

УДК 591.1

СВЯЗЬ ВЕГЕТАТИВНОГО ТОНУСА ДЕВУШЕК И ЮНОШЕЙ С ИХ ПСИХОЛОГИЧЕСКИМ ПРОФИЛЕМ ЛИЧНОСТИ

© 2020 г. М. П. Морозова^{1, *}, А. М. Евсеев¹, А. В. Прохорова², О. Г. Миронова³,
Е. Н. Банзелюк¹, С. А. Гаврилова¹

¹Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

²ООО Центр изучения расстройства пищевого поведения (ЦИРПП), Москва, Россия

³Репетиторский центр “Максимум”, Пенза, Россия

*E-mail: mormasha@gmail.com

Поступила в редакцию 25.12.2019 г.

После доработки 10.04.2020 г.

Принята к публикации 20.05.2020 г.

Исследование посвящено поиску взаимосвязи между вегетативным тонусом человека и психологическим профилем его личности. Были обследованы 55 девушек и юношей без патологий сердечно-сосудистой и дыхательной систем (средний возраст 19 лет). Психологические свойства (факторы) личности оценивали по опроснику Кеттелла (форма А). С помощью холтеровского монитора (*Schiller MT-100*) зарегистрирована ЭКГ и охарактеризована вариабельность ритма сердца (ВРС) в состоянии покоя, на фоне дыхания с навязанным ритмом и при выполнении холодного теста. Параметры *mNN*, *SDNN*, *RMSSD*, *pNN50* рассчитывались по 5 мин фрагментам записи ЭКГ. По уровню параметра *SDNN* были выделены индивиды с условно высоким и условно низким уровнем ВРС (НВ и ВВ подгруппы). Для НВ юношей и девушек показатели ВРС были значимо ниже, чем в ВВ подгруппе: *SDNN* – 60 vs 98 мс, *RMSSD* – 38 vs 66 мс, *pNN50* – 15 vs 36%. Было выявлено, что НВ и ВВ субъекты по-разному реагируют на функциональную пробу с навязанным дыханием, предполагающую активацию парасимпатического отдела вегетативной нервной системы (ВНС): так НВ девушки реагируют ростом *SDNN*, *RMSSD* и *pNN50*, а у ВВ девушек значимо не меняются параметры *RMSSD* и *pNN50*; и НВ, и ВВ юноши реагируют увеличением показателей *SDNN*, *RMSSD* и *pNN50*. Холодовая проба, приводящая к стимуляции симпатического отдела ВНС у НВ девушек вызывала рост *SDNN*, а у ВВ девушек – падение *RMSSD* и *pNN50*; у НВ юношей не приводила к изменению всех параметров ВРС, а у ВВ – наблюдали рост *RMSSD*. Показаны половые различия в реакциях на тесты внутри НВ и ВВ подгрупп. Также охарактеризованы психологические профили лиц НВ и ВВ подгрупп. Показано, что 75% ВВ девушек легко воспринимают новую информацию, адаптированы и терпимы к противоречиям (фактор *Q1+*), тогда как среди НВ девушек – 33%, и это значимо ниже. Обнаружение корреляций между вегетативной организацией функций в организме и личностными особенностями может быть полезно для подбора эффективных способов как физиологической, так и психологической коррекции состояний индивидов в условиях стресса.

Ключевые слова: вариабельность ритма сердца, опросник Кеттелла, диагностика.

DOI: 10.31857/S0131164620050100

По анализу изменчивости частоты генерации ритма сердца, т.е. вариабельности ритма сердца (ВРС) можно определить соотношение вкладов симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы (ВНС) в регуляцию работы сердца, а также преобладание источника регуляторных воздействий с выделением центрального и автономного контура влияний на ритм сердца [1].

Оценка ВРС в клинической практике обладает прогностическим значением для пациентов с инфарктом миокарда: показано, что снижение по-

казателя *SDNN* высоко коррелирует с риском сердечно-сосудистых катастроф и смертью [2, 3].

Результаты анализа ВРС здоровых людей обладают значительной практической значимостью. Так по оценке выраженности влияний автономного и центрального контуров регуляции ритма сердца [1] и их реактивности можно судить о способности к оптимизации функций в организме человека в покое, возможности их мобилизации и способности к быстрому и полноценному восстановлению после нее [4]. В спортивной медицине анализ ВРС позволяет предположить спортивный потенциал человека, оценивать

успешность тренировочной работы спортсменов и делать прогноз соревновательной деятельности спортсменов высшей квалификации [4, 5]. В области психофизиологии анализ параметров ВРС здоровых людей используется для оценки эффективности методов, направленных на снижение стрессовых реакций, а также коррекции депрессивных расстройств с помощью формирования биологической обратной связи по показателям ритма [6, 7].

В последние десятилетия интерес исследователей сфокусирован не только на оценке физиологических особенностей организации вегетативного тонуса у человека, обращают на себя внимание и работы, посвященные изучению психологических особенностей личности [8]. Психика и особенности ее структуры у человека отвечают за успешность реализации социальной деятельности. Это особенно актуально в период созревания психики у юношей и девушек в период студенчества, т.к. молодые люди не только попадают в новый коллектив и приобщаются к новым правилам поведения и распорядку учебной деятельности, но и обретают самостоятельность. Увеличению стресса у подростков-студентов также способствует изменение характера и интенсивности деятельности. Помимо психофизиологических характеристик, исследуемых ранее совместно с ВСП, большую роль в адаптации человека к изменяющимся условиям внешней среды имеют его личностные характеристики. Генетические свойства индивида фиксированы, однако они обладают линией развития, которая будет определяться средовым и социальным воздействием и носить индивидуальный характер. Таким образом, мы можем говорить о личностных особенностях индивида, приобретенных в течение жизни и влияющих на его адаптацию и функционирование. 16-факторный опросник Р. Кеттелла позволяет провести факторный анализ личностных характеристик и дать широкое описание личностного профиля индивида. Поэтому данное исследование сфокусировано на поиске взаимосвязи между вегетативным тонусом человека и структурой его личности. Подобная информация могла бы стать полезна как для подбора эффективных способов физиологической, так и психологической коррекции состояний индивидов в условиях повышенной нагрузки или стресса.

МЕТОДИКА

Было обследовано 55 студентов 2 курса ФФМ МГУ им. М.В. Ломоносова (38 девушек в возрасте 19 ± 1 год и 17 юношей – 19 ± 2 года), признанных в ходе очередной ежегодной диспансеризации практически здоровыми и не имеющими патоло-

гий со стороны сердечно-сосудистой и дыхательной систем.

Оценка психологических черт личности. Для выявления психологических черт личности все испытуемые проходили тестирование с помощью 16-факторного личностного опросника Раймонда Кеттелла, форма А. Опросник Кеттелла – одна из наиболее известных многофакторных методик, созданная в рамках объективного экспериментального подхода к исследованию личности.

