

Связь вариабельности ритма сердца с выраженностью профессионального стресса у лиц молодого возраста с начальными проявлениями артериальной гипертензии в условиях динамической физической нагрузки

Б.Д. Жидких, Е.В. Швец

ГОУ ВПО Курский государственный медицинский университет, Курск

Резюме

Актуальность. Вариабельность ритма сердца (ВРС) позволяет объективизировать влияние психологического стресса на организм. В связи с особенностью профессиональной деятельности психологический стресс у врача часто обнаруживается в виде синдрома психического «выгорания». **Цель.** Изучить связь ВРС с выраженностью профессионального стресса у студентов-медиков с начальными проявлениями артериальной гипертензии (АГ) в условиях динамической физической нагрузки. **Материалы и методы.** В исследовании приняли участие 98 человек: 50 студентов младших курсов, 20 из которых имели тенденцию к повышению артериального давления (АД), и 48 врачей-интернов. Диагностика профессионального стресса осуществлялась с помощью методики В.В. Бойко. Контроль АД по методу Короткова и исследование ВРС на основании записи электрокардиограммы при помощи аппарата «Кардиотехника-04» проводились на фоне велоэргометрической пробы при достижении 100 Вт. **Результаты.** 90 % студентов пребывает в I фазе стресса, что сопровождается повышением диастолического АД ($p < 0,05$). В ответ на физическую нагрузку после 5 минут отдыха у 32,5 % испытуемых, находящихся во II фазе стресса, из гемодинамических показателей (систолическое и диастолическое АД, частота сердечных сокращений) было обнаружено лишь снижение систолического АД до $124,6 \pm 4,58$ мм рт. ст. ($p < 0,05$). В этой же группе отмечалось преобладание тонуса симпатической нервной системы на основании снижения показателей ВРС и увеличения соотношения LF/HF.

Ключевые слова: вариабельность ритма сердца, артериальная гипертензия, синдром психического «выгорания», велоэргометрия.

Links between heart rate variability and professional stress in young subjects with debut of hypertension during dynamic physical exercise

B.D. Zhidkikh, E.V. Shvetc

Kursk State Medical University, Kursk

Resume

Relevance. Influence of psychological stress on individuals can be assessed by heart rate variability (HRV) analysis. The syndrome of mental «burning out» often reflects psychological stress in physicians. **Aim.** The study addresses relation between HRV and the severity of professional stress in medical students with initial symptoms of arterial hypertension under dynamic physical exertion. **Material and method.** 98 people took part in our research: 50 students of first years, 20 of which tended to have high blood pressure (BP), and 48 doctors-interns. Professional stress was diagnosed by V.V. Boyko's technique. BP by Korotkov's method and HRV analysis of the electrocardiogram (using «Cardiotechnique-04») were taken while veloergometry at 100 Wt was performed. **Results.** 90 % of students are under I phase of stress strain that is accompanied by the increase of diastolic BP ($p < 0,05$). Out of studied hemodynamic parameters (systolic and diastolic BP, heart rate) only systolic BP was found to decrease till $124,6 \pm 4,58$ mmHg ($p < 0,05$) in 32,5 % of subjects under II phase of stress having got 5-minute rest after physical exertion. Sympathetic nervous system activity assessed by the decrease of HRV parameters and LF/HF-ratio increase was prevalent in the same group.

Key words: heart rate variability, arterial hypertension, syndrome of mental «burning out», veloergometry.

Статья поступила в редакцию: 01.10.08. и принята к печати: 30.01.09.

Введение

Спектральный анализ variability ритма сердца (BPC) позволяет объективизировать выраженность психологического стресса и оценить соотношение симпатических и парасимпатических влияний на организм, в том числе и при информационной нагрузке [1–10].

