

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОЛЕВЫХ КАЧЕСТВ СТУДЕНТОВ-СПОРТСМЕНОВ В УСЛОВИЯХ МОДЕЛИРОВАНИЯ НАГРУЗОК

*О.А. Макунина**

*Уральский государственный университет физической культуры
(г. Челябинск)

Успех в спортивной и учебной деятельности во многом зависит от уровня развития волевых качеств как компонентов индивидуальных ресурсов человека. В связи с этим научный интерес представляет изучение особенностей психофизиологических и вегетативных изменений у студентов-спортсменов в условиях моделируемых нагрузок, активизирующих волевые качества. Обследовано 138 студентов мужского пола – спортсменов циклических видов спорта, имеющих спортивные квалификационные разряды (средний возраст обследуемых – 20 лет, спортивный стаж составил в среднем 9 лет). Для оценки волевых качеств – инициативности и целеустремленности – применяли теппинг-тест с обязательным стимулированием на результат, затем рассчитывали индекс инициативности и целеустремленности. С помощью методик «Простая зрительно-моторная реакция» и «Критическая частота слияния мельканий» регистрировали уровень возбудимости и подвижности нервной системы соответственно. Методом кардиоритмограммы с последующим спектральным анализом изучали вегетативную регуляцию ритма сердца. Проведенное исследование позволило установить, что студенты-спортсмены с низким и средним индексом инициативности при нагрузке не испытывают значительного напряжения регуляторных систем. Достижение высоких значений инициативности и целеустремленности вызывает напряжение системы регуляции и повышает возбудимость нервных центров. Сочетание повышения возбуждения и симпатического типа регуляции вегетативной нервной системы у студентов с высоким индексом инициативности обусловлено формированием поведенческой функциональной системы. Показана роль некоторых психофизиологических механизмов в обеспечении проявления волевых качеств инициативности и целеустремленности у студентов в условиях сочетанного воздействия умственных и физических нагрузок.

Ключевые слова: волевые качества личности, инициативность, целеустремленность, студенты-спортсмены, теппинг-тест, возбудимость нервных процессов, подвижность нервных процессов, вегетативная регуляция ритма сердца.

Ответственный за переписку: Макунина Ольга Александровна, адрес: 454091, г. Челябинск, ул. Орджоникидзе, д. 1; e-mail: oamakunina@mail.ru

Для цитирования: Макунина О.А. Психофизиологическая характеристика волевых качеств студентов-спортсменов в условиях моделирования нагрузок // Журн. мед.-биол. исследований. 2018. Т. 6, № 2. С. 128–136. DOI: 10.17238/issn2542-1298.2018.6.2.128

Достижение успеха в профессиональной деятельности связано с системой ресурсов, включая индивидуальные ресурсы человека [1, с. 248]. К группе индивидуальных ресурсов человека относят индивидуальные стили волевой активности спортсменов, которые характеризуются их актуальным состоянием и могут легко и точно измеряться; в то же время они могут изменяться [2, с. 242; 3, с. 35].

Настоящее исследование основывается на том, что достижение эффективного результата деятельности (спортивной и учебной) зависит от рационального использования психофизиологических индивидуальных ресурсов человека, к которым относят и волевые качества.

Ряд исследователей утверждают, что волевые качества являются малоизученными психофизиологическими ресурсами [1–4]. В то же время анализ тренировочной и соревновательной деятельности спортсменов различных видов спорта, а также интервью тренерского состава сборных команд показали, что выраженное развитие волевых качеств спортсменов является важным фактором достижения высокой спортивной конкурентоспособности. В зарубежных научных публикациях представлены результаты исследований волевой регуляции поведения в процессе обучения [5], сохранения здоровья [6, 7], в т. ч. контроля за аппетитом [8, 9] и уровнем двигательной активности [9, 10]. В настоящее время достаточно изучены различные характеристики воли с точки зрения психологии личности, военной психологии, спортивной психологии, педагогики, психогенетики, спортивной генетики. Нами не обнаружены работы по изучению психофизиологических особенностей развития волевых качеств студентов-спортсменов в условиях сочетанных физических и умственных нагрузок.

Вышеобозначенное позволило определить цель настоящего исследования – изучить особенности психофизиологических и вегетативных изменений у студентов-спортсменов в

условиях моделируемых нагрузок, активизирующих волевые качества.

