



© В. И. Николаев,
Н. П. Денисенко, М. Д. Денисенко

ГБОУ ВПО СЗГМУ им. И. И. Мечникова
Минздравсоцразвития России

Резюме. Выявлены индивидуальные особенности формирования эмоционального стресса у людей с разным типом гемодинамики и эмоциональным балансом. Обследовано 156 здоровых волонтеров в возрасте от 19 до 26 лет обоего пола в исходном состоянии и в ситуации психоэмоционального напряжения. Изучены изменения гемодинамики в условиях стресса (с помощью интегральной реографии тела), оценена вариабельность сердечного ритма (с помощью ритмокардиографии) в условиях относительного функционального покоя и при воздействии эмоционального стресса, и выявлены изменения активности гипоталамо-тиреоидной системы у людей с разным эмоциональным балансом (при определении уровня тревожности, личностной и реактивной, агрессии, депрессии). О качестве адаптивных механизмов при стрессе можно судить по изменению характера гемодинамики в сочетании с динамикой эмоционального баланса. Нарушение адаптации наблюдалось у лиц с «отрицательным» эмоциональным балансом при нормо- и, особенно, гипердинамическом типах гемодинамики.

Ключевые слова: эмоциональный стресс; тип гемодинамики; процессы адаптации; эмоциональный баланс; вариабельность сердечного ритма.

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО СТРЕССА У ЛЮДЕЙ С РАЗНЫМ ТИПОМ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО БАЛАНСА И ГЕМОДИНАМИКИ

Выраженность и продолжительность эмоционального напряжения определяется не только видом и силой стресс-фактора, но и социально-личностным отношением к нему человека, а значит, зависит от индивидуальных свойств личности [1, 5, 7]. Однако несмотря на большое количество исследований, посвященных изучению индивидуальных особенностей формирования психоэмоционального напряжения, отсутствуют данные о взаимосвязи процессов адаптации и «эмоционального баланса». «Эмоциональный баланс» — изменение проявлений свойств личности в условиях стресса (в активном состоянии) по сравнению с исходным состоянием. Остается невыясненным, какая динамика проявлений свойств личности является адаптивной, полезной для организма. При этом вопрос о роли эмоционального баланса как триггерного механизма индивидуальной адаптации, а также индивидуальные особенности функциональных изменений в эффекторных и регуляторных системах организма изучены недостаточно.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Выявить и дать оценку изменений психологической реакции, гормонального звена регуляции, центральной гемодинамики во время эмоционального стресса у людей с разным типом эмоционального состояния.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследовании проводили оценку эмоционального состояния: тревожность (личностная (Тл), реактивная (Тр)), агрессия (как психическое состояние (Ас), как свойство личности (Ал), как компонент в структуре темперамента (Ат) и как ответ (реакцию) на текущие события (Ар) — проводили по шкале Спилберга-Ханина; уровень депрессии определяли по опроснику В. Зунга [2]. Тип кровообращения определяли с помощью интегральной реографии тела (комплекс мониторный кардио-респираторной системы и гидратации тканей, компьютеризированный КМ-АР-01 «Диамант»). Вариабельность сердечного ритма (ВСР) определяли с помощью ритмокардиографии (пакет прикладных программ «КардиоКит» анализа ВСР для комплекса мониторного кардио-респираторной системы и гидратации тканей, компьютеризированного КМ-АР-01 «Диамант»). Определение уровня ТТГ, Т₃, Т₄ выполнены ИФА-методом в диагностическом лабораторном центре ООО «ВИТАМЕД» (СПб).

В исследовании приняло участие 156 здоровых волонтеров в возрасте от 19 до 25 лет обоего пола (68,8 % составили лица женского и 31,2 % — мужского пола). Ситуацией эмоционального стресса служила предэкзаменационная обстановка.

