



ВЗАИМОСВЯЗЬ ОСОБЕННОСТЕЙ ВЕГЕТАТИВНОГО СТАТУСА И РЕЗУЛЬТАТОВ ПСИХОМЕТРИИ У ЛИЦ МОЛОДОГО ВОЗРАСТА, ЗАНИМАЮЩИХСЯ РАЗНЫМИ ВИДАМИ СПОРТА

Ю.Л. ВЕНЕВЦЕВА, А.Х. МЕЛЬНИКОВ, Д.Ю. ПРОХОРОВ

ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет», Медицинский институт,
ул. Болдина, д. 128, г. Тула, 300012, Россия

Аннотация. Введение. Под *вариабельностью сердечного ритма* понимают циклические изменения длительности кардиоинтервалов, обработанных с использованием математического аппарата и записанных как в состоянии покоя, так и при отдельных, обычно, стандартных воздействиях. Несмотря на то, что в космической, спортивной и клинической медицине *вариабельность сердечного ритма* изучается уже почти 100 лет, в психофизиологических исследованиях этот метод стал применяться относительно недавно. **Цель исследования** – изучение взаимосвязи вегетативного статуса, определенного непосредственно перед тестированием, с результатами психофизиологических тестов. **Материалы и методы исследования.** Осенью 2019–2022 года было обследовано 73 студента 3 курса института педагогики, физической культуры, спорта и туризма (32 юноши и 41 девушка), занимавшихся разными видами спорта, более половины которых имели высокие спортивные разряды. *Вариабельность сердечного ритма* изучали в фоне и ортостазе, после чего студенты выполняли 7 психометрических тестов. **Результаты и их обсуждение.** Как в фоне, так и ортостазе у юношей был выше тонус парасимпатического отдела вегетативной нервной системы. Среди 67 показателей психометрического тестирования достоверные гендерные различия выявлены только в одном из них – реакции на движущийся объект, которая была точнее у юношей. У девушек умеренная симпатикотония способствует сохранению устойчивости внимания в сложных тестах, однако может ухудшать точность движений при статической и динамической координации. У юношей повышение тонуса парасимпатической нервной системы способствует неустойчивости результатов с феноменом «провала» внимания в сложных тестах, однако повышает критическую частоту слияния световых мельканий. Среди показателей спектрального анализа *вариабельности сердечного ритма* наибольшее число взаимосвязей было выявлено с относительной мощностью волн LF % у лиц обоего пола и волн HF% только у юношей. **Заключение.** Неинвазивный и доступный метод оценки *вариабельности сердечного ритма* может быть информативен в прогнозировании некоторых когнитивных функций у здоровых молодых людей со спортивным анамнезом.

Ключевые слова: *вариабельность сердечного ритма, психометрическое тестирование, простая зрительно-моторная реакция, реакция на движущийся объект, критическая частота слияния мельканий, гендерные различия.*

ASSOCIATION BETWEEN AUTONOMIC STATUS FEATURES AND PSYCHOMETRIC TESTING RESULTS IN YOUNG MEN HAVE ENGAGED IN DIFFERENT SPORT ACTIVITIES

YU.L.VENEVTSEVA, A.CH. MELNIKOV, D.YU. PROKHOROV

Medical institute of Tula State University, Boldin Str., 128, Tula, 300012, Russia

Abstract. Heart rate variability (HRV) represents cyclic fluctuations in the cardiointerval duration processed using mathematical methods and recorded both at rest and under some standard influences. Despite HRV in space, sports and clinical medicine has been studied for almost 100 years, this method has been used in psychophysiological studies relatively recently. **The aim** of our study was to evaluate influence of the autonomic state assessed by HRV on some psychometric variables as simple and different complicated sensorimotor reaction times in young healthy participants. **Materials and methods.** 41 females and 32 males 3rd year sport science students were examined in fall 2019–2022. One half of participants were experienced athletes. Autonomic status was assessed using HRV in time and frequency domains. **Results.** Both in sitting and standing position males had greater parasympathetic drive. Among 67 parameters assessed in 7 psychometric tests, gender differences were received only in 1 – moving object reaction time which was better in males. In females moderate sympathetic predominance helps to keep attention in complicated tests whereas may impair movement accuracy in static and dynamic dexterity. Males having parasympathetic predominance demonstrated instability in reaction times in complex tests with phenomenon ‘failure of attention’ while had greater fusion flicker test frequency. Among correlation analysis in spectral domain of HRV relative power of LF% had most interrelationships to psychomet-