Деятельность врача предъявляет высокие требования к его личности не только в виде профессионального мастерства, но и большой эмоциональной отдачи. Врач постоянно имеет дело со страданиями других людей, и во многих случаях для врача существует проблема «невключения» своих чувств в ситуацию, что ему далеко не всегда удается [11]. Однако будущего специалиста не готовят целенаправленно к возможной эмоциональной перегрузке, не формируют у него соответствующих знаний, умений, личностных качеств, необходимых для минимизации и преодоления эмоциональных трудностей профессии [12]. В исследовании студентов-медиков обнаружено преобладание активности симпатической нервной системы (CHC) у лиц с высоким уровнем тревожности в условиях экзамена и при контроле своих эмоций [13]. Активация CHC сопровождается сердечно-сосудистой реакцией и, в первую очередь, неспецифическим физиологическим ответом — повышением артериального давления (АД) [14–15], которое в большинстве случаев выявляется при рутинном измерении АД [16].

По данным литературных источников, проблема дисфункции вегетативной нервной системы (ВНС) в первой стадии артериальной гипертензии (АГ) у медицинских работников с АГ на фоне профессионального стресса отражена недостаточно.

Цель исследования

Изучить связь BPC с выраженностью профессионального стресса у студентов-медиков с начальными проявлениями АГ в условиях динамической физической нагрузки.

Материалы и методы

В исследовании приняли участие 98 человек (50 студентов I–II курсов КГМУ в возрасте от 17 до 23 лет и 48 врачей-интернов). В исследуемую группу отбирались лица с тенденцией к повышению систолического АД (САД) до 135 и более мм рт. ст., выявленного при неоднократном повторном его измерении в покое. Контрольную группу составили 30 студентов-добровольцев I–II курсов с нормальным уровнем САД. Соотношение мужчин и женщин в исследуемой группе составляло 1:4, в контрольной — 1:4,3; а в группе интернов — 1:6. Количество курящих студентов в исследуемой группе составляло 10 %, в группе контроля — 13,3 %. Исследуемые группы не различались по склонности к занятиям спортом.

Велоэргометрическая (ВЭМ) проба проводилась в условиях ступенчатого возрастания физической нагрузки. Пробу проводили после легкого завтрака, начинали с нагрузки 25 Вт и достигали 100 Вт, мощность нагрузки повышали на 25 Вт с интервалом 5 минут. АД регистрировали с помощью метода Короткова до нагрузки, после ее

окончания и через 5 минут восстановительного периода. В таком же временном интервале измеряли и частоту сердечных сокращений (ЧСС). Регистрация электрокардиограммы (ЭКГ) в 3 стандартных отведениях проводилась до нагрузки, во время проведения пробы каждые 5 минут и спустя 5 минут после ее окончания.

Исследование BPC проводилось по результатам анализа данных, полученных на основании записей ЭКГ при помощи аппарата «Кардиотехника-04» (ЗАО «Инкарт», г. Санкт-Петербург, монитор КТ-04-3Р(17), версия обрабатывающей программы v301e ikv301). Общая длительность записи ЭКГ составляла 25 минут. В обработке результатов оценки BPC использовались статистические методы временного и частотного анализа ритмограммы. При этом расчет производился по следующим показателям:

SDNN (мс) — стандартное отклонение всех интервалов R–R, отражающее комплекс симпатических и парасимпатических влияний на активность синусового узла;

SDANN (мс) — стандартное отклонение средних R–R, вычисленных за короткие промежутки времени (обычно 5-ти минутные), которое позволяет оценить изменения ЧСС циклически с периодом более 5 минут;

SDNNi (мс) — средняя для стандартных отклонений от средних длительностей интервалов R–R, рассчитанных на всех 5 минутных участках записи ЭКГ;

RMSSD (мс) — среднее квадратичное различие между продолжительностью последовательных синусовых интервалов R–R;

pNN50 (%) — процентное отношение соседних синусовых интервалов R–R, которые различаются более чем на 50 мс, к общему их количеству в анализируемой записи, характеризующее преимущественно парасимпатическую нервную систему;

LF (мс) — низкочастотный компонент с частотой 0,04–0,15 Гц, характеризующий преимущественно CHC;

HF (мс) — высокочастотный компонент с частотой 0,15–0,4 Гц, характеризующий преимущественно парасимпатическую нервную систему;

LF/HF — отношение низкочастотной к высокочастотной составляющей, оценивающее баланс симпатических и парасимпатических влияний на активность синусового узла;

VLF (мс) — мощность в диапазоне очень низких частот (0,033–0,04 Гц), характеризующая влияние гуморальных факторов, включая ренин-ангиотензин-альдостероновую систему, на сердечный ритм.