Тестирование проводили индивидуально с каждым испытуемым, время, потраченное на заполнение опросника, не учитывали [9].

При анализе полученных результатов рассматривали только те факторы (свойства) каждого испытуемого, которые набрали по 10-балльной шкале либо самые высокие баллы (8–10), либо самые низкие (1–3). Факторы, получившие баллы 4–7, не рассматривали, как незначимые [9] (табл. 1).

Исследование хронотропной функции сердца. При анализе и интерпретации полученных данных записи ВРС учитывали рекомендации Европейского кардиологического и Североамериканского электрофизиологических обществ [2, 10].

С помощью двухканального регистратора для мониторинга ЭКГ по Холтеру (*Schiller MT-100*, Швейцария) и одноразовых электродов для ЭКГ (*Skintact 301-F*, Австрия) производили запись ритма сердца испытуемого в положении сидя. Электроды накладывали на грудную клетку пациента по Небу [11].

Период адаптации к условиям эксперимента составил 20 мин. По 5-минутным фрагментам записи, которые соответствовали: 1) периоду покоя (П); 2) дыхательной пробе с ритмом дыхания 6 раз в мин (Д6); 3) периоду отдыха № 1 (О1); 4) дыхательной пробе с ритмом дыхания 4 раза в мин (Д4); 5) периоду отдыха № 2 (О2); 6) холодной пробе (ХП); 7) периоду восстановления (В) – рассчитывали показатели ВРС временной области (ПО “*PowerGraph*”, Россия) (табл. 2).

Для исследования влияния функциональных проб на параметры ВРС в подгруппах НВ и ВВ юношей и девушек соблюдали очередность и длительность этапов протокола эксперимента: сначала предлагали более мягкие воздействия в виде дыхательных проб, предполагающих активацию парасимпатического отдела ВНС (пВНС), а в конце – более жесткое воздействие холодной пробой, сопровождающейся активацией симпатического отдела ВНС (сВНС). Периоды восстановления после функциональных нагрузок составляли 10 мин, из которых для анализа параметров ВРС выбирали 5-минутные фрагменты, непосредственно предшествующие нагрузочному тесту. Статистический анализ данных показал, что параметры ВРС на этапах эксперимента О1, О2 и В значимо

Таблица 1. Интерпретация результатов теста Кеттелла

Фактор	“+” – положительный полюс от 8 до 10 стенов	“–” – положительный полюс от 1 до 3 стенов
<i>A</i>	Добросердечность, общительность, эмоциональность, открытость	Замкнутость, безучастность, скептическое настроение, холодность к окружающим, желание остаться в одиночестве
<i>B</i>	Высокий уровень интеллекта, быстрая обучаемость	Ригидность мышления, эмоциональная дезорганизация мышления
<i>C</i>	Эмоциональная устойчивость, умение держать себя в руках, отсутствие невротических симптомов и ипохондрии, твердость и упорство в достижении целей	Низкая терпимость по отношению к неприятным внешним социальным воздействиям, подверженность чувствам, склонность к переменчивости интересов, настроения, раздражительность, ипохондрия, утомляемость, невротические реакции
<i>E</i>	Властность, независимость, самоуверенность, упрямство, агрессивность	Застенчивость, склонность уступать другим, тенденция брать вину на себя, тактичность, безропотность, покорность
<i>F</i>	Импульсивность, беспечность, подвижность, энергичность, жизнерадостность, экспансивность, искренность в отношениях между людьми	Осторожность, медлительность, боязливость, апатичность, склонность к печали и беспокойству
<i>G</i>	Тщательное соблюдение норм и правил поведения, настойчивость в достижении цели, обязательность и точность	Непостоянство, подверженность случаю и обстоятельствам, избегание выполнения групповых требований и норм
<i>H</i>	Смелость, активность, склонность к риску, раскованность	Застенчивость, неуверенность в своих силах, желание оставаться в тени
<i>I</i>	Мягкость характера, стремление к покровительству, артистичность, сочувствие, сопереживание	Мужественность, самоуверенность, рассудочность, реалистичность суждений, практичность
<i>L</i>	Ревнивость, завистливость, подозрительность, большое самомнение, эгоцентризм	Откровенность, доверчивость, терпимость, отсутствие завистливости, умение ладить с людьми, эффективно работать в коллективе
<i>M</i>	Развитое воображение, ориентированность на свой внутренний мир, высокий творческий потенциал	Практичность, добросовестность, следование общепринятым нормам, излишняя внимательность к мелочам
<i>N</i>	Расчетливость, пронизательность, разумный и сентиментальный подход к событиям и окружающим людям	Прямолинейность, наивность, естественность
<i>O</i>	Тревожность, депрессивность, ранимость, впечатлительность	Безмятежность, хладнокровие, спокойствие, уверенность в себе
<i>Q1</i>	Лабильность, легкость в восприятии нового, хорошая адаптированность к изменяющимся условиям, терпимость к противоречиям и неясностям	Консервативность, морализаторство, неприятие перемен, отсутствие склонности к анализу и реализации интеллектуальных способностей
<i>Q2</i>	Склонность предпочитать только собственные решения, независимость, следование выбранному пути, отсутствие потребности в поддержке со стороны	Зависимость от группы, следование общественному мнению, предпочтение работать и принимать решения вместе с другими людьми, ориентация на социальное одобрение
<i>Q3</i>	Высокий самоконтроль поведения и эмоций, сила сверх-Я, соблюдение социальных норм, ответственность и самостоятельность	Недисциплинированность, внутренняя конфликтность представлений о себе, отсутствие явного желания выполнять социальные требования
<i>Q4</i>	Напряженность, наличие беспокойства, активное неудовлетворение стремлений	Расслабленность, вялость, спокойствие, низкая мотивация, невозмутимость

Таблица 2. Анализируемые параметры variability ритма сердца (BPC) и их интерпретация

Параметр BPC	Определение	Интерпретация
mNN , мс	Средняя длительность NN -интервалов	Обратная величина мгновенной ЧСС
$SDNN$, мс	Стандартное отклонение массива NN -интервалов	Общая BPC
$RMSSD$, мс	Среднеквадратичное значение разностей последовательных NN -интервалов	Вклад пВНС в общую BPC
$pNN50$, %	Процент соседних пар NN -интервалов, отличающихся более чем на 50 мс, от общего количества последовательных пар интервалов NN	Вклад пВНС в общую BPC

не отличаются от исходных значений на этапе П во всех исследуемых группах девушек и юношей.

Статистическая обработка полученных результатов. Статистическую обработку полученных результатов выполняли в программе *SPSS 13.0 (IBM, США)*.