ric testing in both sexes and relative power of HF% - only in males. **Conclusions.** HRV may serve as noninvasive and available method for predicting some cognitive functions in healthy young people with sports history.

Key words: heart rate variability, psychometric testing, simple visual-motor reaction time, moving visual object, critical fusion frequency, gender differences.

В основе любого физического упражнения лежит системное взаимодействие сенсорных и моторных компонентов двигательных действий. Психофизиологическое тестирование позволяет изучить выраженность типологических особенностей свойств соматической нервной системы у представителей разных видов спорта, а также оценить сенсомоторную координацию [4, 5].

Вегетативная (автономная) нервная система (ВНС) обеспечивает как постоянство внутренней среды, так и приспособляемость к различным возмущающим стимулам, таким, как дыхание, физическая нагрузка, эмоциональный стресс, изменения гемодинамики и метаболизма [6]. О состоянии ВНС и функциональных резервов организма можно судить по *вариабельности сердечного ритма* (ВСР), что широко используется как в клинических, так и в спортивно-медицинских исследованиях [1, 2].

Цель исследования – изучение взаимосвязи вегетативного статуса, определенного непосредственно перед тестированием, с результатами психофизиологических тестов, поскольку работы по данной тематике пока немногочисленны [3].

Материалы и методы исследования. В Межкафедральной лаборатории мониторинга здоровья Медицинского института ТулГУ у 73 студентов, обучавшихся в Институте педагогики, физической культуры, спорта и туризма в течение 4-х последовательных лет (2019-2022 годы) в осеннем семестре при обучении на 3 курсе определяли вегетативный тонус и реактивность при 3-х минутной записи ЭКГ в положении сидя и стоя (ортотест) для расчета ВСР в области временного и спектрального анализа (ВНС-Ритм; Нейрософт, Иваново), сразу после чего проводилось психофизиологическое тестирование на аппаратно-программном комплексе «НС-ПсихоТест» (Нейрософт, Иваново).

Выполнялись следующие 7 тестов: простая *зрительно-моторная реакция* (ЗМР), сложная зрительно-моторная реакция – *реакция выбора* (РВ), помехоустойчивость (фланговая задача – зрительно-моторная реакция в условиях помехи), *реакция на движущийся объект* (РДО), *критическая частота слияния световых мельканий* (КЧСМ), а также статическая и динамическая (по профилю) координациометрия (треморометрия); всего оценивались 67 показателей. Исследование выполнено в соответствии с этическими принципами декларации Хельсинки.

Статистическая обработка проведена с использованием пакета анализа Excel 11.0 и SPSS (StatSoft Inc., США) для Windows. Учитывались только достоверные ($p < 0,05$) и высокодостоверные ($p < 0,01$) различия по Стьюденту и взаимосвязи по П.Ф. Рокицкому (1973).

Результаты и их обсуждение. Студенты занимались разными видами спорта, а также посещали физкультурные занятия в рамках учебного процесса в объеме 4 часа в неделю. Более половины лиц обоего пола имели высокие спортивные разряды: 8 девушек (17,0%) и 6 юношей (18,8%) являлись мастерами спорта (в т.ч. 1 девушка и 1 юноша достигли уровня МСМК по велоспорту на треке), 36,6% девушек и 34,4% юношей имели квалификацию КМС/1 разряд.