Материалы и методы. Исследование проведено на базе научно-исследовательской лаборатории «Адаптация организма к экстремальным воздействиям» ФГБОУ ВО «Уральский государственный университет физической культуры» с получением информированного согласия от обследуемых. Все обследуемые ($n = 138$) – студенты мужского пола, представители циклических видов спорта, имеющие спортивные квалификационные разряды (КМС, МС, МСМК). Средний возраст обследуемых составил $20,0 \pm 1,3$ лет, спортивный стаж – $9,0 \pm 1,5$ лет.

Обследование проводили в начале учебного года (октябрь-ноябрь) в утренние часы в соответствии с этическими принципами, предъявляемыми Хельсинкской декларацией Всемирной Медицинской Ассоциации (Сеул, 2008), в частности, выполнено информирование студентов о цели и характере проводимого исследования. За день до обследования у спортсменов не было тренировок. Участники исследования находились в хорошей спортивной форме.

На основании литературных данных [2, 3] нами отобраны доступные методы имитационного моделирования по изучению психофизиологических характеристик студентов-спортсменов в условиях активизации волевых качеств. Волевые качества спортсменов изучали при помощи моделируемой нагрузки – теппинг-теста с обязательным стимулированием обследуемых на результат.

В плане методологии оперативной оценки волевого качества следует отметить, что уход от выполнения физических нагрузок – это избегание трудностей. Оно может быть обусловлено утомлением, щажением себя или какими-либо другими личными причинами. Склонность личности избегать нагрузки сказывается на ее спортивных результатах. Присущее личности поведение проявляется в разных ситуациях примерно одинаково. Поведение

студента-спортсмена в тестовом задании отражает его поведение в подобных жизненных или спортивных ситуациях. Выявление отношения личности к предполагаемому заданию, особенностей мобилизации и поведения в психофизиологическом тестировании следует считать необходимым компонентом характеристики ее волевых усилий, следовательно, и качеств.

Практика применения тестов показала [3], что отдельные показатели не являются достаточно информативными, поэтому для оценки воли спортсмена следует использовать комплекс показателей [11]. Для определения психофизиологических особенностей волевых качеств необходимо регистрировать их внешние проявления, фиксировать вегетативные сдвиги, оценивать мобилизационную готовность, психомоторные показатели, мотивы и цели деятельности студентов-спортсменов. В связи с этим перед исследованием всем участникам объяснили цель и мотивировали их на качественное выполнение задания.

Теппинг-тест проводили 2 раза. Результаты первого теста являлись диагностическими, на его основании был рассчитан индекс инициативности и целеустремленности – по формуле [2, 3]: $I = (k_1 + k_2 + k_3 + k_4)/4$, где I – инициативность в тесте; k_1 – проявление работоспособности в первые 5 с; k_2 – проявление работоспособности за первые 15 с; k_3 – проявление работоспособности во второй части теста (вторые 15 с); k_4 – волевые проявления в конце теста на фоне утомления (последние 5 с). Результаты второго теста были необходимы для проверки значений индекса, и в то же время второй тест явился моделью нагрузки на

активизацию волевых качеств инициативности и целеустремленности.

У всех обследуемых студентов-спортсменов были изучены психофизиологические показатели и вегетативные показатели ритма сердца до и после имитационного моделирования нагрузки (второй теппинг-тест). Психофизиологические показатели – уровень возбудимости и подвижности нервной системы – регистрировали с помощью АПК «НС-Психотест» (ООО «Нейрософт», Россия) по методикам «Простая зрительно-моторная реакция» (ПЗМР) и «Критическая частота слияния мельканий» (КЧСМ) соответственно. Вегетативную регуляцию ритма сердца изучали на основании спектрального анализа кардиоритмограммы, полученной во втором стандартном отведении в положении сидя. Указанная методика реализована в программном обеспечении АПК «Поли-Спектр» (ООО «Нейрософт», Россия) в соответствии с рекомендациями^{1,2}. По значениям индекса напряжения (ИН) оценивали исходный вегетативный тонус: меньше 30 у. е. – ваготония, от 30 до 90 у. е. – эйтония, 90 у. е. и больше – симпатикотония.

Математико-статистическую обработку результатов исследования проводили при помощи программного обеспечения «Microsoft Excel 2007» и SPSS v.16 с использованием общепринятых методов вариационной статистики. Для выявления межгрупповых различий применяли U -критерий Манна–Уитни³.

