состояния кардиологических больных; 4) возрастные особенности формирования регулирующих систем организма; 5) особенности состояния организма в условиях экзаменационной сессии и др. [1–8].

Имеется необходимость определения важных прикладных способов применения метода ВСР, которые потенциально способны улучшить содержание врачебно-педагогического контроля за состоянием организма учащихся и студентов в процессе обучения и физического воспитания.

**Цель работы** – определение прикладных аспектов применения метода анализа ВСР для процесса физического воспитания детей и молодежи посредством их экспериментального подтверждения.

**Методы и организация исследования.** В обследованиях принимали участие школьники в возрасте 6–17 лет (общее количество – более 900) и студенты разных курсов различных факультетов (биологического, географического, социально-педагогического, факультета физического воспитания (ФВ); общее количество – более 700). Оборудование – компьютерная программа «Бриз-М» (РНПЦ «Кардиология», ИМО «Интекард», Минск). Использовали показатели ВСР: 1) статистические (RMSSD, SDNN, pNN50, CV); 2) геометрические ( $M_0$ ,  $AM_0$ ,  $MxDMn$ , индекс напряжения), 3) спектральные (HF, LF, LF/HF, VLF). Обследуемые предварительно адаптировались к условиям регистрации показателей – не менее 5 минут; затем проводили запись ЭКГ-интервалов в течение 5 минут с соблюдением международных правил [9]. Интерпретацию результатов исследования ВСР проводили по величинам индекса напряжения (ИН): ваготония, нормотония, симпатикотония и гиперсимпатикотония. Средние значения результатов получали методами математической статистики с определением  $X_{cp}$  и  $\pm m$  (ошибки среднего) и использованием t-критерия Стьюдента для определения достоверности различий.

**Результаты и их обсуждение.** 1. Важным аспектом применения метода оценки ВСР является *определение величины ИН* (индекса напряжения по Р. М. Баевскому), которая у школьников и студентов распределена в широком диапазоне значений (от ваготонии до гиперсимпатикотонии).

Исследования позволили выявить определенный контингент учащихся с симпатикотонией и гиперсимпатикотонией (около 30–40 % в среднем в разных возрастных группах), отражающих неадекватную работу регулирующих систем организма (состояние перенапряжения). Такая группа детей требует к себе более пристального внимания специалистов физической культуры по установлению индивидуального уровня нагрузки на уроках физической культуры и здоровья (ФКиЗ) или оздоровительных тренировках.

2. Анализ индивидуально-типологических особенностей ВСР учащихся старших классов и студентов свидетельствует о возможности применения качественных характеристик ЭКГ и ВСР для более глубокого понимания причин, по которым интегральный результат деятельности сердечно-сосудистой системы бывает разной величины.

Результат (уровень ЧСС) можно отследить по качественным характеристикам ВСР, среди которых кардиоинтервалограмма и гистограмма в визуальном плане играют важную роль. Однако нередко вне зависимости от больших различий по качественным характеристикам уровень ЧСС у разных обследуемых бывает одинаковым, т. е. *фиксированный (одинаковый) уровень ЧСС может быть при разных по величине уровнях индекса напряжения (в зоне от нормы до гиперсимпатикотонии)*. Такое положение является следствием влияния надсегментарных центров и центральной регуляции, которые вносят свою лепту в мозаику регуляции в дополнение к автономному контуру.

В связи с этим для индивидуально контроля уровня физической нагрузки на уроках ФКиЗ или оздоровительных занятиях важным является не только привычная регистрация ЧСС, которая может быть одинакова у нескольких занима-

ющихся, но и определение ИН. Этот показатель дает представление о «цене», которую «платит» организм для достижения зарегистрированного уровня ЧСС.

3. Сравнительная характеристика показателей ВСР у студентов дневного обучения различных курсов и факультетов в период учебы показала *большую выраженность в автономном контуре регуляции функций организма доли ваготонического влияния у студентов ФВ*. Причиной этого может быть более высокий уровень тренированности организма студентов ФВ, связанный с регулярными занятиями физической культурой и спортом. Наблюдаемый более низкий уровень ИН у студентов ФВ подтверждает большой объем резервов организма, обуславливающих меньшую степень напряжения организма.