Т.к. распределение значений параметров BPC и стенов теста Кеттелла было нормальным, то для обработки данных были использованы параметрические методы статистического анализа.

Для сравнения независимых выборок использовали T -критерий Стьюдента, для зависимых – T -критерий Стьюдента для парных выборок. Для сравнения частот встречаемости лиц с определенными характеристиками среди популяции использовали критерий χ^2 (Хи-квадрат). Для оценки корреляционных связей между параметрами применяли критерий Пирсона. Корреляционное взаимодействие параметров признавали сильным при $r = \pm 1 \dots \pm 0.7$, умеренным – при $r = \pm 0.69 \dots \pm 0.3$ и слабым – при $r = \pm 0.29 \dots \pm 0.01$.

Таблица 3. Значения параметров variability ритма сердца (BPC) у юношей и девушек в состоянии покоя

Параметры BPC	Девушки	
	НВ ($n = 30$)	ВВ ($n = 8$)
mNN	752 (689; 787)	856 (825; 992)*
$SDNN$	60 (45; 74)	98 (93; 111)**
$RMSSD$	38 (29; 50)	66 (54; 86)**
$pNN50$	15 (7; 28)	36 (30; 47)*
	Юноши	
	НВ ($n = 11$)	ВВ ($n = 6$)
mNN	723 (700; 773)	824 (781; 869)
$SDNN$	61 (52; 77)	91 (87; 94)**
$RMSSD$	31 (28; 41)	62 (53; 69)**
$pNN50$	8 (6; 14)	28 (26; 29)

Примечание: * – $p < 0.05$, ** – $p < 0.01$ – статистически значимые отличия между группами НВ и ВВ.

На первом этапе статистического анализа результатов производили группировку данных по полу, а затем с помощью многовыборочного кластерного анализа по методу k -средних, внутри каждой из двух групп, по параметру $SDNN$, были выделены подгруппы, содержащие испытуемых с условно высоким и условно низким уровнем BPC (НВ и ВВ подгруппы).

Данные представлены в виде медианы и в скобках 1 и 3 квартили. Различия признавали статистически значимыми при $p < 0.05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Особенности variability ритма сердца испытуемых в покое. Анализ выборки студентов-добровольцев по параметру $SDNN$ показал, что популяция юношей и девушек неоднородна по исходному уровню общей BPC. Среди лиц мужского и женского пола можно выделить людей с условно низким и условно высоким уровнем общей BPC – группы НВ (60 (45; 74) мс) и ВВ (98 (93; 111) мс) (табл. 3).

Исследование внутри группы девушек показало, что показатели BPC ВВ девушек значимо выше, чем в НВ подгруппе. Внутри группы юношей значимые отличия между ВВ и НВ подгруппами выявлены по показателям BPC $SDNN$ и $RMSSD$, тогда как по параметрам mNN ($p = 0.06$) и $pNN50$ ($p = 0.07$) подгруппы различаются на уровне тенденции.

Обнаружено, что внутри НВ и ВВ подгрупп студентов, девушки и юноши статистически значимо не отличаются друг от друга по параметрам BPC, по возрасту и индексу массы тела, который у девушек в среднем составил 18.2 ± 2.9 , а у юношей – 22.7 ± 1.2 .

Влияние ритма дыхания шесть раз в минуту и четыре раза в минуту на параметры BPC. Тест с навязанным ритмом дыхания 6 раз в минуту (Д6) выявил особенности реакций параметров BPC среди НВ и ВВ подгрупп девушек и юношей. Дыхание 6 раз в минуту не влияло на длительность среднего NN -интервала у НВ девушек, но приводило к значимому росту на 62% параметра общей

Таблица 4. Изменение параметров variability ритма сердца (BPC) у юношей и девушек в ответ на действие функциональных тестов

Тест	Пол	BPC	Параметры BPC, дельта % от уровня покоя			
			<i>mNN</i>	<i>SDNN</i>	<i>RMSSD</i>	<i>pNN50</i>
Д6	Девушки	НВ	1 (-3; 5)	62 (46; 85) ^{###}	49 (28; 65) ^{###}	84 (27; 208) ^{###}
		ВВ	-4 (-7; -1) [#]	15 (-1; 22)	6 (0; 21)	-5 (-18; 3)
	Юноши	НВ	0 (-2; 3)	64 (47; 113) ^{##}	74 (45; 109) ^{##}	219 (33; 316) ^{##}
		ВВ	2 (-2; 2)	34 (24; 43) ^{**}	40 (33; 69) ^{**}	60 (31; 80) ^{**}
Д4	Девушки	НВ	1 (-2; 6)	62 (36; 93) ^{##}	30 (3; 52) ^{##}	19 (-12; 136) [#]
		ВВ	-2 (-7; 0)	30 (8; 56) [#]	2 (-3; 8)	-9 (-17; 4)
	Юноши	НВ	3 (-1; 5)	56 (45; 102) ^{##}	51 (44; 63) ^{###}	117 (17; 803) ^{##}
		ВВ	4 (-2; 5)	25 (18; 36) [#]	30 (14; 49) [#]	-1 (-9; 95)
ХП	Девушки	НВ	-4 (-10; -1) [#]	9 (-9; 28) [#]	4 (-13; 10)	2 (-29; 46)
		ВВ	-11 (-16; -6) [#]	4 (-16; 11)	-23 (-34; -17) ^{**&&}	-36 (-52; -32) ^{###&}
	Юноши	НВ	-3 (-6; 0)	13 (1; 38)	10 (-1; 35)	24 (-8; 62)
		ВВ	0 (-5; 6)	6 (-11; 15)	33 (15; 49) [#]	10 (-3; 58)

Примечание: # – $p < 0.05$, ## – $p < 0.01$ – статистически значимые отличия от уровня покоя; * – $p < 0.05$, ** – $p < 0.01$ – статистически значимые отличия между группами НВ и ВВ; & – $p < 0.05$, && – $p < 0.01$ – статистически значимое отличие между девушками и юношами ВВ популяции.

BPC, *SDNN*, прежде всего, за счет увеличения на 49 и 84% показателей *RMSSD* и *pNN50*, характеризующих вклад пВНС в общую BPC. В подгруппе ВВ девушек выполнение Д6 приводило к физиологически незначимому снижению на 4% параметра *mNN* и не влияло на исследуемые показатели BPC (табл. 4).

Дыхание 4 раза в минуту у НВ девушек сопровождалось значимым ростом на 62, 30 и 19% показателей *SDNN*, *RMSSD* и *pNN50*, соответственно, и без изменения параметра *mNN*. В ВВ подгруппе девушек в ответ на Д4 показан рост на 30% только параметра *SDNN*, но не *RMSSD* или *pNN50* (табл. 4).