УДК: 616.12-008+ 616.8

Таблица 1

Изменение психологического состояния во время эмоционального стресса у лиц с «положительным» эмоциональным балансом и разным типом гемодинамики

Показатель	Средние показатели в группе		1-я группа (45 человек)		2-я группа (21 человек)		3-я группа (24 человека)	
	фон	стресс	фон	стресс	фон	стресс	фон	стресс
Тл/Тр, баллы	37,0 [28–39]	45,0* [44–46]	38,0 [36–39]	48,3* [47–50]	36,6 [33–39]	45,2* [43–47]	36,4 [34–38]	41,6* [40–42]
Ач, баллы	20,2 [19–21]	20,7 [19–22]	19,6 [18–20]	21,0 [19–22]	20,6 [18–25]	20,6 [18–21]	20,5 [17–25]	20,5 [19–21]
Ат, баллы	8,27 [6–10]	7,6 [5–11]	8,0 [6–10]	6,67* [5–7]	8,5 [4–10]	7,83 [5–11]	8,3 [5–10]	7,7 [4–10]
Ас, баллы	8,26 [6–11]	9,22 [5–11]	8,3 [5–10]	9,67* [8–10]	8,17 [7–9]	9,5* [8–10]	8,3 [4–11]	8,5 [4–10]
Ар, баллы	–	12,7 [10–15]	–	12,0 [9–14]	–	11,2 [8–13]	–	13,3 [9–15]
УД, баллы	34,7 [30–39]	36,1 [31–39]	37,0 [31–38]	38,0 [35–41]	35,5 [33–40]	35,7 [32–39]	31,6 [30–32]	34,6 [29–37]

Примечание: данные представлены медианой (первое число), в скобках указан интерквартильный размах.
* – достоверные изменения по отношению к фоновым значениям, $p < 0,01$.

Статистическую обработку данных проводили с помощью параметрических (критерий Стьюдента) и непараметрических (Вилкоксона-Уайта, Шапиро-Уилкса) методов.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В соответствии с данными реографии все испытуемые исходно были разделены на 3 группы: 1-я группа (44%) — лица с гиподинамическим типом кровообращения, 2-я (27%) — с нормодинамическим, 3-я (29%) — с гипердинамическим.

Изучение данных психологического обследования выявило 3 основных типа реагирования на создание стрессорной ситуации: 1 — увеличение тревожности ($Tл < Tр$), описываемое в литературе как «положительный» эмоциональный баланс; 2 — отсутствие изменений показателя тревожности ($Tл = Tр$), т. е. «равновесный» эмоциональный баланс; 3 — снижение тревожности при ЭС ($Tл > Tр$) — «отрицательный» эмоциональный баланс [3].

Первичный анализ психологического ответа на эмоциональный стресс (вне зависимости от стрессиндуцированного изменения гемодинамики) выявил в каждой из исследуемых групп наличие всех видов эмоционального баланса, причем изменение тревожности сопровождалось изменениями уровней агрессии и депрессии.

В первой группе испытуемых (69 человек) «положительный» эмоциональный баланс имели 45 человек, «равновесный» — 7 человек, «отрицательный» — 17 человек. Распределение в других группах было следующим: во 2-й группе (42

человека) «положительный» эмоциональный баланс определили у 21 человека, «равновесный» — у 14 испытуемых. В 3-й группе исследования (45 человек) психоэмоциональная реакция на стресс была идентичной: реактивная тревожность превышала личностную у 24 человек, равновесие эмоционального баланса наблюдалось у 7 человек, и у 14 испытуемых личностная тревожность была выше, чем реактивная.

Таким образом, у большинства волонтеров (90 человек), независимо от исходного типа гемодинамики, личностная тревожность была достоверно меньше, чем показатели тревожности в ответ на эмоциональный стресс ($p < 0,01$). Именно в этой группе отмечалось единообразие психологического ответа на эмоциональное воздействие вне зависимости от исходного типа гемодинамики и, что особенно интересно, вне зависимости от «стрессом вызванного» изменения типа кровообращения. Так, достоверно увеличивалась Тр (на 21,6% в среднем по группе) ($p < 0,01$), соответствующая «умеренной тревожности»; показатели изменений агрессии как свойств личности и враждебности в ответ на ситуацию экзамена отличались на уровне средних значений (табл. 1).