Исследование BPC проводилось в октябре 2007 г. с 9:00 до 13:00 в соответствии с планом КГМУ по диспансерному наблюдению за студентами младших курсов и совпадало по времени с оценкой их эмоционального статуса в условиях учебных нагрузок.

Выраженность профессионального стресса в исследуемой группе сравнивалась с уровнем эмоционального «выгорания» интернов. Диагностика профессионального стресса осуществлялась с помощью методики В.В. Бойко, которая дает подробную картину синдрома психического «выгорания» и позволяет диагностировать

12 его симптомов, а также выраженность каждой фазы (I — «напряжение», II — «резистенция» и III — «истощение») в виде трех стадий: а) несформировавшейся, б) формирования и в) сформировавшейся. Первая фаза («напряжение») проявляется в виде 4 симптомов: переживание психотравмирующих ситуаций, неудовлетворенность собой, «загнанность в клетку», тревога и депрессия. Фаза «резистенции» представлена следующими симптомами: неадекватное эмоциональное реагирование, эмоционально-нравственная дезориентация, расширение сферы экономики эмоций и редукция профессиональных обязанностей. Заключительная фаза стресса («истощение») проявляется эмоциональным дефицитом, эмоциональной отстраненностью, личностной отстраненностью (деперсонализацией), психосоматическими и психовегетативными нарушениями. В соответствии с рекомендациями для расшифровки теста каждый положительный ответ на вопрос теста отражает проявление симптома и соответствует 1 баллу. Выраженность каждого симптома до 9 баллов соответствует минимальному проявлению симптома стресса, 16 и более баллов — четкой выраженности того или иного симптома, а от 10 до 15 — начальным его проявлениям. О сформированности каждой фазы стресса — не сформировавшейся, формирования и сформировавшейся — можно также судить по количеству баллов: 36 и менее, 37–60, 61 и более баллов соответственно [цит. по Фетискин Н.П. и др., 2002].

Статистическая обработка данных проводилась с помощью дисперсионного анализа, критерия Даннета и коэффициента ранговой корреляции Спирмена с использованием программного пакета Biostat. Результаты считались достоверными при $p \leq 0,05$.

Результаты и их обсуждение

Необходимой информацией для понимания перспектив развития профессионального стресса у будущих врачей может служить динамика эмоционального «выгорания» у студентов младших курсов в сравнении с эмоциональным состоянием выпускников лечебного факультета (табл. 1).

Из таблицы следует, что у студентов младших курсов преобладает тревога и депрессия по сравнению с врачами-интернами ($p = 0,038$), что выражается в большем их истощении с симптомом дефицита эмоций ($p = 0,037$). Табличные данные также демонстрируют стратегию

адаптации начинающих специалистов в условиях реального лечебного процесса в виде эмоционально-нравственной дезориентации ($p = 0,002$). Несмотря на имеющийся способ преодоления профессиональных трудностей, врачи-интерны больше испытывают неудовлетворенность собой ($p = 0,010$) и ощущение «загнанности в клетку» ($p < 0,001$), что соответствует I фазе стресса.

В общей картине ВРС без ранжирования испытуемых на группы во время проведения ВЭМ выявлено достоверное снижение следующих показателей: рNN50 с $14,0 \pm 2,29$ до $4,3 \pm 1,23$ %, RMSSD с $37,4 \pm 3,49$ до $20,4 \pm 2,27$ мс, SDANN с $29,9 \pm 2,81$ до $12,9 \pm 1,6$ мс и LF с $1246,0 \pm 132,3$ до $684,2 \pm 113,2$ мс.