По данным ВСР, наблюдались гендерные особенности вегетативного тонуса и реактивности, указывающие на относительную симпатикотонию у девушек. Так, у юношей была больше длительность сердечного цикла как в фоне ($p = 0,0387$), так и в ортостазе ($p = 0,0174$); а при одинаковой общей мощности спектра ТР в фоне была выше абсолютная мощность высокочастотных волн HF ($p = 0,0463$), их относительная мощность (HF%; $p = 0,00401$) и ниже – относительная мощность медленных вазомоторных волн LF ($p = 0,0318$) и симпато-вагальный индекс LF/HF ($p = 0,00401$). Те же тенденции отмечены в ортостазе (табл. 1).

При психометрическом тестировании достоверные различия были выявлены только в двух из 7 тестов: у юношей была лучше РДО ($p = 0,00504$), как и ее устойчивость (СКО; $p = 0,0276$). Это может быть обусловлено большей уравновешенностью нервных процессов при выполнении сложной сенсомоторной задачи с элементами предвидения.

Кроме того, КЧСМ при первом предъявлении у юношей была выше, чем у девушек ($33,7 \pm 1,3$ и $29,0 \pm 1,5$ Гц; $p = 0,0113$), что может указывать на большую «стартовую» лабильность нервных процессов (табл. 2).

Таблица 1

Показатели вариабельности сердечного ритма в фоне и ортостазе у юношей и девушек со спортивным анамнезом, $M \pm m$

Показатель	Юноши (n=31)		Девушки (n=42)	
	фон	ортостаз	фон	ортостаз
RRNN, мс	879,9±28,6	737,9±22,6	813,9±22,0*	613,5±13,8*
SDNN, мс	70,6±5,2	65,2±2,4	66,1±4,5	55,1±3,7
RMSSD, мс	57,4±5,9	37,6±5,7**	53,8±3,0	33,3±3,8**
pNN50, %	26,0±3,3	10,3±2,4**	28,4±3,8	7,6±1,8**
TP, мс ²	5624±628	6162±1051	5982±756	4844±531
VLF, мс ²	1539±155	2272±316	1981±262	1986±323
LF, мс ²	2118±276	2420±453	2724±418	2222±301
HF, мс ²	1986±352	1468±423	1276±212*	636±68*
LF/HF, мс ²	1,73±2,22	3,86±0,73	2,72±0,28**	5,17±0,58*
VLF, %	30,8±2,6	43,3±3,0**	34,4±2,1	40,8±2,7*
LF, %	38,1±2,5	38,7±2,3	44,1±2,0*	45,8±2,4*
HF, %	31,1±3,0	18,0±2,3**	21,6±1,9*	13,4±1,8*

Примечание: достоверность различий: * – при $p < 0,05$; ** – при $p < 0,01$; временной анализ: SDNN – квадратный корень из разброса интервалов RR; RMSSD – квадратный корень из суммы квадратов разности величин последовательных пар интервалов NN; pNN50 % – процент пар последовательных интервалов NN, которые различаются более чем на 50 мс; спектральный анализ: TP – общая мощность спектра; абсолютная и относительная (%) мощность волн всех диапазонов: HF – high frequency – быстрые волны, LF – low frequency – медленные волны, VLF – very low frequency – очень медленные волны; LF/HF – симпато-вагальный баланс

Таблица 2

Показатели психометрического тестирования юношей и девушек, $M \pm m$

Показатели	Юноши (n=31)	Девушки (n=42)
Реакция в условиях помехи, мс	405,1±31,2	365,1±24,3
Коэффициент вариативности реакции в условиях помехи, %	40,8±5,6	33,5±4,6
Простая ЗМР, мс	268,3±22,6	280,4±22,3
Коэффициент вариативности ЗМР, %	23,8±4,7	25,9±4,1
Реакция выбора, мс	386,0±12,8	377,0±13,9
Коэффициент вариативности РВ, %	16,2±1,1	18,1±1,0
Реакция на движущийся объект, мс	75,2±6,8	119,6±15,0*
Коэффициент вариативности РДО, %	54,1±3,1	50,2±3,3
Критическая частота слияния мельканий, Гц	36,2±1,0	34,5±0,6
Коэффициент вариативности КЧСМ, %	16,3±2,5	21,9±3,0
Число касаний при статической треморометрии	4,6±1,1	6,6±1,4
Число касаний при динамической координациометрии	3,5±1,0	2,6±0,6