Показатель Ат имел тенденцию к снижению во всех подгруппах, а наибольший показатель Ар был все-таки у лиц, имевших гипердинамический тип кровообращения. Уровень депрессии не превышал $36,1 \pm 0,27$ баллов ($p < 0,01$), что соответствовало «низкому уровню депрессии».

Несмотря на малочисленность группы с «равновесным» эмоциональным балансом (21 человек) с помощью непараметрических стати-

Таблица 2

Изменения психологического состояния во время эмоционального стресса у лиц с «равновесным» эмоциональным балансом и разным типом гемодинамики

Показатель	Средние показатели в группе		1-я группа (7 человек)		2-я группа (7 человек)		3-я группа (7 человек)	
	фон	стресс	фон	стресс	фон	стресс	фон	стресс
Тл/Тр, баллы	42,4 [40–44]	42,4 [39–43]	43,7 [41–45]	43,7 [41–46]	42,5 [40–44]	42,5 [40–44]	41,0 [38–43]	41,0 [38–43]
Ач, баллы	21,9 [18–23]	20,5 [17–23]	23,5 [21–25]	23,8 [21–26]	26,5 [26–28]	21,5* [20–22]	15,8 [15–17]	16,3* [15–17]
Ат, баллы	9,08 [9–11]	8,51 [7–10]	9,75 [7–11]	9,5 [7–10]	11,0 [9–11]	9,75* [9–10]	6,5 [4–7]	6,3 [4–7]
Ас, баллы	8,83 [6–10]	9,27 [8–10]	9,25 [6–10]	9,5 [7–10]	10,75 [8–10]	10,5 [8–11]	6,5 [6–7]	7,8* [7–8]
Ар, баллы	–	12,9 [10–14]	–	13,5 [10–15]	–	14,0 [12–16]	–	11,3 [8–13]
УД, баллы	39,3 [35–40]	38,1 [36–39]	39,8 [35–41]	40,0 [35–43]	39,8 [36–41]	35,5 [30–41]	38,3 [34–42]	38,8 [35–41]

Примечание: данные представлены медианой (первое число), в скобках указан интерквартильный размах.
* – достоверные изменения по отношению к фоновым значениям, $p < 0,01$.

стических методов были выявлены следующие закономерности. Средние значения Тл и Тр колебались от 41,0 [39–42] балла до 43,7 [40–44] баллов ($p < 0,681$), что соответствовало «умеренной тревожности». Наблюдалась аналогичная предыдущей группе тенденция к снижению Ат во время стресса, однако показатели Ач и Ас были различными у людей с разными исходными типами гемодинамики (табл. 2). Значения УД также показывали отсутствие депрессии.

У лиц, составивших группу испытуемых с «отрицательным» эмоциональным балансом (45 человек) уровень личностной тревожности соответствовал уровню «высокая»: 48,4 [45–51] балла ($p < 0,01$). При воздействии стресса уровень тревожности снижался (44,4 [41–50] балла, $p < 0,01$), однако соответствовал значению «умеренно-высокая».

Изменения показателей спектра агрессии во время стресса были аналогичны предыдущим в других группах, однако именно в этой группе наблюдалось разнообразие психологической реакции у людей с разными типами гемодинамики (табл. 3).

Так, у лиц с гипердинамическим типом наблюдалось увеличение средних значений Ач до 25,2 [24–25] баллов ($p < 0,01$), Ас до 10,8 [10–11] баллов ($p < 0,01$) и наибольшее увеличение средних значений Ар до 13,8 [13–14] баллов ($p < 0,01$). Показатели уровня депрессии (по средним значениям) были выше, чем в 1-й и 2-й группах, однако не превышали нормальных значений для данной возрастной группы.