Таким образом, НВ и ВВ девушки по-разному реагируют на пробы с навязанным дыханием: у НВ девушек проба приводила к значимому росту показателей вклада пВНС и, как следствие, увеличению общей BPC, а у ВВ девушек тест не влиял на показатели вклада пВНС, что указывает на иную организацию регуляторных контуров в данной подгруппе испытуемых.

НВ подгруппа юношей реагировала на пробу Д6 увеличением на 64, 74 и 219% показателей *SDNN*, *RMSSD* и *pNN50*, что сопоставимо по степени ответа с НВ девушками. В ответ на предъявление Д6 ВВ юношам наблюдали значимый, но менее выраженный рост на 34, 40 и 60% показателей *SDNN*, *RMSSD* и *pNN50*. Выполнение пробы Д4 НВ и ВВ юношами демонстрировало сходное направление и амплитуду реакций среди параметров BPC, что и при пробе Д6 (табл. 4).

В виду того, что НВ испытуемые более широко представлены (79% среди девушек, 65% среди юношей), чем ВВ, то сходимость результатов тестов среди НВ подгрупп выше, чем среди юношей и девушек в ВВ подгруппе (табл. 4).

Влияние функциональной холодовой пробы на параметры BPC. Холодовая проба (ХП) у НВ девушек вызывала физиологически незначимое снижением на 4% длительности *mNN* и рост на 9% показателя *SDNN*. При этом ХП не повлияла на значения показателей *RMSSD* и *pNN50*. ВВ девушки реагировали на ХП уменьшением на 11% *mNN* и падением на 23 и 36% показателей *RMSSD* и *pNN50*, без изменения общей BPC во время теста. То есть, у ВВ девушек в ответ на ХП предположительно растет уровень вклада сВНС, который компенсирует снижение влияний пВНС (табл. 4).

ХП у НВ юношей не вызывала значимых изменений BPC, тогда как ВВ испытуемые реагировали ростом на 33% только показателя *RMSSD*. Сравнение выраженности реакции BPC в ответ на ХП у НВ девушек и юношей не выявило значимых отличий, тогда как чувствительность к тесту ВВ девушек оказалась значимо выше, чем у ВВ юношей (табл. 4).

Таким образом, в состоянии покоя абсолютные значения показателей BPC между девушками и юношами внутри подгрупп НВ или ВВ не имеют видимых различий. Функциональные пробы: Д6, Д4 и ХП – позволили обнаружить половые

Таблица 5. Психологический портрет юношей и девушек

ВРС	Полюс	Девушки, % от группы															
		A	B	C	E	F	G	H	I	L	M	N	O	Q1	Q2	Q3	Q4
НВ	+	30 ^{&}	77	23	20	13	10	27	30	47	13	3	23	33	17	33	23
	-	7	0	10	10	27	17	17	13	3	17	40	17	7	17	10	7
ВВ	+	13	88	38	25	0	13	38	13	50	25	0	13	75*	25	63 [^]	25
	-	0	0	38	0	38	0	13	13	0	25	38	38	0	13	0	13
		Юноши, % от группы															
НВ	+	63	100	9	0	0	18	27	27	18	18	9	9	54	9	36	0
	-	0	0	0	18	45 [#]	27	27	9	18	18	54	36	9	18	18	18
ВВ	+	17	100	50 [#]	33	0	0	33	17	33	17	0	0	83	17	0	17
	-	0	0	0	17	0	17	0	17	0	17	67	50	0	17	17	50

Примечание: * – $p < 0.05$ – статистически значимое отличие выраженности фактора своего полюса между группами НВ и ВВ девушек; # – тенденция к отличию в выраженности фактора своего полюса между НВ и ВВ юношами; & – тенденция к отличию выраженности фактора своего полюса среди девушек и юношей НВ популяции; ^ – $p < 0.05$ – статистически значимое отличие между девушками и юношами ВВ популяции.

различия в реализации реакций параметров ВРС на предъявление функциональных тестов, что отражает вовлечение в ответ различных звеньев регуляторных контуров работы сердца.

Анализ психологических черт испытуемых в зависимости от их вегетативного тонуса. Результат представлен в виде процента людей от популяции, обладающих либо самыми высокими (“+” – положительный полюс), либо самыми низкими значениями (“-” – отрицательный полюс) каждого фактора.

Результаты исследования показали, что 79% из числа ВВ лиц лабильны, легки в восприятии нового, хорошо адаптированы к изменяющимся условиям, терпимы к противоречиям и неясностям (фактор Q1+). В НВ подгруппе процент таких людей значимо ниже и составляет 39%.

Дальнейший анализ связи личностных качеств и вегетативного тонуса показал некоторые гендерные особенности (табл. 5).

Показано, что 75% ВВ девушек легко воспринимают новую информацию, адаптированы и терпимы к противоречиям (фактор Q1+), тогда как среди НВ девушек – 33%, что значимо ниже.

Так для 50% юношей ВВ популяции была характерна эмоциональная устойчивость, умение держать себя в руках, отсутствие невротических симптомов и ипохондрии, твердость и упорство в достижении целей (фактор C+), тогда как для НВ юношей процент людей с таким качеством составил 9% ($p = 0.058$). Однако для 50% НВ юношей была характерна осторожность, медлительность, боязливость, апатичность, склонность к печали и беспокойству (фактор F-), тогда как ни у одного

из ВВ юношей не наблюдали выраженности данной черты ($p = 0.05$).

Внутри каждой из групп испытуемых, разделенных по типу ВРС, есть также гендерные различия в выраженности некоторых факторов. Такое свойство личности, как добросердечность, общительность, эмоциональность, беспечность, открытость (фактор A+) среди НВ юношей встречается у 63% лиц, тогда как среди НВ девушек число таких людей составляет только 30 ($p = 0.05$). Высокий самоконтроль поведения и эмоций, сила сверх-Я, способность к соблюдению социальных норм, ответственность и самостоятельность (фактор Q3+) были характерны для 63% ВВ девушек, тогда как среди ВВ юношей лиц с таким качеством обнаружено не было, что статистически значимо отличается от первых.

Оценка корреляционных связей среди параметров ВРС. Анализ корреляции между параметрами ВРС был сделан для определения взаимосвязи между ними у лиц с разным исходным вегетативным профилем, что позволит определить, каким образом отделы ВНС участвуют в регуляции работы сердца. Оценка корреляций среди показателей ВРС на фоне функциональных тестов показала различия в адаптационных мероприятиях, предпринятых организмом для восстановления адекватного кровоснабжения органов на фоне функциональных тестов. Кроме того, было интересно выяснение взаимосвязи между отдельными чертами личности испытуемых и их связи исходного уровня ВРС.