Примечание: Достоверность различий: ** – при $p < 0,01$; ЗМР – простая зрительно-моторная реакция, РВ – сложная зрительно-моторная реакция – реакция выбора, РДО – реакция на движущийся объект, КЧСМ – критическая частота слияния световых мельканий

Корреляционный анализ выявил следующие взаимосвязи. У лиц обоего пола с увеличением длительности *RR*-интервала (т.е. при снижении ЧСС) возрастает время реагирования при 1 предъявлении в тесте реакции выбора ($p < 0,01$) и на стимулы во второй половине теста «Помехоустойчивость», а у юношей еще хуже РДО ($r = 0,50$; $p < 0,01$) и выше ее вариабельность, однако меньше вариабельность ответов в тесте КЧСМ ($r = -0,41$; $p < 0,05$).

Чем выше вариабельность сердечного ритма по величинам *RMSSD* и *pNN50%*, которые обычно связывают с повышением парасимпатического тонуса, тем выше лабильность нервных процессов в первой половине теста КЧСМ у юношей – при предъявлении стимулов на слияние мельканий ($r = 0,35$; $p < 0,05$), но хуже РДО при ее повышенной вариабельности ($p < 0,01$), а у девушек – больше средняя величина реакции выбора ($r = 0,37$; $p < 0,05$).

В области спектрального анализа больше всего взаимосвязей было выявлено с относительной мощностью спектра волн разных диапазонов, а не с их абсолютными величинами. Можно предположить, что это может быть связано с тем, что у спортсменов обычно регистрируются более высокие показатели общей мощности спектра (*TP*) относительно нетренированных лиц: только у 9,7% юношей и 16,7% девушек *TP* была ниже условной нормы 2000 мс².

Среди спектральных показателей у юношей наиболее информативной оказалась относительная мощность волн *LF%*: чем она выше (т.е. выше тонус симпатического отдела ВНС), тем ниже КЧСМ при предъявлении стимулов на слияние в начале теста и больше отклонение от цели в тесте РДО в начале исследования. Можно видеть, что на фоне снижения лабильности нервных процессов замедляется процесс вработывания в реакции, моделирующей ситуацию предвидения. Чем выше абсолютная мощность волн *HF*, тем больше время реакции выбора при 3 предъявлении ($r = 0,43$; $p < 0,05$), т.е. снижается устойчивость внимания, но выше лабильность нервных процессов при 1 предъявлении в тесте КЧСМ ($r = 0,38$; $p < 0,05$).

Относительная мощность волн *HF%* также не способствует устойчивому вниманию, положительно коррелируя с замедлением реагирования в нескольких заданиях. Что наблюдалось при 2 предъявлении в тесте «Помехоустойчивость», в середине теста РДО, в котором она также положительно взаимосвязана с величиной СКО – нестабильностью выполнения всех попыток, а также при 3 и 7/10 предъявлений в реакции выбора. Однако этот показатель был положительно связан как с частотой КЧСМ, определяемой при 1 и 2 предъявлении на слияние, так и при 1 предъявлении на разделение; а также со средней частотой КЧСМ ($r = 0,43$; $p < 0,05$).

У девушек информативной оказалась также относительная мощность волн *VLF%*: чем она выше, тем выше разброс данных в тесте КЧСМ ($r = 0,35$; $p < 0,05$), в то время как относительная мощность волн *LF%*, наоборот, снижала вариабельность ответов в этом тесте ($r = 0,40$; $p < 0,05$), укорачивала время реакции на последний стимул ЗМР и реакцию выбора при 1 предъявлении, т.е. способствовала сохранению активированности. Как и у юношей, абсолютная мощность дыхательных волн *HF* была положительно связана с «провалом внимания» при 5/10 предъявлений в тесте «Реакция выбора», а также при 5 и 6/8 предъявлений в тесте «Помехоустойчивость».