При сопоставлении показателей ВРС с выраженностью синдрома психического «выгорания» и динамической нагрузкой получены показатели, представленные в табл. 2.

На 5 минуте восстановительного периода показатель рNN50 достоверно ниже по сравнению с исходным уровнем был в несформировавшейся и в сформировавшейся стадиях всех трех фаз стресса. Показатель RMSSD имел также достоверную тенденцию к снижению. В I фазе стресса снижение RMSSD наблюдалось во всех стадиях ее формирования. Отрицательная динамика RMSSD во II и III фазе «выгорания» наблюдалась в несформировавшейся стадии и в стадии формирования. Изменения показателя SDNNi отсутствовали во всех трех фазах стресса. Показатель SDANN по сравнению с исходными данными снизился в восстановительном периоде в первых двух фазах стресса во всех его стадиях. В третьей фазе обнаружено достоверное его снижение в несформировавшейся стадии и стадии формирования. Динамика показателя VLF во всех трех фазах стресса отсутствовала. В I фазе стресса обнаружена отрицательная динамика показателя LF только в несформировавшейся стадии. Две последующие фазы стресса («резистенция» и «истощение») сопровождалась снижением показателя LF на 5 минуте отдыха в несформировавшейся и формирующейся стадиях.

Высокочастотный компонент ВРС (показатель HF) имел достоверную тенденцию к снижению при незначительной выраженности показателей I фазы стресса. Но по мере формирования II фазы стресса показатель HF оказался достоверно выше после 5 минут отдыха в сравнении с показателями до нагрузки.

Таблица 1

ВЫРАЖЕННОСТЬ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО «ВЫГОРАНИЯ» У СТУДЕНТОВ И ВРАЧЕЙ-ИНТЕРНОВ

Фаза стресса	Симптом	Группа	M ± m (баллы теста В.В. Бойко)	P
напряжение (I фаза)	неудовлетворенность собой	студенты	$3,82 \pm 0,66$	0,010
		интерны	$6,22 \pm 0,61$	
	загнанность в клетку	студенты	$4,03 \pm 0,82$	<0,001
		интерны	$9,84 \pm 0,97$	
тревога и депрессия		студенты	$12,58 \pm 1,65$	0,038
		интерны	$8,84 \pm 0,91$	
резистенция (II фаза)	эмоционально-нравственная дезориентация	студенты	$7,76 \pm 0,99$	0,002
		интерны	$12,76 \pm 0,99$	
истощение (III фаза)	эмоциональный дефицит	студенты	$9,18 \pm 1,01$	0,037
		интерны	$6,62 \pm 0,72$	

Таблица 2

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ РИТМА СЕРДЦА ДО И ПОСЛЕ НАГРУЗКИ
У ЛИЦ С СИНДРОМОМ ПСИХИЧЕСКОГО «ВЫГОРАНИЯ»