При выявлении изменений гемодинамики у людей с разным эмоциональным балансом,

нами были установлены следующие особенности: вне зависимости от вновь сформированного типа кровообращения, в целом в группе с «положительным» эмоциональным балансом наблюдалось увеличение ЧСС с $61,1 \pm 0,09$ уд/мин до $85,8 \pm 0,15$ уд/мин ($p < 0,01$), нарастание МОК до $7,48 \pm 0,25$ л/мин, при МОК = $5,52 \pm 0,41$ л/мин в фоне ($p < 0,05$), сохранение СИ и УОК (табл. 4).

Анализ вариабельности сердечного ритма показал активацию симпатического звена регуляции, что проявилось снижением SDNN на 33,7%, и нарастание ИН на 80,2% (табл. 5).

Следует отметить, что адаптивные возможности организма у испытуемых с «положительным» эмоциональным балансом расценивались как состояние удовлетворительной адаптации (ИФИ = $2,26 \pm 0,17$ балла, $p < 0,05$); ПАРС ($4,1 \pm 0,19$ у. е., $p < 0,05$) соответствовал «выраженному функциональному напряжению» (табл. 5).

Аналогичные изменения гемодинамики и степень напряжения регуляторных систем наблюдалась у волонтеров с «равновесным» эмоциональным балансом. Наибольшие изменения гемодинамики и наивысшее напряжение регуляторных систем были выявлены среди испытуемых с «отрицательным» эмоциональным балансом. Так, поддержание МОК в период ЭС происходило за счет увеличения ЧСС при снижении УОК до $61,1 \pm 0,71$ мл при $72,8 \pm 0,25$ мл в фоновом состоянии ($p < 0,05$). Активация симпатического звена регуляции также была наибольшей в группе индивидов с «отрицательным» эмоциональным балансом, ИН составил $255,6 \pm 0,81$ у. е. ($p < 0,05$). Уровень функционирования организ-

Таблица 3

Изменения психологического состояния во время эмоционального стресса у лиц с «отрицательным» эмоциональным балансом и разным типом гемодинамики

Показатель	Средние показатели в группе		1-я группа (17 человек)		2-я группа (14 человек)		3-я группа (14 человек)	
	фон	стресс	фон	стресс	фон	стресс	фон	стресс
Тл/Тр, баллы	48,4 [45–49]	44,4 [40–49]	50,0 [49–51]	46,0* [45–46]	48,0 [41–52]	44,2 [42–48]	47,3 [45–51]	43,0 [40–49]
Ач, баллы	24,4 [21–25]	22,3 [20–24]	22,7 [19–23]	18,6 [17–21]	26,6 [25–27]	23,0* [23–24]	24,0 [23–24]	25,2* [24–26]
Ат, баллы	9,99 [8–11]	7,79 [5–10]	9,17 [8–11]	5,83 [4–6]	10,3 [9–11]	8,33 [7–10]	10,5 [9–11]	9,2 [8–11]
Ас, баллы	9,68 [7–10]	9,77 [7–11]	9,83 [5–10]	9,5 [5–11]	9,5 [8–10]	9,0 [8–11]	9,7 [8–12]	10,8* [10–11]
Ар, баллы	–	12,2 [10–14]	–	11,2 [7–13]	–	11,7 [10–12]	–	13,8* [12–14]
УД, баллы	38,4 [31–40]	41,5 [35–48]	37,8 [35–41]	40,0 [39–42]	40,5 [38–42]	41,3 [39–46]	37,0 [35–40]	43,2 [41–48]

Примечание: данные представлены медианой (первое число), в скобках указан интерквартильный размах.
* – достоверные изменения по отношению к фоновым значениям, $p < 0,01$

Таблица 4

Изменение показателей ИРГТ во время ЭС у людей с разным типом психологической реакции