Взаимодействие параметров ВРС в состоянии покоя. Для НВ и ВВ подгрупп девушек обнаружено, что показатель общей ВРС, SDNN, сильно коррелировал с параметрами RMSSD ($r = 0.84$ –

0.90) и $pNN50$ ($r = 0.78-0.85$). А параметры $RMSSD$ и $pNN50$, характеризующие вклад пВНС в общую ВРС, во всех исследуемых группах и девушек, и юношей обладали высокой степенью связи между собой ($r = 0.86-0.95$).

При этом в состоянии покоя у НВ подгруппы девушек показана корреляция умеренной силы показателя mNN с параметрами $SDNN$ ($r = 0.50$) и $RMSSD$ ($r = 0.58$) и сильная связь с $pNN50$ ($r = 0.70$), тогда как в ВВ части женской популяции взаимодействие mNN с теми же показателями ВРС было выражено сильнее ($r = 0.73-0.79$).

В НВ субпопуляции юношей в состоянии покоя показана корреляция высокой силы показателя mNN с параметрами $RMSSD$ ($r = 0.73$) и $pNN50$ ($r = 0.84$), тогда как в ВВ подгруппе значимого взаимодействия этих параметров обнаружено не было. В ВВ субпопуляции юношей в состоянии покоя показана сильная положительная корреляция между параметрами вклада пВНС в общую ВРС: $RMSSD$ и $pNN50$ ($r = 0.95$).

Оценка корреляционного взаимодействия на фоне пробы Д6. Исследование взаимодействия параметров ВРС на фоне дыхания с навязанным ритмом 6 раз/мин показало, что во всех группах и юношей, и девушек, взаимодействие между параметрами ВРС сохранялось на уровне, выявленном в состоянии покоя.

Таким образом, выполнение функционального теста с Д6 не привело к изменению связей между параметрами ВРС.

Оценка корреляционного взаимодействия на фоне пробы Д4. Урежение частоты дыхания с 6 до 4 раз/мин продемонстрировало сохранение сильной корреляционной связи между $SDNN$ и $RMSSD$ и $pNN50$ ($r = 0.80-0.98$) во всех исследуемых группах, кроме ВВ девушек, а также между показателями $RMSSD$ и $pNN50$ ($r = 0.80-0.98$).

На фоне выполнения Д4 в НВ-подгруппе девушек показано, что параметр mNN умеренно коррелирует с $SDNN$ ($r = 0.55$), но не с $RMSSD$, что отличается от состояния покоя и сильно с $pNN50$ ($r = 0.71$). Для ВВ девушек была выявлена сильная корреляция параметра mNN с $pNN50$ ($r = 0.80$), но не с другими показателями ВРС.

У НВ-юношей на фоне выполнения Д4 показано, что параметр mNN был в средней степени связан с $SDNN$ ($r = 0.63$), $RMSSD$ ($r = 0.65$) и сильно с $pNN50$ ($r = 0.80$), тогда как у ВВ юношей отмечена сильная положительная корреляция между mNN и $SDNN$ ($r = 0.82$). Также прослежена связь высокой степени между параметрами $SDNN$ и $RMSSD$ ($r = 0.96$), $SDNN$ и $pNN50$ ($r = 0.98$) и сохранена на уровне состояния покоя корреляция $RMSSD$ и $pNN50$ ($r = 0.98$).

Таким образом, проба Д4 оказалась достаточным стимулом для изменения степени связей между параметрами ВРС во всех группах девушек

и юношей и позволила выявить различия в реакциях параметров ВРС и их связях между собой у НВ и ВВ лиц.

Оценка корреляционного взаимодействия на фоне пробы ХП. У НВ и ВВ девушек значимых отличий в корреляционных связях параметров ВРС на фоне ХП, по сравнению с состоянием покоя, обнаружено не было. Тогда как у НВ и ВВ юношей показана тенденция ($p = 0.05$) к умеренному взаимодействию $SDNN$ с $pNN50$ ($r = 0.54$). Кроме того, у НВ юношей на фоне пробы показана сильная корреляция параметра mNN с $pNN50$ ($r = 0.70$), но не с $RMSSD$. Тогда как у ВВ юношей выявлена сильная положительная взаимосвязь между параметрами $SDNN$ и $RMSSD$ ($r = 0.97$) и $pNN50$ ($r = 0.86$), чего не наблюдали в состоянии покоя.

Таким образом, тест ХП также, как и Д4 позволяет выявить различия во взаимодействии параметров ВРС, прежде всего, у НВ и ВВ юношей.

Корреляционное взаимодействие параметров ВРС состояния покоя и факторов Кеттелла. С одной стороны, особенности вегетативной организации людей могут накладывать свой отпечаток на психологический портрет личности человека, а, возможно, и проявляться через конкретные свойства личности. С другой стороны, проявление определенных свойств личности в поведении человека может усиливать отдельные вегетативные реакции, а знание взаимодействий между вегетативным тонусом индивида и его личностными чертами может быть полезно при адаптации к стрессорным ситуациям или терапевтической помощи в случае болезни — т.е. слома адаптационных резервов. В своем исследовании мы попытались отследить какие корреляционные взаимодействия существуют между параметрами ВРС, характеризующими вегетативный статус человека, и факторами Кеттелла, описывающих психологический портрет.

Было показано, что у НВ-девушек существует корреляция умеренной степени между свойством эмоциональной устойчивости и уровнем ЧСС не только в состоянии покоя, но и на всех остальных этапах эксперимента (фактор C и mNN ; $r = 0.51-0.58$): чем более эмоционально стабилен человек, тем ниже уровень его ЧСС.

У девушек группы ВВ в состоянии покоя показан сильный уровень корреляции уровня беспечности (фактор F) с показателем mNN ($r = 0.80$) и $SDNN$ ($r = 0.72$). То есть, чем более экспрессивна и жизнерадостна ВВ девушка, тем ниже ее ЧСС и более выражен ее уровень общей ВРС.

В группе НВ юношей выявлена отрицательная корреляция умеренной степени уровня тревожности (фактор O) и параметра $pNN50$ ($r = -0.57$). То есть, чем более склонен к тревогам, сочувствию и самобичеванию НВ юноша, тем меньше

вклад парасимпатического отдела ВНС в его общую ВРС.

В ВВ субпопуляции юношей определена сильная отрицательная корреляция между уровнем моральной нормативности и ЧСС (фактор G и mNN ; $r = -0.95$). То есть, чем более добросовестный и ответственный студент, тем ниже его ЧСС. А также показана положительная связь средней силы mNN с уровнем тревожности и склонностью к переживанию чувства вины (фактор O ; $r = 0.85$).

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Показано, что 19-летние девушки и юноши достаточно разнородны по уровню общей ВРС, определяемой по показателю $SDNN$, и могут быть разделены на лиц с исходно низким и исходно высоким уровнями ВРС: НВ и ВВ подгруппы. Согласно двухконтурной модели регуляции ритма сердца, предложенной Р.М. Баевским, НВ-испытуемые в нашем исследовании соответствуют лицам с преобладанием центрального контура в регуляции работы сердца, а ВВ испытуемые — с преобладанием автономного контура [1, 2].