Показатель BPC	Стресс		M ± m (до нагрузки)	M ± m (после 5 мин. отдыха)	P
	фаза	стадия выраженности			
pNN50, %	I	несформированная	17,12 ± 3,45	4,42 ± 1,80	<0,001
		сформированная	12,25 ± 5,07	1,25 ± 0,75	0,004
	II	несформированная	12,08 ± 2,80	3,23 ± 1,35	<0,001
		формирующаяся	15,05 ± 3,98	4,05 ± 1,78	<0,001
	III	несформированная	14,42 ± 2,95	4,21 ± 1,34	<0,001
		формирующаяся	15,15 ± 4,48	5,08 ± 2,93	<0,001
RMSSD, см	I	несформированная	42,46 ± 5,08	21,75 ± 2,35	<0,001
		формирующаяся	27,17 ± 3,64	19,25 ± 5,04	0,010
	II	сформированная	37,75 ± 9,60	15,5 ± 2,02	0,009
		несформированная	31,38 ± 3,40	18,31 ± 2,62	<0,001
	III	формирующаяся	40,52 ± 6,07	20,24 ± 3,28	<0,001
		несформированная	35,79 ± 4,0	20,33 ± 2,45	<0,001
SDANN, см	I	сформированная	42,77 ± 7,73	21,0 ± 5,49	<0,001
		несформированная	32,04 ± 3,69	13,96 ± 2,25	<0,001
	II	формирующаяся	24,0 ± 4,82	10,5 ± 2,26	<0,001
		сформированная	35,25 ± 9,42	13,5 ± 5,95	<0,001
	III	несформированная	26,77 ± 3,31	9,39 ± 2,51	<0,001
		формирующаяся	31,73 ± 4,51	15,91 ± 2,27	<0,001
LF, см	I	сформированная	30,4 ± 6,96	8,6 ± 3,03	<0,001
		несформированная	30,12 ± 3,80	14,75 ± 2,13	<0,001
	II	формирующаяся	32,01 ± 4,62	8,77 ± 2,72	<0,001
		сформированная	1480,0 ± 187,8	740,7 ± 153,4	<0,001
	III	несформированная	1073,0 ± 205,6	564,2 ± 135,9	0,010
		формирующаяся	1340,0 ± 209,7	673,8 ± 171,6	<0,001
HF, см	I	несформированная	1187,0 ± 150,3	664,5 ± 119,9	<0,001
		формирующаяся	1154,0 ± 291,3	776,1 ± 272,0	<0,001
nHF, см	II	сформированная	515,4 ± 98,5	301,8 ± 64,75	<0,001
		несформированная	276,0 ± 73,18	486,1 ± 114,6	<0,001
nHF, см	II	сформированная	25,69 ± 2,41	37,38 ± 5,98	<0,001
		несформированная			

Примечания: BPC — вариабельность ритма сердца.

Баланс симпатических и парасимпатических влияний, отражающихся в показателях nHF, обнаруживался лишь в минимальной выраженности II фазы стресса, которые достоверно увеличивались в восстановительном периоде.

Динамика показателей BPC в группе испытуемых и контрольной группе приведена в табл. 3.

Сравнительный анализ BPC в испытуемой и контрольной группах обнаружил снижение показателей RMSSD и SDANN в обеих группах. В группе лиц с начальными проявлениями АГ выявлен рост показателя nHF в восстановительном периоде, что с учетом приведенных выше данных свидетельствует о психических и вегетативных нарушениях. Показатели LF и HF в контрольной группе, снижающиеся в восстановительном периоде, могут быть расценены как закономерное снижение активности ВНС на прекращение повышенных требований к организму в виде физической нагрузки. До-

полнительным показателем восстановления равновесия в организме следует считать и отрицательную динамику показателя pNN50, который отражает парасимпатические влияния на сердечно-сосудистую систему в виде нормализации АД в восстановительном периоде.

Для целостного представления о динамике BPC в зависимости от стресса и нагрузки использовались обобщенные данные статистической обработки материала, приведенные в табл. 4.

Из табл. 4 следует, что достоверное снижение показателей BPC наблюдается преимущественно в начальных стадиях (а и б) каждой фазы стресса. Полученные данные можно объяснить меньшим включением в психофизиологическую саморегуляцию эмоциональной составляющей (эмоциональный дефицит), преобладание которой обнаружено в группе студентов (табл. 5). Повышение показателя nHF отражает имеющуюся еще возможность к адаптации, что объясняет достоверное преобладание

Таблица 3

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ РИТМА СЕРДЦА В ИСПЫТУЕМОЙ И КОНТРОЛЬНОЙ ГРУППАХ
ДО И ПОСЛЕ НАГРУЗКИ

Группа	Показатель вариабельности ритма сердца	M ± m (до нагрузки)	M ± m (после 5 мин. отдыха)	P
испытуемая	RMSSD, см	31,0 ± 5,93	13,8 ± 3,34	<0,006
	SDANN, см	22,2 ± 3,72	9,1 ± 2,73	<0,001
	nHF, см	20,4 ± 3,02	37,9 ± 7,75	<0,001
контрольная	pNN50, %	16,37 ± 2,86	5,07 ± 1,52	<0,001
	RMSSD, см	39,53 ± 4,19	22,57 ± 2,72	<0,001
	SDANN, см	32,53 ± 3,43	14,13 ± 1,9	<0,001
	LF, см	1268,0 ± 144,9	766,6 ± 141,3	<0,001
	HF, см	485,1 ± 81,62	290,4 ± 60,14	<0,001