Вместе с тем исследования также выявили в период семестра контингент студентов ФВ (около 18–21 %) и студентов других факультетов (26–38 %) с симпатикотонией и гиперсимпатикотонией. Этот факт отражает определенную степень неадекватной работы регулирующих систем организма (состояние перенапряжения), более выраженную у студентов факультетов естественно-научного и гуманитарного профилей БрГУ имени А. С. Пушкина. Предполагается, что такие студенты должны быть отнесены к группе риска по состоянию организма при выполнении физической нагрузки, так как нельзя прогнозировать однозначную его реакцию на нагрузку при имеющемся предварительно высоком уровне ИН в ситуации дополнительного напряжения регулирующих систем во время ее выполнения.

**Выводы.** Таким образом, результаты исследования показывают важность применения метода анализа ВСР в процессе физического воспитания; определения отдельных показателей ВСР, в частности индекса напряжения; использования метода ВСР для контроля за состоянием организма в процессе адаптации к физическим нагрузкам и правильной интерпретации уровня ЧСС у занимающихся. Предполагается, что это улучшит качество оперативного контроля за состоянием сердечно-сосудистой системы учащихся и студентов применительно к урокам физической культуры и здоровья (занятиям физическим воспитанием) и сохранению здоровья.

#### Список использованной литературы

1. Баевский, Р. М. Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения / Р. М. Баевский, Г. Г. Иванов. – М. : Медицина, 2000. – 295 с.
2. Гаврилова, Е. А. Спорт, стресс, вариабельность : монография / Е. А. Гаврилова. – М. : Спорт, 2015. – 168 с.
3. Исследования вегетативной регуляции кровообращения в условиях длительного космического полета / Р. М. Баевский [и др.] // Физиология человека. – 2013. – Т. 39, № 5. – С. 42–52.
4. Флейшман, А. Н. Вариабельность ритма сердца и медленные колебания гемодинамики: нелинейные феномены в клинической практике / А. Н. Флейшман. – Новосибирск : СО РАН, 2009. – 194 с.
5. Фролов, А. В. Контроль механизмов адаптации сердечной деятельности в клинике и спорте / А. В. Фролов. – Минск : Полипринт, 2011. – 216 с.

6. Цехмистро, Л. Н. Закономерности адаптации сердечно-сосудистой системы к физическим нагрузкам у высококвалифицированных спортсменов циклических видов спорта : автореф. дис. ... канд. биол. наук / Л. Н. Цехмистро. – Минск : Ин-т физиологии НАНБ, 2012. – 20 с.

7. Шлык, Н. И. Сердечный ритм и тип регуляции у детей, подростков и спортсменов : монография / Н. И. Шлык. – Ижевск : Удмурт. ун-т, 2009. – 254 с.

8. Щербатых, Ю. В. Вегетативные проявления экзаменационного стресса : автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Ю. В. Щербатых ; СПбГУ. – СПб., 2001. – 32 с.

9. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. Heart rate variability: Standards of measurement, physiological interpretation and clinical use // Circulation. – 1996. – Vol. 93. – P. 1043–1065.

**М. В. ГОЛОВАЧ, И. И. ГЛЕБИК, В. В. ЛИСЮК**

Брест, Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина

### **ОЦЕНКА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СТУДЕНТОВ ФАКУЛЬТЕТА ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ ПО ДАННЫМ ПРОБ РУФЬЕ И ШТАНГЕ**

**Резюме.** Установлено, что у 76,92 % белорусских студентов-юношей индекс Руфье был плохим и неудовлетворительным, что свидетельствует об утомлении организма или ряде других расстройств. У 3,85 % обследованных студентов время задержки дыхания на вдохе было неудовлетворительным, что свидетельствует о нормальном общем состоянии дыхательной системы испытуемых.

**Summary.** It was found that 76.92 % of Belarusian male students had a poor and unsatisfactory Ruffier index, which indicates body fatigue or a number of other disorders. In 3.85 % of the examined students, the breath holding time on inspiration was unsatisfactory, which indicates a normal general condition of the respiratory system of the subjects.

**Актуальность.** Для нормального протекания обменных процессов и людям, и животным одинаково необходимы постоянное поступление кислорода и непрерывное удаление углекислого газа, накопленного в процессе обмена веществ. Этот процесс называется внешним дыханием. В организме человека дыхательная функция обеспечивается дыхательной системой, а функция движения крови – сердечно-сосудистой системой. Дыхательная и сердечно-сосудистая системы являются важнейшими системами человеческого организма [1].

**Цель работы** – оценить с помощью дыхательной пробы Штанге и теста Руфье физиологическое состояние белорусских студентов.

**Методы и организация исследования.** *Проба Штанге.* После 5-минутного отдыха проба проводится в положении сидя. Требуется совершить 2–3 глубоких вдоха и выдоха, а затем, сделав полный вдох, задержать дыхание.