Считается, что автономный контур регуляции отвечает за цикличность ритма сердца, связанную с дыхательными движениями, обеспечиваемую на уровне синусного узла, блуждающего нерва и его ядер в продолговатом мозге. Центральный же контур регуляции отвечает за цикличность, связанную с влиянием звеньев подкорковых структур продолговатого мозга до гипоталамо-гипофизарного уровня и коры головного мозга, и обеспечивается симпатoadреналовыми воздействиями [2, 12].

Предполагается, что при центральном типе регуляции ритма сердца организм людей затрачивает больше усилий на контроль работы жизненно важного органа, чем у лиц с автономным типом регуляции. При этом при центральном типе регуляции ниже функциональные и адаптационные возможности организма, при автономном типе — выше уровень саморегуляции, что позволяет достигать оптимума работы системы без перенапряжения системы управления [12]. Таким образом, можно предположить, что диапазоны возможностей регуляторных систем адаптации к внешним воздействиям и пути их реализации будут различаться у НВ и ВВ испытуемых.

С помощью методов спектрального анализа ВРС, по соотношению вкладов парасимпатического и симпатического отделов ВНС в общую ВРС в популяции здоровых людей, выделяют ваготоников, симпатикотоников и нормотоников [12, 13]. Показано, что в зависимости от исходного вегетативного статуса различается функциональная емкость у 17–22 летних девушек: у ваготоников (сходны с ВВ девушками в нашем экспе-

рименте) он больше, чем у симпатикотоников (сходны с НВ девушками) [14]. Также обнаружено, что у девушек с разным вегетативным тонусом оптимальная фаза физической активности приходится на различные фазы менструального цикла [14]. Многие исследования в области экологии человека, реабилитации указывают на важность индивидуального подхода к оценке вегетативного тонуса человека, составления его вегетативного “паспорта” и определения его адаптационных возможностей исходя из принадлежности к тому или иному типу вегетативной организации [15–17].

В нашем исследовании для определения адаптационных резервов ВНС у студентов были применены тесты по активации пВНС отдела дыхания с навязанным ритмом 6 и 4 раза/мин и активации сВНС с помощью холодной пробы. Дыхание с навязанным ритмом 6 раз в минуту у НВ субъектов сопровождалось ростом общей ВРС, прежде всего, за счет содружественного увеличения показателей, характеризующих вклад пВНС в общую ВРС. Тогда как у их ВВ лиц выполнение данного теста значимо не влияло ни на показатели общей ВРС, ни на параметры вклада пВНС. Статистически значимое снижение длительности NN -интервала косвенно указывает на увеличение тонуса сВНС во время выполнения пробы, которое могло бы антагонистически компенсировать активацию пВНС, что объясняет результирующее отсутствие изменений уровня общей ВРС у ВВ подгруппы. Выполнение пробы Д4 НВ студентами сопровождалось сходной динамикой показателей ВРС, что и при пробе Д6. Тогда как у ВВ лиц наблюдали рост уровня общей ВРС, не связанный с увеличением вклада показателей, характеризующих влияния пВНС. Можно косвенно предположить, что выполнение данного теста приводило к усилению вклада сВНС, и этот вклад в какой-то степени суммировался с влияниями пВНС и увеличивал уровень общей ВРС. Таким образом, можно предположить, что у НВ и ВВ субъектов по-разному реализуется взаимодействие отделов ВНС на уровне регуляции ритма сердца: от антагонистического способа до аддитивного.

Выполнение ХП было проведено с целью активации симпатического отдела ВНС и его влияния на регуляцию ритма сердца, направленных на нормализацию периферического кровообращения. Было предположено, что вместе со стимуляцией сВНС будет наблюдаться и увеличение влияния центрального контура, формирующего ВРС. Выполнение данной пробы у всех лиц сопровождалось укорочением mNN и развитием тахикардии. НВ девушки демонстрировали рост уровня общей ВРС на фоне отсутствия изменений значений параметров вклада пВНС, что предполагает, что увеличение общей ВРС связано с повышением вклада сВНС. Выраженность ре-

акции показателей ВРС в ответ на ХП у НВ юношей значительно не отличалась от НВ девушек. У ВВ девушек наблюдали снижение параметров вклада пВНС без значимого изменения уровня общей ВРС во время теста. Можно предположить, что сохранение уровня общей ВРС было вызвано увеличением вклада сВНС и его антагонистическим влиянием на пВНС. У ВВ юношей наблюдали только рост *RMSSD* в ответ на ХП, а в целом ВВ юноши оказались менее чувствительны к тесту, чем ВВ девушки. Подобные реакции параметров ВРС на выполнение ХП были показаны в экспериментах на крысах, которых также можно разделить на животных с исходно низким и высоким уровнем ВРС [18].

Батарея функциональных проб позволила различить реакции на воздействия, активирующие либо пВНС, либо сВНС, а также увидеть межполовые различия в реализации адаптационных механизмов у ВВ субъектов. Анализ корреляций между показателями ВРС в покое и на фоне выполнения функциональных тестов выявил некоторые особенности взаимодействия между параметрами. Степень корреляции показателей свидетельствует либо об их зависимости, либо о наличии процесса, приводящего к их согласованному изменению, даже если эти параметры не связаны напрямую. Исследование корреляционных взаимодействий между параметрами ВРС на фоне Д6 не выявило значимых отличий в силе связей по сравнению с уровнем покоя. Однако пробы Д4 и ХП (у юношей) выявили изменение степени взаимодействия между показателями ВРС. Возможно, выполнение данных проб сопровождалось достаточным напряжением регуляторных контуров управления ритмом сердца, что требовало подключения дополнительных центров управления, автономного или центрального контуров. Интересно то, что выполнение ХП не повлияло на взаимосвязь параметров ВРС у девушек, что демонстрирует гендерное отличие по сравнению с НВ и ВВ юношами. Таким образом, анализ корреляционных связей между показателями ВРС также косвенно подтверждает различное их взаимодействие, а значит и различную организацию реакции на функциональный тест у НВ и ВВ субъектов. Таким образом, адаптация организма НВ или ВВ юношей и девушек к мягким физиологическим воздействиям: изменению ритма дыхания или охлаждению рук — достигается разными усилиями со стороны пВНС и сВНС и разным их взаимодействием. Для уточнения механизмов наблюдаемых эффектов необходимо рассмотреть реакции на более крупных выборках людей.