Таблица 4

**СВЯЗЬ ДИНАМИКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ РИТМА СЕРДЦА В ПРОЦЕССЕ НАГРУЗКИ
С ФАЗАМИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СТРЕССА**

Показатель ВРС	Фазы стресса								
	I фаза (стадии)			II фаза (стадии)			III фаза (стадии)		
	а	б	в	а	б	в	а	б	в
pNN50, см	↓*		↓*	↓*	↓*		↓*	↓*	
RMSSD, см	↓*	↓*	↓*	↓*	↓*		↓*	↓*	
SDANN, см	↓*	↓*		↓*	↓*	↓*	↓*	↓*	
LF, см	↓*			↓*	↓*		↓*	↓*	
HF, см	↓*				↓*				
nHF, см				↑*					

Примечания: ↓* — снижение показателя при $p < 0,05$, ↑* — повышение показателя при $p < 0,05$; ВРС — вариабельность ритма сердца; а — несформировавшаяся стадия; б — стадия формирования; в — сформировавшаяся стадия.

только этого параметра в фазе сопротивления. Однако снижение ВРС при увеличении соотношения LF/HF следует считать плохим прогностическим признаком в плане развития АГ в связи с гиперсимпатикотонией. Выраженность профессионального стресса у студентов и перспективы его развития с учетом реагирования выпускников вуза позволяет говорить о целесообразности профилактической работы по предотвращению развития АГ у студентов-медиков и будущих врачей.

Следующая задача исследования заключалась в изучении корреляции САД, ДАД и ЧСС с выраженностью симптомов каждой фазы психического «выгорания» (табл. 5).

При статистической обработке была выявлена достоверная положительная корреляция ДАД с симп-

томом «расширение сферы экономии эмоций» (II фаза). Отрицательная корреляция ЧСС получена с симптомами «неудовлетворенность собой» (I фаза), «расширение сферы экономии эмоций» (II фаза) и «эмоциональный дефицит» (III фаза).

Дисперсионный анализ повторных измерений обнаружил достоверное увеличение ЧСС при исследовании всех испытуемых до нагрузки по сравнению с результатами, полученными после 5-минутного восстановительного периода ($80,4 \pm 1,7$ ударов в минуту до нагрузки и $96,78 \pm 2,19$ ударов в минуту после). Результаты дисперсионного анализа САД, ДАД и ЧСС приведены в табл. 6.

В соответствии с выраженностью каждой фазы эмоционального «выгорания» обнаружено лишь достоверное

Таблица 5

СВЯЗЬ ГЕМОДИНАМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ С ВЫРАЖЕННОСТЬЮ СИНДРОМА ПСИХИЧЕСКОГО «ВЫГОРАНИЯ»

Показатель гемодинамики	Синдром психического «выгорания»		r_s	P
	фаза	симптом		
ДАД (мм рт. ст.)	II	расширение сферы экономии эмоций	0,401	0,011
ЧСС (уд./мин.)	I	неудовлетворенность собой	-0,419	0,007
	II	расширение сферы экономии эмоций	0,385	0,015
	III	эмоциональный дефицит	-0,405	0,010

Примечания: ДАД — диастолическое артериальное давление; САД — систолическое артериальное давление; ЧСС — частота сердечных сокращений.