Результаты. После проведения первого теппинг-теста, активизирующего проявление волевых качеств, для обследуемых студентов-спортсменов были рассчитаны индексы инициативности и целеустремленности. Установле-

¹Михайлов В.М. Вариабельность ритма сердца: опыт практического применения метода. Иваново: ИГМА, 2002. 200 с.

²Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. Heart Rate Variability / Standards of Measurements, Physiological Interpretation, and Clinical Use // Circulation. 1996. Vol. 93. P. 1043–1065.

³Бенсман В.М. Облегченные способы статистического анализа в клинической медицине. Краснодар: КубГМА, 2002. 30 с.

но, что 80 % студентов имеют средний индекс инициативности и целеустремленности, 12 % – высокий, 8 % – низкий.

Результаты исследования психофизиологических показателей студентов-спортсменов с разным индексом инициативности до и после имитационной нагрузки (второй теппинг-тест) представлены в *таблице*. Выявленные особенности возбудимости и подвижности нервных центров характеризуют реактивность центральной нервной системы обследуемых.

Значения ПЗМР отражают уровень возбудимости: меньшие значения свидетельствуют о лучшем уровне возбудимости и наоборот. Время ПЗМР в исходном состоянии (до имитационного моделирования) у всех обследуемых находилось в диапазоне средних нормативных значений. У студентов с низким индексом инициативности показатель был выше по сравнению с другими группами на 4–6 %, но различия статистически не значимы. После нагрузки в этой же группе анализируемый показатель увеличился на 7 % по сравнению с исходным значением и на 13–14 % по сравнению с другими группами. Оценка возбудимости в группе студентов-спортсменов с низким индексом инициативности стала удовлетворительной. У студентов-спортсменов со средним индексом

инициативности показатель ПЗМР после нагрузки немного уменьшился и остался в диапазоне среднего уровня возбудимости. В группе студентов с высоким индексом инициативности показатель возбудимости улучшился – уменьшился на 4 % после нагрузки.

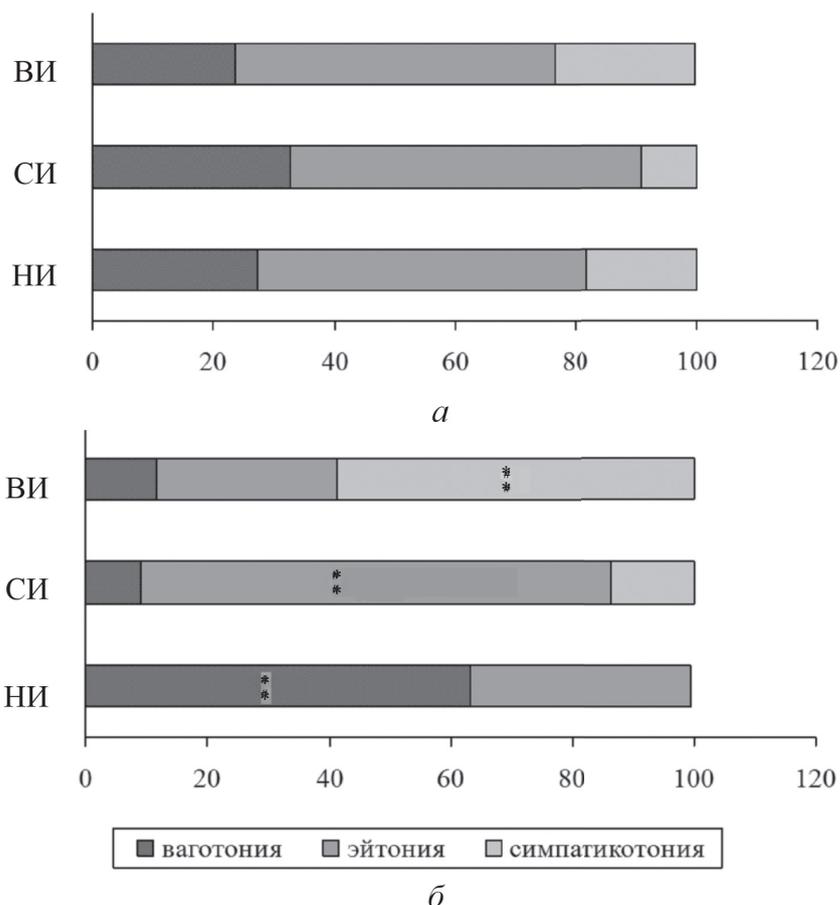
Показатель КЧСМ характеризует подвижность нервных процессов в корковом отделе зрительной сенсорной системы. Результаты исследования свидетельствуют о низкой подвижности нервных процессов у всех обследуемых студентов-спортсменов. Статистически значимые изменения показателя после имитационной нагрузки произошли у студентов-спортсменов с низким индексом инициативности – он улучшился на 10 % и стал в диапазоне средней подвижности. В других обследуемых группах данный показатель не изменился.