В клинической практике показано, что эффективность реабилитационных мероприятий у больных с заболеваниями суставов разного патогенеза зависит от типа вегетативной системы

пациентов, их “вегетативного паспорта”. Обнаружено, что среди пациентов, страдающих ревматоидным артритом, преобладают симпатикотоники, т.е. лица с преобладанием центрального контура регуляции, НВ субъекты, а среди лиц с хроническим подагрическим артритом и остеоартритом — ваготоники (люди с преобладанием автономного контура регуляции) [16]. Авторы статьи, опираясь на результаты ведения 643 пациентов, предлагают на основе “вегетативного паспорта” разрабатывать реабилитационные диагнозы [16].

Анализ психологических черт личности по опроснику Кеттелла также выявил интересные особенности НВ и ВВ лиц. Для большинства ВВ лиц, независимо от пола, характерны легкость и беззаботность в восприятии жизни, быстрая адаптация к изменяющимся условиям и ситуациям, терпимость к неясностям и противоречиям. Большинство юношей ВВ группы отличает еще и эмоциональная зрелость, отсутствие склонности к ипохондрии и неврастении, умение держать себя в руках и упорство в достижении цели. Большинство ВВ девушек обладают высоким самоконтролем, самостоятельностью, ответственностью.

Для НВ лиц характерно, прежде всего, отсутствие выраженных показателей по факторам, которые проявились у многих испытуемых с ВВ, и которые можно обозначить выражением “легкость бытия”. Для многих лиц с НВ присущ высокий уровень тревожности, беспокойности, ипоходричности, апатичности. А у мужчин в этой группе, часто встречаются такие качества, как общительность, эмоциональность, сердечность и открытость.

Психологическое состояние человека не статично, оно может меняться под воздействием внешних и внутренних факторов. К внутренним факторам относится набор личностных черт, определяющий реакцию на внешние события и выбор стратегии поведения, являющийся основой для построения социальных связей, а также определяющий психологическое самочувствие индивида в данных обстоятельствах. Психологическое состояние человека может влиять и на восприятие окружающих обстоятельств, особенно в состоянии стресса или болезни, в частности психогенные заболевания (психосоматические, психоневрологические, психоимунные).

Показано, что в некоторых случаях для успешной терапевтической помощи пациенту требуется предварительная психологическая поддержка [19]. Чтобы выявить пациентов, подверженных психогенным заболеваниям, был применен многофакторный опросник Кеттелла [19]. Многими исследователями показано, что воздействие на психику человека (и его способность воспринимать и об-

рабатывать действие психогенных факторов) влияет на работу его органов и систем, в том числе сердечно-сосудистой системы [12]. В экспериментах показано, что снижение ВСП коррелировало с эмоциональной ригидностью, мыслительной заторможенностью у пациентов, у которых наблюдали признаки нарушения нормальной активности префронтальной коры [20]. Реализация стресс-реакции сопряжена с активацией симпатического отдела ВНС, однако у некоторых людей при стрессе происходит чрезмерное напряжение последней, что проявляется нарушением психической, эмоциональной, поведенческой деятельности [21, 22]. Показано, что уровень ВСП может стать объективной оценкой стресса у человека [21, 22]. Ощущение благополучия и уровень устойчивости к стрессовым ситуациям у различных людей могут быть связаны с их способностью устанавливать социальные связи и способностью реализовываться в обществе людей. Так показано, что девушки-ваготоники (аналогичны ВВ девушкам в нашем исследовании), обладают более высокими значениями концентрации внимания, а симпатикотоники юноши и девушки (НВ субъекты с преобладающим действием центрального контура) обладают более высокими значениями личностной тревожности, что сочетается с более низким уровнем концентрации внимания и кратковременной памяти [12]. Данные наблюдения отчасти согласуются с полученными нами результатами, а свойства ваготоников соответствуют характеристикам ВВ популяции студентов, а симпатикотоников – НВ популяции.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В проведенном исследовании была установлена взаимосвязь между параметрами ВСП и психологическими чертами личности испытуемых. При помощи статистических методов были выделены две группы лиц с ВВ и НВ ритма сердца, соответственно. В результате выполнения батареи функциональных тестов: с навязанным ритмом дыхания и холодным воздействием – обнаружены различия в реакциях параметров ВРС и как следствие различия в адаптационных резервах НВ и ВВ подгруппах. Оказалось, что в пробах с навязанным ритмом дыхания, направленные на стимуляцию парасимпатического отдела ВНС, НВ девушки демонстрируют рост параметра общей ВРС и вклада пВНС в нее, тогда как у ВВ девушек показатели вклада пВНС не реагировали на эти тесты. НВ и ВВ юноши оказались более сходны в реакциях на дыхательные пробы, чем девушки: и те и другие отвечали на тест ростом всех параметров ВРС. Проба с холодным воздействием, направленная на стимуляцию симпатического отдела ВНС, показала, что девушки реагируют увеличением ЧСС, причем НВ девушки

реагировали на тест ростом общей ВРС, а ВВ – снижением показателей вклада пВНС в общую ВРС. При этом юноши не реагировали на ХП изменением ЧСС, причем у НВ юношей не было выявлено изменений и остальных параметров ВРС, а у ВВ – отмечен рост *RMSSD* в ответ на ХП. Подобные различия между НВ и ВВ группами юношей и девушек указывают на отличия регуляторных контуров ВНС, участвующих в адаптации ритма сердца в условиях выполнения тестов. Диагностика психологических черт личности показала, что НВ субъекты более тревожны и беспокойны, тогда как ВВ люди легки в восприятии жизни и легко адаптируются к изменяющимся обстоятельствам. Таким образом, обнаружение корреляций между вегетативной организацией функций в организме и психофизиологическими особенностями личности может быть полезно для подбора эффективных способов как физиологической, так и психологической коррекции состояний индивидов в условиях нагрузки или стресса.

Этические нормы. Все исследования проведены в соответствии с принципами биомедицинской этики, сформулированными в Хельсинкской декларации 1964 г. и ее последующих обновлениях, и одобрены локальным биоэтическим комитетом Факультета фундаментальной медицины МГУ им. М.В. Ломоносова (Москва).

Информированное согласие. Каждый участник исследования представил добровольное письменное информированное согласие, подписанное им после разъяснения ему потенциальных рисков и преимуществ, а также характера предстоящего исследования.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией данной статьи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Баевский Р.М., Никулина Г.А.* Холтеровское мониторирование в космической медицине: анализ вариабельности сердечного ритма // Вестник Аритмологии. 2000. № 16. С. 6.
2. Рекомендации. Вариабельность сердечного ритма. Стандарты измерения, физиологической интерпретации и клинического использования // Вестник Аритмологии. 1999. № 11. С. 53.
3. *Cygankiewicz I., Zareba W.* Heart rate variability // *Handb. Clin. Neurol.* 2013. V. 117. P. 379.
4. *Гаврилова Е.А.* Использование вариабельности ритма сердца в оценке успешности спортивной деятельности // Практическая медицина. 2015. Т. 1. № 3(88). С. 52.
5. *Jiménez Morgan S., Molina Mora J.A.* Effect of Heart Rate Variability Biofeedback on Sport Performance, a Systematic Review // *Appl. Psychophys. Biof.* 2017. V. 42. № 3. P. 235.