Таблица 6

**ДИНАМИКА ГЕМОДИНАМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДО И ПОСЛЕ НАГРУЗКИ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТЕПЕНИ ВЫРАЖЕННОСТИ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО СТРЕССА**

Показатель гемодинамики	Количество испытуемых (в процентах)	Стресс		M ± m (до нагрузки)	M ± m (после 5 мин. отдыха)	P
		фаза	стадия выраженности			
ЧСС (уд./мин.)	60	I	несформировавшаяся	$82,67 \pm 2,07$	$100,3 \pm 2,53$	<0,001
	30		сформировавшаяся	$75,17 \pm 2,86$	$91,92 \pm 4,05$	<0,001
САД (мм рт. ст.)	32,5	II	несформировавшаяся	$133,1 \pm 5,56$	$124,6 \pm 4,58$	<0,001
ЧСС (уд./мин.)	52,5	II	формирующаяся	$85,62 \pm 2,65$	$101,8 \pm 3,48$	<0,001
САД (мм рт. ст.)	7,5	III		$133,3 \pm 1,67$	$136,7 \pm 6,67$	0,050
ЧСС (уд./мин.)	60	III	несформировавшаяся	$81,87 \pm 2,02$	$99,42 \pm 2,71$	<0,001
	32,5		формирующаяся	$79,69 \pm 3,46$	$93,38 \pm 3,47$	<0,001
	7,5		сформировавшаяся	$73,0 \pm 5,69$	$90,3 \pm 13,45$	0,003

Примечания: ЧСС — частота сердечных сокращений; САД — систолическое артериальное давление.

повышение ЧСС после нагрузки у 60 % испытуемых, находившихся в несформировавшейся стадии I фазы стресса (напряжение), и у 30 % в стадии ее формирования. В несформировавшейся стадии фазы резистенции (II фаза) у 32,5 % её представителей обнаружено достоверное снижение САД после 5 минут отдыха. Динамика ЧСС при этом в данной группе оставалась достоверно высокой после нагрузки. У 52,5 % лиц, находившихся в стадии формирования II фазы стресса, были также достоверно высокие показатели ЧСС после нагрузки. В сформировавшейся III фазе (истощение) находились 7,5 % испытуемых, у которых обнаружено сохранение высоких цифр САД после нагрузки в сравнении с исходными данными. Высокие значения ЧСС у всех студентов, находившихся в различных стадиях III фазы (60 % в несформировавшейся, 32,5 % в стадии формирования и 7,5 % в сформировавшейся), достоверно преобладали после 5-минутного отдыха по сравнению с исходными данными.

При анализе связи выраженности профессионального стресса с параметрами работы сердечно-сосудистой системы следует учитывать уровень ДАД, который является более надежным проявлением фазы сопротивления стрессу (II фаза) и свидетельствует о способе защиты путем экономии эмоций у студентов младших курсов в связи с положительной корреляцией данного симптома с уровнем ДАД. Связь ЧСС с некоторыми симптомами всех фаз стресса: неудовлетворенность собой (I фаза стресса), расширение сферы экономии эмоций (II фаза стресса), эмоциональный дефицит (III фаза стресса) отражают недостаточную психофизиологическую адаптивность, которая проявляется затянутым восстановительным периодом в ответ на нагрузку у всех испытуемых. В ответ на физическую нагрузку у студентов, находящихся в разной степени выраженности синдрома психического «выгорания», обнаруживались достоверно высокие гемодинамические показатели (САД, ДАД, ЧСС), что свидетельствует о гиперреактивности сердечно-сосудистой системы в условиях комбинации существующих учебных нагрузок и детренированности студентов младших курсов. Исключение составили 32,5 % испытуемых, находящихся в начальной стадии II фазы стресса, у которых САД нормализовалось на 5 минуте отдыха.

Выводы

1. 90 % студентов младших курсов пребывает в I фазе стресса (напряжение), реагируя психосоматически в виде симптома стресса «расширение сферы экономии эмоций» и повышения ДАД.
2. Преобладающим эмоциональным состоянием у 90 % студентов является тревога и депрессия. С учетом перспективы их эмоционального реагирования показана психологическая коррекция по адаптации студентов к существующим учебным нагрузкам и контакту с пациентами в будущем, что требует целенаправленной подготовки для минимизации эмоциональных трудностей профессии.
3. У 32,5 % студентов, находящихся в фазе сопротивления профессиональному стрессу (II фаза), обнаружено

снижение показателей ВРС и увеличение соотношения LF/HF, что свидетельствует о преобладании СНС и наличия в данной группе испытуемых начальных проявлений АГ.