Спектральный анализ вегетативной регуляции ритма сердца студентов-спортсменов до и после выполнения имитационной нагрузки на проявление волевых качеств позволил выявить специфические особенности обследуемой популяции с разными стилями волевой активности. Исходный уровень вегетативной регуляции представлен на *рисунке а*, см. с. 132. В условиях относительного покоя (исходный уровень) 52–58 % обследуемых студентов-спортсменов характеризуются эйтоническим

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СТУДЕНТОВ-СПОРТСМЕНОВ ДО И ПОСЛЕ МОДЕЛИРУЕМОЙ НАГРУЗКИ ($M \pm m$)

Индекс инициативности	Время ПЗМР, мс (возбудимость)		КЧСМ, Гц (подвижность)	
	до нагрузки	после нагрузки	до нагрузки	после нагрузки
Низкий	220,1±0,3	235,8±0,7*#	34,6±0,2	38,3±0,4*#
Средний	206,9±0,6	203,6±0,2	37,0±0,5	37,0±0,61
Высокий	214,5±0,8	206,0±0,7*	35,1±0,1	34,6±0,1

Примечание. Установлены статистически значимые различия ($p \leq 0,05$): * – между показателями до и после нагрузки внутри группы; # – между показателями лиц с высоким и низким индексом инициативности.



Распределение обследуемых студентов-спортсменов по типам вегетативной регуляции до (а) и после (б) имитационной нагрузки, % (ВИ, СИ, НИ – высокий, средний и низкий индексы инициативности; ** – установлены статистически значимые различия ($p \leq 0,05$) между группами)

типом вегетативной регуляции, 23–32 % – ваготоническим, 9–23 % – симпатикотоническим. Статистически значимых различий между студентами с разным индексом инициативности не установлено.

После имитационной нагрузки (рисунок б) отмечен факт изменения типа вегетативной регуляции у студентов-спортсменов с разным индексом инициативности. Установлено, что в группе студентов с высоким индексом инициативности преобладают лица с симпатикотоническим типом регуляции – 58,8 %, доля лиц

с эйтоническим типом регуляции составила 29,4 %, с ваготоническим – 11,8 %. В группе со средним индексом инициативности 77,3 % обследуемых имеют эйтонический, 13,6 % – симпатикотонический, 9,1 % – ваготонический тип регуляции. В группе с низким индексом инициативности наибольшее количество студентов имеют ваготонический тип регуляции – 63 %, эйтонический тип зарегистрирован у 36,4 %, с симпатикотоническим типом регуляции студентов не выявлено. Различия между группами оказались статистически значимыми.

Таким образом, установлено, что при активации волевых качеств инициативности и целеустремленности для студентов с разным индексом инициативности характерно преобладание определенного типа вегетативной регуляции. У студентов с высоким индексом инициативности активизируется симпатический отдел вегетативной нервной системы, у студентов со средним индексом инициативности проявляется сбалансированный тип регуляции, у студентов с низким индексом инициативности повышается активность парасимпатического отдела вегетативной нервной системы.

Обсуждение. Проведенное исследование позволило выявить особенности психофизиологического и вегетативного реагирования на моделируемую нагрузку, активизирующую волевые качества инициативности и целеустремленности.

Физиологическим механизмом целеустремленности является возникновение стойкой инерционной доминанты, которая регулирует поведение человека, тормозя другие влечения и интересы. При этом образуется функциональная система, психофизиологический и вегетативный компоненты которой формируют внутреннюю среду организма. Изменение этих компонентов является отражением функционального состояния организма и характеризует адаптационно-приспособительные механизмы в процессе достижения цели.