Показатель	«Положительный» эмоциональный баланс		«Равновесный» эмоциональный баланс		«Отрицательный» эмоциональный баланс	
	фон	стресс	фон	стресс	фон	стресс
ЧСС, уд/мин	69,1±0,09	85,8±0,15*	67,8±0,21	84,9±0,17*	68,5±0,03	85,1±0,05*
МОК, л/мин	5,52±0,41	7,48±0,25*	6,01±0,51	5,9±0,61	5,75±0,37	5,21±0,42
УОК, мл	79,7±0,52	78,0±0,51	78,3±0,31	79,1±0,34	72,8±0,25	61,1±0,71*
УИ, мл/м ²	48,1±0,31	42,5±0,53	43,1±0,27	39,1±0,15	47,8±0,31	41,0±0,28*
СИ, л/м ²	3,8±0,18	3,7±0,27	3,12±0,21	3,29±0,28	3,4±0,31	3,39±0,41
КИТ, у.е.	77,2±0,52	80,1±0,65	73,7±0,41	75,9±0,15	78,9±0,27	80,5±0,27

Примечание: * – достоверные различия по отношению к фоновым исследованиям, $p < 0,05$.

ма расценивался как возникновение напряжения механизмов адаптации (ИФИ=2,67±0,52 балла, $p < 0,05$), а значение ПАРС (4,9±0,72 у. е., $p < 0,05$) характеризовало переход «выраженного» в «резко выраженное функциональное напряжение».

Таким образом, можно предположить, что формирование «отрицательного» эмоционального баланса вызывает напряжение механизмов адаптации у лиц в период ЭС.

Известно, что эмоциональный стресс сопровождается увеличением активности гипофизарно-надпочечниковой, симпато-адреналовой, тиреоидной систем [4, 8]. Было установлено, что во время эмоционального стресса у испытуемых разных групп происходило изменение концентрации гормонов гипофизарно-щитовидной системы. При анализе взаимосвязи типа психологической реакции и степени активации тиреоидной системы было отмечено, что у лиц с «положительным» эмоциональным балансом, вне зависимости от исходного типа гемодинамики, увеличивался уровень ТТГ в

крови от 139,8 % ($p < 0,05$) до 272,1 % ($p < 0,01$) по отношению к индивидуальным фоновым значениям (рис. 1). При этом концентрация Т3 и Т4 также увеличивалась.

У лиц с «равновесным» эмоциональным балансом наблюдались неоднозначные изменения тиреоидного ответа на ЭС. Так, уровень ТТГ увеличивался у лиц с исходно гипо- и гипердинамическим типом кровообращения (на 34 % и 135,4 % соответственно). У лиц с исходно нормодинамическим типом наблюдалось снижение ТТГ на 21,9 % ($p < 0,05$) при незначительном увеличении Т3 и Т4 (на 14,4 % и 85,4 % соответственно). У остальных испытуемых уровень Т3 практически не отличался от фоновых значений, при увеличении Т4 (в 2 раза) у лиц с исходно гипердинамическим типом кровообращения.

У волонтеров с «отрицательным» эмоциональным балансом наблюдалось снижение концентрации Т3 (особенно у лиц с исходно гипердинамическим типом гемодинамики — на 6 %).

Таблица 5

Изменение показателей ВСР и уровня функционирования систем во время ЭС у людей с разным типом психологической реакции

Показатель	Тл < Тр		Тл = Тр		Тл > Тр	
	фон	стресс	фон	стресс	фон	стресс
SDNN, мс	51,4±0,05	40,7±0,15*	56,2±0,68	36,5±0,15*	50,6±0,25	40,7±0,27
RMSSD, мс	61,5±0,15	40,5±0,21*	45,0±0,03	31,1±0,29	52,3±0,03	40,7±0,25*
ИН, у. е.	102,1±0,45	182,2±0,61*	103,2±0,25	185,4±0,27*	103,8±0,62	255,6±0,81*
LF %	52,3±0,04	51,5±0,04	67,3±0,15	31,0±0,21*	59,7±0,21	36,1±0,25
HF %	47,7±0,03	48,5±0,02	39,7±0,15	69,0±0,05*	35,1±0,15	70,0±0,12*
VLF, мс ²	121,7±0,15	261,0±0,15*	502,1±0,27	183,7±0,38	64,9±0,27	30,0±0,25*
ПАРС, у. е.	3,05±0,15	4,1±0,19*	3,5±1,2	4,0±0,8	3,83±0,29	4,9±0,72*
ИФИ, баллы	1,81±0,21	2,26±0,17	1,75±0,35	2,07±0,31	1,69±0,21	2,67±0,52*

