

Е.В. ДЮЖЕВА¹, С.Б. ПОНОМАРЕВ², Н.М. ПОПОВА¹

¹Ижевская государственная медицинская академия

²Филиал (г. Ижевск) федерального казенного учреждения

«Научно-исследовательский институт

федеральной службы исполнения наказаний Российской Федерации»

ОСОБЕННОСТИ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ И ПОКАЗАТЕЛИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УСЛОВИЯХ ПЕНИТЕНЦИАРНОГО СТРЕССА

В статье представлены основные показатели вегетативной регуляции ритма сердца и функционального состояния сердечно-сосудистой системы у лиц, содержащихся в местах лишения свободы (МЛС) и подвергающихся воздействию длительного пенитенциарного стресса. Выявленными особенностями проведенного исследования стали достоверно высокие показатели артериального давления у лиц с более низкой тревожностью и длительным сроком содержания в МЛС, обусловленные, вероятно, снижением симпатической активности вегетативной регуляции ритма сердца и ослаблением барорефлекторной чувствительности.

Ключевые слова: места лишения свободы, тревожность, вегетативная регуляция, артериальное давление

Дюжева Елена Викторовна – очный аспирант кафедры общественного здоровья и здравоохранения. E-mail: ele5055@yandex.ru

Пономарев Сергей Борисович – доктор медицинских наук, профессор, начальник филиала. E-mail: docmedsb@yandex.ru

Попова Наталья Митрофановна – доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой общественного здоровья и здравоохранения. E-mail: kafedra-ozz@mail.ru

E.V. DYUZHEVA¹, S.B. PONOMAREV², N.M. POPOVA¹

¹Izhevsk State Medical Academy

²Branch (Izhevsk) of Research Institute of Federal Service of Penal System, Russia

AUTONOMIC REGULATION AND PARAMETERS OF CARDIOVASCULAR ACTIVITY IN DER PENITENTIARY STRESS

The article presents the main indicators of the cardiac rhythm autonomic regulation and the functional state of the cardiovascular system in prisoners exposed to a prolonged prison stress. Authentically the study revealed the high rates of arterial pressure in persons with lower uneasiness and a longer period of imprisonment to be presumably caused by a decrease of sympathetic activity of cardiac rhythm autonomic regulation and dulled baroreflex response.

Keywords: prisons, uneasiness, vegetative regulation, blood pressure

Elena Dyuzheva – Post-graduate student of the Public Health and Health Care Chair, Izhevsk State Medical Academy. E-mail: ele5055@yandex.ru

Sergey Ponomarev – MD, Professor, Head of the Branch (Izhevsk) of Research Institute of Federal Service of Penal system, Russian Federation. E-mail: docmedsb@yandex.ru

Natalia Popova – MD, Professor, Head of the Public Health and Health Care Chair, Izhevsk State Medical Academy. E-mail: kafedra-ozz@mail.ru

В настоящее время проблема влияния психосоциального стресса и его последствий на возникновение, течение и прогноз сердечно-сосудистых заболеваний заслуживает пристального внимания врачей, физиологов, психологов и других специалистов. В последние годы значительно возросло число публикаций по прикладным аспектам изучения этого направления научной деятельности. Подавляющее большинство исследований охватывает изучение вопросов

влияния повседневных стрессовых, в том числе, профессиональных факторов или экспериментально модулируемых ситуаций эмоционального беспокойства на патофизиологические процессы, ассоциированные с системой кровообращения [5, 10, 14, 15, 17, 19, 20]

Вместе с тем, достоверно доказать роль стресса и тревожных расстройств как предикторов сердечно-сосудистой патологии не удастся. В проспективном исследовании при мультифокальном регресси-

онном анализе не было доказано связи депрессии и беспокойства с повышением артериального давления (АД) у взрослых людей с первоначально нормальным уровнем АД [11]. Недавнее исследование с участием 57 женщин также показало, что для участниц с меньшим уровнем тревожности характерно более высокое АД, чем для участниц с повышенным уровнем беспокойства. Таким образом, по мнению исследователей, высокое АД способно оказывать «транквилизирующий» эффект, подавляя реакцию на внешние негативные стимулы [15].

С позиций изучения показателей сердечно-сосудистой деятельности особый интерес вызывают лица, содержащиеся в учреждениях уголовно-исполнительной системы. В условиях принудительной социальной изоляции они подвергаются значительному стрессовому воздействию, все чаще называемому в литературе «пенитенциарным» стрессом и определяемому как

специфический комплекс переживаний по типу психопатологических и психических реакций, а также подострых и затяжных сдвигов личностного склада по типу устойчивого восприятия осужденным тюремной субкультуры [9].

В отечественном здравоохранении проблеме изучения влияния пенитенциарного стресса на состояние сердечно-сосудистой деятельности посвящается все большее количество работ. Данное исследование посвящено изучению особенностей вегетативной регуляции и сердечно-сосудистой деятельности в условиях содержания в учреждениях уголовно-исполнительной системы и представляет научное обоснование необходимости разработки новых подходов организации кардиологической помощи в местах лишения свободы (МЛС).

Задача и цель исследования: изучение особенностей вегетативной регуляции сердечного ритма и функционального состояния сердечно-сосудистой системы в условиях пенитенциарного стресса с целью научного обоснования совершенствования медицинской помощи в местах лишения свободы.