Показатель возбудимости нервных процессов является более информативным по сравнению с показателем подвижности и характеризует особенности функционального состояния центральной нервной системы при активации волевых качеств инициативности и целеустремленности. Для студентов-спортсменов с высоким индексом инициативности характерно напряжение функционального состояния центральной нервной системы.

Подвижность нервных центров характеризует быстроту биохимических процессов в нейронах, а следовательно, и активность обменных процессов во всей центральной нервной системе, определяет элементарное проявление

быстроты: темп движений, быстроту переключения внимания.

Границы КЧСМ строго индивидуальны. Большая скорость смены возбуждения и торможения в корковом отделе зрительной сенсорной системы под влиянием световых раздражителей свидетельствует о высокой подвижности нервных процессов, которая, в свою очередь, характеризует быстроту переключаемости с одного вида работы на другой, с одного технико-тактического действия на другое. Высокая подвижность нервных процессов характерна для представителей спортивных игр и единоборств. Она изменяется с ростом уровня тренированности спортсменов на различных этапах их круглогодичной и многолетней подготовки [11]. Низкие показатели КЧСМ наблюдаются при утомлении, перетренировке, у людей определенного типа центральной нервной системы (слабый, сильный неуравновешенный).

Исходные показатели вариабельности ритма сердца обследуемых спортсменов характеризуют баланс отделов вегетативной нервной системы и согласуются с представленными в литературе результатами [12]. Однако моделируемая нагрузка спровоцировала изменение типа регуляции. Исследователем О.В. Байгужиной показан факт смены типа вегетативной регуляции при моделировании ментальной нагрузки [13]. В литературе отмечают, что при волевом напряжении характерно усиление влияния блуждающего нерва [14, с. 205], а также что преобладание парасимпатического тонуса указывает на более благоприятный, анаболический вариант метаболизма и экономный режим функционирования. Преобладание симпатического тонуса свидетельствует об усилении процессов катаболизма, характерном для напряженного функционирования организма и расходования его резервов. С одной стороны, данные особенности – следствие адаптационных механизмов, сформированных в ходе тренировок, с другой стороны – генетически-детерминированные свойства.

Сочетание повышения возбуждения и симпатического типа вегетативной регуляции у

студентов с высоким индексом инициативности обусловлено формированием поведенческой функциональной системы. Возбуждение в центральной нервной системе, вызванное внешним стимулом, взаимодействует с афферентными возбуждениями, имеющими другой функциональный смысл. Синтез афферентных возбуждений создает условия для осуществления определенного целенаправленного поведения. В связи с этим форма поведения зависит от процессов, произошедших во время стадии афферентного синтеза. В свою очередь, содержание афферентного синтеза определяется влиянием нескольких факторов: мотивационного возбуждения, па-

мяти, обстановочной афферентации, пусковой афферентации.

Исследование будет продолжено и направлено на поиск корреляционных взаимосвязей и факторный анализ изучаемых показателей.

Комплексное изучение психофизиологических закономерностей развития волевых качеств студентов-спортсменов в условиях сочетанных нагрузок позволяет оценивать индивидуальные, в т. ч. адаптационные, ресурсы, своевременно корректировать нагрузки, применять восстановительные мероприятия и, соответственно, управлять качеством учебно-профессиональной и тренировочно-соревновательной деятельности.