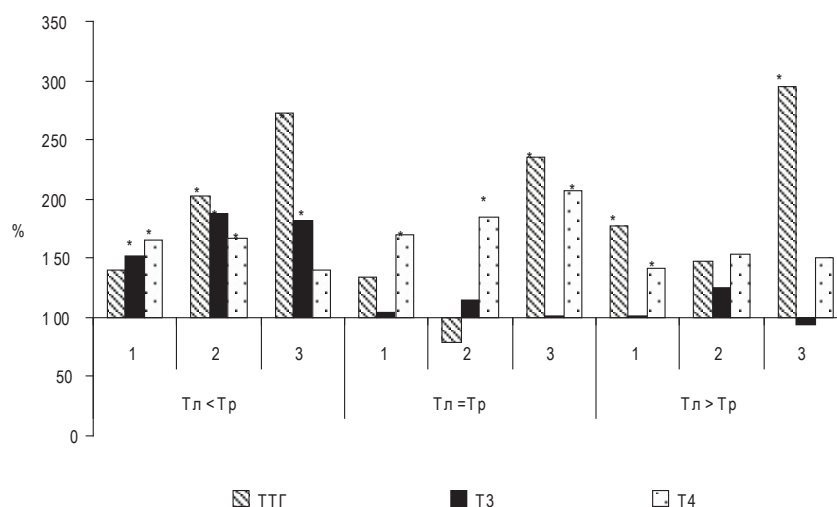
Примечание: * — достоверные различия по отношению к фоновым исследованиям, $p < 0,05$.

Рис. 1. Динамика изменения уровня тиреоидных гормонов в крови у лиц с разной степенью психологической реакции (в % к индивидуальным фоновым значениям, признанным за 100 %). Примечание: * — достоверные различия по сравнению с исходными, $p < 0,05$

Концентрация Т4 возрастала у всех испытуемых (на 48,2 % в среднем по группе) при достоверном увеличении ТТГ от 147,5 % у лиц с нормодинамическим типом кровообращения до 194,9 % у лиц с гипердинамическим типом кровообращения ($p < 0,05$).

Неоднозначные изменения со стороны гипоталамо-гипофизарно-тиреоидной системы в группах отражают степень нарушения регуляции и реагирования сердечно-сосудистой системы, уровень дезадаптации. У испытуемых с «равновесным» и, особенно, «отрицательным» эмоциональным балансом наблюдалась тенденция к снижению Т3 на фоне высоких (до 3,735 [3,43–3,85] мкЕд/мл, $p < 0,05$) значений ТТГ и Т4 (178,105 [177,5–179,2] нмоль/л, $p < 0,05$), что может рассматриваться как формирование дисфункции тиреоидной системы при «тяжелом стрессе» [6].

Таким образом, полученные результаты позволяют утверждать, что психологическая реакция личности на ЭС не только характеризуется особыми механизмами регуляции и функции эффекторных систем организма, но и влияет на адаптивные механизмы в условиях физиологического реагирования на неблагоприятную ситуацию (ЭС).

ЛИТЕРАТУРА

1. Баевский Р. М. Теоретические основы донозологической диагностики / Р. М. Баевский, А. П. Берсенева // Донозоология и здоровый образ жизни. — 2008. — № 2 (3). — С. 2–13.
2. Брайт Д. Стресс: теория, исследования, мифы / Д. Брайт, Ф. Джонс. — СПб.: Олма-пресс, 2003. — 353 с.
3. Николаев В. И. Особенности формирования эмоционального напряжения и изменение гемо-