6. Демин Д.Б., Поскотинова Л.В., Кривоногова Е.В. Вегетативный статус и мозговая активность у подростков заполярного севера // Вестник Российской академии медицинских наук. 2014. Т. 69. № 9–10. С. 5.
7. Sun G., Shinba T., Kirimoto T., Matsui T. Objective Screening Method for Major Depressive Disorder Using Logistic Regression Analysis of Heart Rate Variability Data Obtained in a Mental Task Paradigm // Front. Psychiatry. 2016. V. 7. № 5. P. 180.
8. Головин Н.Л., Гушин А.Г. Психофизиологический статус юношей и девушек с разным вегетативным тонусом // Ярославский педагогический вестник. 2010. Т. 3. № 3. С. 85.
9. Батаршев А.В. Многофакторный личностный опросник Р. Кэттелла. М.: Сфера, 2002. 150 с.
10. Shaffer F., Ginsberg J.P. An Overview of Heart Rate Variability Metrics and Norms // Front. Public Health. 2017. V. 5. P. 258.
11. Воробьев А.С. Электрокардиография: Новейший справочник. М.: Изд-во Эксмо, СПб.: Сова, 2003. 560 с.
12. Шлык Н.И., Зуфарова Э.И. Нормативы показателей variability сердечного ритма у исследуемых 16–21 года с разными преобладающими типами вегетативной регуляции // Вестник Удмуртского университета. Серия “Биология. Науки о Земле”. 2013. № 4. С. 96.
13. Иляхинский А.В., Пахомов П.А., Ануфриев М.А. и др. Информационно-статистический анализ variability сердечного ритма в оценке функционального состояния вегетативной нервной системы человека // Современные технологии в медицине. 2015. Т. 7. № 3. С. 67.
14. Bosenko A., Orlik N., Palshkova I. Dynamics of functional capabilities among 17–22 years old girls with different vegetative status during the ovarian-menstrual cycle // Georgian Med. News. 2019. V. 294. P. 27.
15. Максимов А.Л., Лоскутова А.Н., Аверьянова И.В. Информативность показателей variability кардиоритма при оценке адаптированности юношей призывного возраста к условиям Северо-Востока России // Журнал медико-биологических исследований. 2015. № 4. С. 66.
16. Сокрут В.Н., Сокрут О.П., Синяченко О.В. Вегетативный паспорт» и реабилитационный диагноз в артрологической практике // Боль. Суставы. Позвоночник. 2016. № 1(21). С. 45.
17. Ефремова Р.И., Спицин А.П. Особенности устойчивости симпатотонического типа вегетативной регуляции у юных лыжников под действием тренировочных и соревновательных нагрузок // Журнал медико-биологических исследований. 2017. Т. 5. № 4. С. 90.
18. Морозова М.П., Гаврилова С.А., Иванов Е.В. и др. Связь variability ритма сердца, динамики нейропатии вегетативного отдела нервной системы и изменений температурной чувствительности у крыс со стрептозотоциновым сахарным диабетом // Сахарный диабет. 2019. Т. 22. № 3. С. 233.
19. Табидзе А.А. Тест Кеттелла и его новая интерпретация с позиции клинической психологии // Медицинская психология в России: электрон. науч. журн. 2015. № 6(35) [Электронный ресурс]. URL: <http://mprj.ru>.
20. Sgoifo A., Carnevali L., Pico Alfonso M. de los A., Amore M. Autonomic dysfunction and heart rate variability in depression // Stress. 2015. V. 18. № 3. P. 343.
21. Kim H.-G., Cheon E.-J., Bai D.-S. et al. Stress and Heart Rate Variability: A Meta-Analysis and Review of the Literature // Psychiatry Investigation. 2018. V. 15. № 3. P. 235.
22. Hamilton J.L., Alloy L.B. Atypical reactivity of heart rate variability to stress and depression across development: Systematic review of the literature and directions for future research // Clin. Psychol. Rev. 2016. V. 50. P. 67.

Autonomic Tone of Girls and Boys is Associated with Their Psychological Personality Profile

M. P. Morozova^{a,*}, A. M. Evseev^a, A. V. Prokhorova^b, O. G. Mironova^c,
E. N. Banzelyuk^a, S. A. Gavrilova^a

^aLomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

^bEating Disorder Research Center, Moscow, Russia

^cTutoring Center “Maximum”, Penza, Russia

*E-mail: mormasha@gmail.com

The study is about the relationship between the autonomic tone of a person and the psychological profile of his personality. 55 girls and boys were examined, without pathologies of the cardiovascular and respiratory systems, with an average age of 19 years. The psychological properties (factors) of the personality were evaluated according to the Kettell questionnaire (form A). Using a Holter monitor (Schiller MT-100), an ECG was recorded and HRV was characterized at rest, against the background of breathing with an imposed rhythm and when performing a cold test. The parameters mNn, SDNN, RMSSD, pNn50 were calculated from 5 min fragments of ECG recordings. According to the SDNN level among girls and boys, individuals with conditionally high and conditionally low levels of HRV (LV and HV subgroups) were identified. For LV boys and girls, HRV indicators were significantly lower than in the HV subgroup: SDNN – 60 vs 98 ms, RMSSD – 38 vs 66 ms, pNn50 – 15 vs 36%. It was revealed that LV and HV subjects react differently to a functional test with forced breathing, which involves activation of the parasympathetic division of the ANS:

LV girls react with the growth of SDNN, RMSSD and pNN50, but HV girls don't change of parameters RMSSD and pNN50; LV and HV young men respond by increasing the SDNN, RMSSD and pNN50. A cold test, leading to stimulation of the sympathetic division of the ANS in LV girls, caused an increase in SDNN, and in HV girls caused decrease in RMSSD and pNN50; in LV young men did not lead to a change in all parameters of HRV, and in HV men observed an increase in RMSSD. Inter-gender differences in responses to tests within LV and HV subgroups are shown. The psychological profiles of individuals of LV and HV subgroups are also characterized. It was shown that 75% of HV girls easily perceive new information, are adapted and tolerant of contradictions (Q1 + factor), while among LV girls it was 33%, which is significantly lower. The discovery of correlations between the autonomic tone and the psychophysiological characteristics of a person can be useful for selecting effective methods for both physiological and psychological correction of individuals under stress conditions.

Keywords: heart rate variability, Kettell questionnaire, diagnosis.