Список литературы

1. Толочек В.А. Стили деятельности. Ресурсный подход. М.: Ин-т психологии РАН, 2015. 366 с.
2. Ильин Е.П. Психология воли. СПб.: Питер, 2009. 396 с.
3. Щербаков Е.П. Функциональная структура воли. Омск: Изд-во НОУ ВПО ОмГА, 2015. 210 с.
4. Панкратов А.Е. Индивидуальный стиль волевой активности и саморегуляции как ресурс успешности спортивной деятельности // Ярослав. пед. вестн. 2012. Т. 2, № 4. С. 241–246.
5. Husman J., Corno L. Volitional Control of Learning // International Encyclopedia of Education / by ed. P.L. Peterson, E. Baker, B. MacGaw. 3rd ed. Elsevier Ltd., 2010. P. 724–731.
6. Schwarzer R. Health Self-Regulation, Motivational and Volitional Aspects of // International Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences / by ed. J.D. Wright. 2nd ed. Oxford: Elsevier, 2015. P. 710–715.
7. Hedelin R., Kenttä G., Wiklund U., Bjerle P., Henriksson-Larsén K. Short-Term Overtraining: Effects on Performance, Circulatory Responses, and Heart Rate Variability // Med. Sci. Sports Exerc. 2000. Vol. 32, № 8. P. 1480–1484.
8. Spetter M.S., Malekshahi R., Birbaumer N., Lührs M., van der Veer A.H., Scheffler K., Spuckti S., Preissl H., Veit R., Hallschmid M. Volitional Regulation of Brain Responses to Food Stimuli in Overweight and Obese Subjects: A Real-Time fMRI Feedback Study // Appetite. 2017. Vol. 112. P. 188–195.
9. Zhang Y., Cooke R. Using a Combined Motivational and Volitional Intervention to Promote Exercise and Healthy Dietary Behaviour Among Undergraduates // Diabetes Res. Clin. Pract. 2012. Vol. 95, № 2. P. 215–223.
10. Hynynen E., Uusitalo A., Kontinen N., Rusko H. Heart Rate Variability During Night Sleep and After Awakening in Overtrained Athletes // Med. Sci. Sports Exerc. 2006. Vol. 38, № 2. P. 313–317.
11. Макунина О.А. Комплексная оценка психофизиологического статуса студентов-спортсменов в условиях сочетанной деятельности // Соврем. проблемы науки и образования. 2015. № 2 (ч. 3). URL: <http://www.science-education.ru/131-23909> (дата обращения: 07.12.2015).
12. Коломиец О.И., Быков Е.В. Вариабельность ритма сердца при адаптации к физическим нагрузкам различной направленности // Уч. зап. ун-та им. П.Ф. Лесгафта. 2014. № 12(118). С. 98–103.
13. Байгужина О.В. Особенности адаптивных реакций вегетативной нервной системы и нейродинамических процессов организма студенток 19–20 лет в зависимости от типа ментальной нагрузки: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Челябинск, 2008. 22 с.
14. Минина Е.Н. Особенности вегетативной регуляции сердечного ритма у студенток с недостаточной двигательной активностью при различных стимулирующих воздействиях // Уч. зап. Тавр. нац. ун-та им. В.И. Вернадского. Сер.: Биология, химия. 2011. Т. 24(63), № 2. С. 203–213.