- динамики у человека во время психоэмоционального стресса / В. И. Николаев, М. Д. Денисенко // Профилактическая и клиническая медицина. — СПб, 2010. — № 1(34). — С. 47–50.
4. Пшенникова М. Г. Феномен стресса. Эмоциональный стресс и его роль в патологии // Патологическая физиология и экспериментальная терапия. — 2000. — № 4. — С. 21–31.
 5. Судаков К. В. Мотивация — основа психической деятельности // Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова. — 2006 — № 7. — С. 5–17.
 6. Тапбергенов С. О. Синдром адено-тиреоидной недостаточности // Наука и здравоохранение. — 2003. — № 1. — С. 5–12.
 7. Ткаченко Л. Н., Валуцина В. М., Асланова Е. А., Куляс В. М. и др. Гормонально-метаболические изменения у лиц с различной устойчивостью к эмоциональному стрессу // Вестн. гигиены и эпидемиологии. — 2000. — Т. 4, № 2. — С. 170–173.
 8. Agid O., Shalev A. Y., Lerer B. Triiodothyronine augmentation of selective serotonin reuptake inhibitors in posttraumatic stress disorder // J. Clin. Psychiatry. — 2001. — Vol. 62, № 3. — P. 169–173.

PECULIARITIES OF EMOTIONAL STRESS DEVELOPMENT IN PERSONS WITH VARIOUS TYPES OF EMOTIONAL BALANCE AND HEMODYNAMICS

Nikolaev V. I., Denisenko N. P., Denisenko M. D.

◆ **Resume.** The peculiarities of the emotional tension formation among people with different types of hemodynamics and emotional balance were revealed. 156 healthy volunteers (at the age of 19–26, male and female) were examined when they were calm and when they experienced emotional stress. Changes of the central haemodynamics by the influence of emotional stress were researched with the help of integral reography of the body, heart rate variability in the situation of functional rest and during psychoemotional tension formation were assessed by using rithmocardigraphy. Changes of hypothalamo-thyroid system were defined in volunteers with different emotional balance. And the influence of dynamic of cardio-vascular indices on adaptive processes in account to emotional balance was defined. Emotional balance was researched by definition of the indicators of anxiety, aggression, and depression. The quality of adaptive mechanisms in the situation of stress formation may be assessed by the character of haemodynamic changes in combination with emotional balance. The failure of adaptive systems was revealed among people with “negative” emotional balance and initial normo- and especially hyperdynamic type of haemodynamics.

◆ **Key words:** emotional stress; type of haemodynamics; process of adaptation; emotional balance; heart rate variability.

◆ Информация об авторах

Николаев Валентин Иванович — д. м. н., профессор, заведующий кафедрой патологической физиологии СЗГМУ им. И. И. Мечникова Минздравсоцразвития России. Санкт-Петербург, 191015, ул. Кирочная, д. 41. E-mail: pathphys@mail.ru.

Денисенко Наталия Петровна — д. м. н., профессор кафедры патологической физиологии ГБОУ ВПО СЗГМУ им. И. И. Мечникова Минздравсоцразвития России. Санкт-Петербург, 191015, ул. Кирочная, д. 41. E-mail: natalya_denisen@mail.ru.

Денисенко Мария Дмитриевна — ассистент кафедры патологической физиологии ГБОУ ВПО СЗГМУ им. И. И. Мечникова Минздравсоцразвития России. Санкт-Петербург, 191015, ул. Кирочная, д. 41. E-mail: maryadenisenko@yandex.ru.

Nikolaev Valentine Ivanovich — MD, PhD, Dr. Med. Sci., Full Professor, Head, Department of Pathophysiology of North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov. 191015, Russia, Saint-Petersburg, Kirochnaya ul. 41. E-mail: pathphys@mail.ru.

Denisenko Natalia Petrovna — MD, PhD, Dr. Med. Sci., Full Professor of the Department of Pathophysiology of North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov. 191015, Russia, Saint-Petersburg, Kirochnaya ul. 41. E-mail: natalya_denisen@mail.ru.

Denisenko Maria Dmitrievna — MD, PhD, Assistant Professor of the Department of Pathophysiology of North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov. 191015, Russia, Saint-Petersburg, Kirochnaya ul. 41. E-mail: maryadenisenko@yandex.ru.