«Тонкая моторика» (статическая и динамическая – по профилю – координациометрия) обнаружила связи с ВСП только у девушек. Так, с увеличением мощности вазомоторных волн *LF* наблюдается снижение точности движений: возрастает число касаний в обоих тестах: как общее число касаний при удержании шупа в отверстии ($r = 0,36$), так и число касаний в секунду при движении по профилю ($r = 0,41$).

Больше всего взаимосвязей спектральных показателей ВСП с данными психометрического тестирования у лиц обоего пола было выявлено с величиной относительной мощности *LF%* (по 9), в то время как с относительной мощностью волн *HF%* выявлено 8 взаимосвязей у юношей и всего 1 у девушек.

Увеличение в нашем исследовании времени реагирования у юношей в условиях помехи, начиная с 4 стимула (фланговая задача), может объясняться снижением способности удержания направленного внимания, связанного с повышением тонуса блуждающего нерва. У девушек, у которых активность симпатического отдела ВНС в фоне была выше, этот феномен был выражен в меньшей степени.

Наши результаты согласуются с полученными недавно данными [10] и не в полной мере подтверждают модель нейровисцеральной интеграции, предполагающей связь префронтальной коры и повышения активности вагуса с улучшением когнитивных функций (внимания и рабочей памяти) и укорочением времени выполнения заданий [9]. Вместе с тем, регрессионный анализ также не подтвердил положительного влияния высокочастотной вариабельности сердечного ритма на качество исполнительных функций [7].

Можно предположить, что в значительной степени выявленные особенности реагирования в анализируемых работах могут объясняться разным контингентом обследованных лиц.

Обнаруженные нами гендерные различия в ВСП подтверждаются и недавними исследованиями [11]. Дальнейшие исследования перспективны для изучения роли ВСП в психосоциальной составляющей адаптивных процессов у здоровых лиц, например, сложностей в контроле над эмоциями [8].

Заключение. Неинвазивный и доступный метод оценки ВСП может быть информативен в прогнозировании некоторых когнитивных функций у здоровых молодых людей со спортивным анамнезом.

У юношей наиболее информативными показателями ВСП оказались компоненты спектрального анализа – высокочастотные (дыхательные) волны *HF*, отражающие тонус парасимпатического отдела ВНС; для девушек – вазомоторные волны *LF*, в состав которых, как принято считать, входит как симпатический, так и вагусный компонент.

Показатель *RMSSD*, который связывают с активностью парасимпатического отдела ВНС, у юношей ухудшает время реакции в середине и конце теста «Помехоустойчивость», т.е. не способствует устойчивому вниманию. Снижение устойчивости внимания у студентов с высоким показателем *HF%* наблюдается при выполнении и других психомоторных тестов, требующих пролонгированной концентрации внимания на фоне принятия сложного решения (реакция на движущийся объект и реакция выбора).

У девушек только показатель *pNN50%* (область временного анализа) обнаружил положительные связи со снижением устойчивости внимания в конце теста «Помехоустойчивость».

Относительная мощность очень низкочастотных волн *VLF%* была связана с неустойчивостью лабильности ЦНС, определяемой по КЧСМ, только у девушек. Симпатическая активность (мощность волн *LF%*) у спортсменок способствовала сохранению устойчивого внимания при выполнении КЧСМ, простой ЗМР и хорошей стартовой реактивности в реакции выбора. Вместе с тем, высокая симпатическая активация у девушек ухудшает «тонкую моторику», увеличивая число касаний как при статической координации, так и при движениях по профилю.