References

1. Tolochek V.A. *Stili deyatel'nosti. Resursnyy podkhod* [Styles of Activity. Resource Approach]. Moscow, 2015. 366 p.
2. Il'in E.P. *Psikhologiya voli* [The Psychology of Will]. St. Petersburg, 2009. 396 p.
3. Shcherbakov E.P. *Funktsional'naya struktura voli* [The Functional Structure of Will]. Omsk, 2015. 210 p.
4. Pankratov A.E. Individual'nyy stil' volevoy aktivnosti i samoregulyatsii kak resurs uspeshnosti sportivnoy deyatel'nosti [The Individual Style of the Volitional Activity and Self-Control as a Resource of Sports Activity Success]. *Yaroslavskiy pedagogicheskiy vestnik*, 2012, vol. 2, no. 4, pp. 241–246.
5. Husman J., Corno L. Volitional Control of Learning. Peterson P.L., Baker E., MacGaw B. (eds.). *International Encyclopedia of Education*. Elsevier Ltd., 2010, pp. 724–731.
6. Schwarzer R. Health Self-Regulation, Motivational and Volitional Aspects of. Wright J.D. (ed.). *International Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences*, Oxford, 2015, pp. 710–715.
7. Hedelin R., Kenttä G., Wiklund U., Bjerle P., Henriksson-Larsén K. Short-Term Overtraining: Effects on Performance, Circulatory Responses, and Heart Rate Variability. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 2000, vol. 32, no. 8, pp. 1480–1484.
8. Spetter M.S., Malekshahi R., Birbaumer N., Lührs M., van der Veer A.H., Scheffler K., Spuckti S., Preissl H., Veit R., Hallschmid M. Volitional Regulation of Brain Responses to Food Stimuli in Overweight and Obese Subjects: A Real-Time fMRI Feedback Study. *Appetite*, 2017, vol. 112, pp. 188–195.
9. Zhang Y., Cooke R. Using a Combined Motivational and Volitional Intervention to Promote Exercise and Healthy Dietary Behaviour Among Undergraduates. *Diabetes Res. Clin. Pract.*, 2012, vol. 95, no. 2, pp. 215–223.
10. Hynynen E., Uusitalo A., Kontinen N., Rusko H. Heart Rate Variability During Night Sleep and After Awakening in Overtrained Athletes. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 2006, vol. 38, no. 2, pp. 313–317.
11. Makunina O.A. Kompleksnaya otsenka psikhofiziologicheskogo statusa studentov-sportsmenov v usloviyakh sochetannoy deyatel'nosti [Psychophysiological Status Comprehensive Assessment of Students-Sportsmen During Combined Activities]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*, 2015, no. 2 (pt. 3). Available at: <http://www.science-education.ru/131-23909> (accessed 7 December 2015).
12. Kolomiets O.I., Bykov E.V. Variabel'nost' ritma serdtsa pri adaptatsii k fizicheskim nagruzkam razlichnoy napravlenosti [Heart Rate Variability During Adaptation to Physical Activity of Different Profile]. *Uchenye zapiski universiteta im. P.F. Lesgafta*, 2014, no. 12, pp. 98–103.
13. Bayguzhina O.V. *Osobennosti adaptivnykh reaktsiy vegetativnoy nervnoy sistemy i neyrodinamicheskikh protsessov organizma studentok 19-20 let v zavisimosti ot tipa mental'noy nagruзки* [Peculiarities of Adaptive Responses of the Autonomic Nervous System and Neurodynamic Processes in Female Students Aged 19–20 Years, Depending on the Type of Mental Load]. Chelyabinsk, 2008. 22 p.
14. Minina E.N. Osobennosti vegetativnoy regulyatsii serdechnogo ritma u studentok s nedostatochnoy dvigatel'noy aktivnost'yu pri razlichnykh stimuliruyushchikh vozdeystviyakh [The Autonomic Regulation of Cardiac Rhythm in Female Students with Insufficient Physical Activity at Different Incentive Effects]. *Uchenye zapiski Tavricheskogo natsional'nogo universiteta im. V.I. Vernadskogo. Ser.: Biologiya, khimiya*, 2011, vol. 24, no. 2, pp. 203–213.

DOI: 10.17238/issn2542-1298.2018.6.2.128

*Ol'ga A. Makunina**

*The Urals State University of Physical Culture
(Chelyabinsk, Russian Federation)

PSYCHOPHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF VOLITIONAL POWERS IN STUDENT ATHLETES UNDER LOAD SIMULATION

Success in sports and education largely depends on the developmental level of volitional powers as components of individual human resources. Thus, studying psychophysiological and autonomic changes in student athletes under simulated loads activating their volitional powers is of scientific interest. The

research involved 138 male student athletes doing cyclic sports and having sports qualification ranks. Their mean age is 20 years and average sport experience is 9 years. Volitional powers – purposefulness and initiative – were studied using the result-oriented tapping test. The indices of purposefulness and initiative were then calculated. To record the levels of excitability and mobility of the nervous system, we applied the simple hand-eye coordination and critical flicker-fusion frequency tests, respectively. The autonomic regulation of heart rate was studied using cardiogram followed by the spectral analysis. The research showed that the regulatory systems of student athletes with low and average initiative index are not exposed to considerable stress. At the same time, high levels of initiative and purposefulness cause the regulatory system greater stress and increase the excitability of the nerve centres. Increased excitability and sympathetic type of regulation of the nervous system in students with high initiative index are explained by the formation of the behavioural functional system. The paper revealed the role of certain psychophysiological mechanisms in students' ability to use volitional powers (initiative and purposefulness) under mental and physical loads combined.

Keywords: *volitional powers, initiative, purposefulness, student athletes, tapping test, excitability of nervous processes, mobility of nervous processes, autonomic regulation of heart rate.*

Поступила 23.03.2017
Received 23 March 2017

Corresponding author: Olga Makunina, address: ul. Ordzhonikidze 1, Chelyabinsk, 454091, Russian Federation; e-mail: oamakunina@mail.ru

For citation: Makunina O.A. Psychophysiological Characteristics of Volitional Powers in Student Athletes Under Load Simulation. *Journal of Medical and Biological Research*, 2018, vol. 6, no. 2, pp. 128–136. DOI: 10.17238/issn2542-1298.2018.6.2.128