4. У студентов, находящихся во II фазе профессионального стресса (32,5 %), на 5-й минуте отдыха после физической нагрузки наблюдается снижение САД до $124,6 \pm 4,58$ мм рт. ст. в отличие от других гемодинамических показателей (ДАД, ЧСС), которые остаются повышенными в восстановительном периоде.

Литература

1. Данилова Н.Н., Астафьев С.В. Изменение variability сердечного ритма при информационной нагрузке. Журн. высш. нервн. деят. 1999;49(1):28–37.
2. Киселев А.Р., Гряднев В.И., Колижирина О.М. и др. Диагностика нарушений сократимости миокарда на основе variability ритма в ходе проведения велоэргометрических проб. Кардиология. 2005;10:23–6.
3. Ушакова Е.Г., Нидеккер И.Г. Волновая структура ритма сердца интровертов и экстравертов с различным уровнем нейротизма. Психологический журнал. 2002;18(4):91–5.
4. Aysin B, Aysin E. Effect of respiration in heart rate variability (HRV) analysis. Conf. Proc. IEEE Eng Med Biol Soc. 2006;1:1776–9.
5. Castro MN, Vigo DE, Weidema H, Fahrner RD, Chu EM, de Achaval D, et al. Heart rate variability response to mental arithmetic stress in patients with schizophrenia autonomic response to stress in schizophrenia. Schizophr Res. 2008;99(1–3):294–303.
6. Hansen AL, Johnsen BH, Thornton D, Waage L, Thayer JF. Facets of psychopathy, heart rate variability and cognitive function. J Personal Disord. 2007;21(5):568–82.
7. Murakami H, Ohira H. Influence of attention manipulation on emotion and autonomic responses. Percept Mot Skills. 2007;105(1):299–308.
8. Salahuddin L, Cho J, Jeong MG, Kim D. Ultra short term analysis of heart rate variability for monitoring mental stress in mobile settings. Conf. Proc. IEEE Eng Med Biol Soc. 2007;1:4656–9.
9. Singh D, Saini BS, Kumar V, Deepak KK. Time-evolution of cardiovascular variability during autonomic function tests in physiological investigations. Conf. Proc. IEEE Eng Med Biol Soc. 2006;1:1772–5.
10. Zhong Y, Jan KM, Chon KH. Frequency modulation between low- and high-frequency components of the heart rate variability spectrum may indicate sympathetic-parasympathetic nonlinear interactions. Conf. Proc. IEEE Eng Med Biol Soc. 2006;1:6438–41.
11. Сидоров П.И. Психосоматическая медицина: Руководство для врачей/П.И. Сидоров, А.Г. Соловьев, И.А. Новикова: Под ред. акад. РАМН П.И. Сидорова. М.: МЕДпресс-информ; 2006. 586 с.
12. Ширманова О.В. Эмоциональная напряженность учителя и студента: взаимосвязь физиологических и психологических показателей. Психологический журнал. 2002;23(2):88–99.
13. Щербатых Ю.В. Связь черт личности студентов-медиков с активностью вегетативной нервной системы. Психологический журнал. 2002;23(1):118–22.
14. Шабалин А.В., Гуляев Е.Н., Торочкина Е.Е. и др. Диагностическая значимость циркадной variability артериального давления и ритма сердца в оценке клинико-функционального статуса больных с артериальной гипертензией. Кардиология. 2005;8:45–6.
15. Koelsch S, Rempis A, Sammler D, Jentschke S, Mietchen D, Fritz T, et al. A cardiac signature of emotionality. Eur J Neurosci. 2007;26(11):3328–38.
16. Вилкинсон Я.Б., Уоринг В.С., Кокрофт Д.Р. Артериальная гипертензия. CHURCHILL LIVINGSTONE; 2003. 230 с.