Литература

1. Башкатова Ю.В., Чемпалова Л.С., Трофимов В.Н., Аксенова Ю.А., Пономарева Н.И. Состояние вегетативной нервной системы в условиях нагрузки у женщин на Севере РФ // Вестник новых медицинских технологий. 2020. №2. С. 112–115. DOI: 10.24411/1609-2163-2020-16666.
2. Вагин Ю.Е., Фудин Н.А. Динамика напряжения организма у спортсменов различного уровня квалификации // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2021. №3. Публикация 3-3. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-3/3-3.pdf> (дата обращения: 25.12.2022). DOI: 10.24412/2075-4094-2021-3-3-3*
3. Игнатов Р.В., Прохоров П.Ю., Путилин Л.В., Грызлова К.С. Взаимосвязь показателей психометрического тестирования и вариабельности сердечного ритма у юных спортсменов, занимающихся акробатическим рок-н-роллом. Материалы XVIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Рудиковские чтения-2022» Москва, 21 апреля 2022 / под общей ред. Ю.В. Байковского. М.: РГУФКСМиТ, 2022. С. 159–163.
4. Ильин Е.П. Психомоторная организация человека. СПб., 2003. 384 с
5. Нехорошкова А.Н., Грибанов А.В., Депутат И.С. Сенсомоторные реакции в психофизиологических исследованиях // Вестник Северного (арктического) федерального университета. Серия: Медико-биологические науки. 2015. №1. С. 38–48.
6. Draghici A.E., Taylor J.A. The physiological basis and measurement of heart rate variability in humans // J Physiol Anthropol. 2016. V. 28, №35(1). P. 22. DOI: 10.1186/s40101-016-0113-7.
7. Jennings J.R., Allen B., Gianaros P.J., Thayer J.F., Manuck S.B. Focusing neurovisceral integration: cognition, heart rate variability, and cerebral blood flow // Psychophysiology. 2015. №52(2). P. 214–224. DOI: 10.1111/psyp.12319.
8. Kwon E.S., Kittaneh A.A., Gerardo G.M., Koenig J., Thayer J.F., Williams D.P. Resting Heart Rate Variability, Perceived Emotion Regulation, and Low-Risk Drug Use in College-Aged Adults: Gender as a Moderator // Front Psychiatry. 2022. №13. P. 885217. DOI: 10.3389/fpsyt.2022.885217.
9. Thayer J.F., Hansen A.L., Saus-Rose E., Johnsen B.H. Heart rate variability, prefrontal neural function, and cognitive performance: the neurovisceral integration perspective on self-regulation, adaptation, and health // Ann Behav Med. 2009. №37(2). P. 141–153. DOI: 10.1007/s12160-009-9101-z.
10. Uraguchi M., Maulina V.V.R., Ohira H. Interoceptive accuracy correlates with precision of time perception in the millisecond range // Front Neurosci. 2022. №16. P. 993491. DOI: 10.3389/fnins.2022.993491.
11. Williams D.P., Joseph N., Gerardo G.M., Hill L.K., Koenig J., Thayer J.F. Gender Differences in Cardiac Chronotropic Control: Implications for Heart Rate Variability Research // Appl Psychophysiol Biofeedback. 2022. №47(1). P. 65–75. DOI: 10.1007/s10484-021-09528-w.

References

1. Bashkatova YuV, Chempalova LS, VN Trofimov, Aksenova YuA, Ponomareva NI. Sostoyanie vegetativnoy nervnoy sistemy v usloviyakh nagruzki u zhenshchin na Severe RF [Autonomic nervous system status at physical activity of women living in the north territories of Russia]. Journal of New Medical Technologies. 2020;2:112-5. DOI: 10.24411/1609-2163-2020-16666. Russian.

2. Vagin YUE, Fudin NA. Dinamika naprjazhenija organizma u sportmenov razlichnogo urovnja kvalifikacii [Dynamics the body tension in sportsmen of various levels of qualification]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2021 [cited 2021 Jun 01];3 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-3/3-3.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2021-3-3-3

3. Ignatov RV, Prokhorov PYu, Putilin LV, Gryzlova KS. Vzaimosvyaz' pokazatelej psihometricheskogo testirovaniya i variabel'nosti serdechnogo ritma u yunyh sportmenov, zanimayushchihsya akrobaticeskimi rok-n-rollom [Relationship between psychometric testing and heart rate variability in young acrobatic rock 'n' roll dancers]. Proceedings of the XVIII All-Russian conference with International participation 'Rudik Readings - 2022'. Moscow: RGUFKSMiT, 21 April 2022. P. 159-63. Russian.

4. Il'in EP. Psihomotornaya organizatsiya cheloveka [Psychomotor Organization of Humans]. St. Petersburg, 2003. Russian.

5. Nekhoroshkova AN, Gribanov AV, Deputat IS. Sensomotornye reakcii v psihofiziologicheskikh issledovaniyah [Sensomotor reactions in psychophysiological studies (review) / Vestnik of Northern (Arctic) Federal University named after M.V.Lomonosov. Medico-biological sciences. 2015;1:38-48. Russian.

6. Draghici AE, Taylor JA. The physiological basis and measurement of heart rate variability in humans. J Physiol Anthropol. 2016;35(1):22. DOI: 10.1186/s40101-016-0113-7.

7. Jennings JR, Allen B, Gianaros PJ, Thayer JF, Manuck SB. Focusing neurovisceral integration: cognition, heart rate variability, and cerebral blood flow. Psychophysiology. 2015;52(2):214-24. DOI: 10.1111/psyp.12319.

8. Kwon ES, Kittaneh AA, Gerardo GM, Koenig J, Thayer JF, Williams DP. Resting Heart Rate Variability, Perceived Emotion Regulation, and Low-Risk Drug Use in College-Aged Adults: Gender as a Moderator. Front Psychiatry. 2022;13:885217. DOI: 10.3389/fpsy.2022.885217.

9. Thayer JF, Hansen AL, Saus-Rose E, Johnsen BH. Heart rate variability, prefrontal neural function, and cognitive performance: the neurovisceral integration perspective on self-regulation, adaptation, and health. Ann Behav Med. 2009;37(2):141-53. DOI: 10.1007/s12160-009-9101-z.

10. Uraguchi M, Maulina VVR, Ohira H. Interoceptive accuracy correlates with precision of time perception in the millisecond range. Front Neurosci. 2022;16:993491. DOI: 10.3389/fnins.2022.993491.

11. Williams DP, Joseph N, Gerardo GM, Hill LK, Koenig J, Thayer JF. Gender Differences in Cardiac Chronotropic Control: Implications for Heart Rate Variability Research. Appl Psychophysiol Biofeedback. 2022;47(1):65-75. DOI: 10.1007/s10484-021-09528-w.

Библиографическая ссылка:

Венецева Ю.Л., Мельников А.Х., Прохоров Д.Ю. Взаимосвязь особенностей вегетативного статуса и результатов психометрии у лиц молодого возраста, занимающихся разными видами спорта // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2023. №1. Публикация 3-4. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2023-1/3-4.pdf> (дата обращения: 20.01.2023). DOI: 10.24412/2075-4094-2023-1-3-4. EDN WJBVJL*

Bibliographic reference:

Venevtseva YUL, Melnikov ACh, Prokhorov DYu. Vzaimosvjaz' osobennostej vegetativnogo statusa i rezul'tatov psihometrii u lic mladogo vozrasta, zanimajushchihsja raznymi vidami sporta [Association between autonomic status features and psychometric testing results in young men have engaged in different sport activities]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2023 [cited 2023 Jan 20];1 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2023-1/3-4.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2023-1-3-4. EDN WJBVJL

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2023-1/e2023-1.pdf>

**идентификатор для научных публикаций EDN (eLIBRARY Document Number) будет активен после загрузки полной версии журнала в eLIBRARY