Материал и методы

На базе следственного изолятора Управления Федеральной службы исполнения наказаний по Удмуртской Республике было обследовано 70 человек, в первые оказавшихся в местах лишения свободы (МЛС). Первая группа обследованных включала 38 мужчин, содержащихся в следственном изоляторе (СИЗО) не более 1 месяца, вторая группа включала 32

мужчины, содержащихся в СИЗО в течение 12 месяцев. Средний возраст обследуемых в каждой группе составил 25,1±6,1 лет, и 29,4±6,4 лет соответственно. Критериями включения в группу также стали: отсутствие жалоб, хронической соматической и психической патологии, в т.ч. алкоголизма и наркотической зависимости, отсутствие патологии при проведении физикального обследования (осмотр, пальпация, контроль АД, аускультация) и общего анализа крови и мочи, ЭКГ, флюорографии органов грудной клетки.

Все обследования проведены при одобрении Комитета по биомедицинской этике Ижевской государственной медицинской академии.

Объем исследования включал оценку психоэмоционального статуса и функционального состояния сердечно-сосудистой системы респондентов двух групп.

Для оценки психоэмоционального статуса проводилось тестирование по опроснику Спилбергера-Ханина с определением показателей ситуативной (СТ) и личностной тревожности (ЛТ), а также – выявление депрессивного состояния по опроснику депрессии Бека (BDI).

Исследование вегетативной регуляции и функциональных параметров сердечно-сосудистой деятельности проводилось в ходе суточного мониторирования ЭКГ, анализа временных и спектральных характеристик variability ритма сердца (BPC) за 24-часовой период и суточного мониторирования АД (CMAД).

Суточное мониторирование сердечного ритма и исследование BPC проводилось с использованием кардиорегистратора аппаратно-программного комплекса суточного мониторирования ЭКГ «Миокард-Холтер-2» производства ООО «НИМП ЕСН», г. Саров.

CMAД проводилось за 26-часовой период с помощью портативного аппарата для автоматического неинвазивного измерения АД и частоты пульса, выпускаемого под торговой маркой BPLab производства ООО «Петр Телегин», г. Нижний Новгород.

Статистическая обработка данных проведена с применением пакета прикладных программ Excel 2007 и «SPSS statistics V17.0». Использовались стандартные методы вариационной статистики, включающие вычисление средних арифметических, стандартных отклонений, стандартных ошибок среднего. Полученные результаты представлены в виде $M \pm m$ (M – среднее арифметическое,

m – ошибка средней арифметической). Оценка достоверности различий средних проводилась с помощью критерия Стьюдента. Использовали двусторонние тесты. Различия при уровне значимости $p < 0,05$ расценивались как достоверные. С учетом объема групп обследования ($n > 30$) и распределением показателей близких к нормальному применялись параметрические методы статистики с использованием коэффициента корреляции Пирсона.

Результаты и их обсуждение

В ходе тестирования с использованием опросника Спилбергера-Ханина и VDI было выявлено, что достоверно высокие уровни СТ, ЛТ и депрессии имели обследуемые I группы, впервые содержащиеся в СИЗО в течение 1 месяца (таб. 1).

Таблица 1
Уровень тревожности и депрессии у клинически здоровых мужчин на разных сроках содержания под стражей

	I группа (M±m) n=38	II группа (M±m) n=32
СТ	55,4±2,1	43,6±1,9*
ЛТ	46,1±2,5	38,8±2,2**
Депрессия	5,8±0,2	4,8±0,2***

*- $p=0,001$; **- $p=0,021$; ***- $p < 0,001$

Результаты анкетирования свидетельствуют, что первый месяц содержания в условиях принудительной изоляции от привычной обстановки и социального окружения сопровождается у впервые подследственных беспокойством, сильными страхами с чувством безысходности и тревоги, ощущением угрозы своему самоуважению и престижу, ожиданием попыток агрессивного на них воздействия. Формирование при этом депрессивного состояния (средний уровень) зачастую сопровождается у молодых людей суицидальными мыслями. На более поздних сроках содержания в МЛС испытуемые становятся более спокойными в поведенческом плане, используя такие адаптивные формы поведения как соблюдение режима содержания и установление связей с тюремным сообществом с целью самоутверждения и приспособления к новым условиям проживания, что сопровождается снижением исследуемых показателей психоэмоционального статуса.

Анализ данных суточного мониторинга ЭКГ (СМ ЭКГ) и ВРС проводился в соответствии с Национальными российскими рекомендациями по применению методики холтеровского мониторинга в клинической практике, приня-

тых на пленарном заседании Российского Национального Конгресса Кардиологов 27 сентября 2013, г. Санкт-Петербург.

В ходе анализа было выявлено, что только у мужчин I группы регистрировались эпизоды патологических нарушений ритма в виде короткого пароксизма суправентрикулярной тахикардии (10,5% обследуемых) и изменений проводимости по типу атриовентрикулярной блокады II степени 2 типа (13,1%). Во II группе преимущественно встречались бессимптомные комбинированные нарушения ритма, включающие суправентрикулярные и желудочковые экстрасистолы (СВЭ и ЖЭ), изолированные СВЭ и изолированные ЖЭ не в патологическом количестве.

Выявляемые эпизоды фибрилляции предсердий у лиц с высокой степенью тревожности и депрессии подтверждают данные современных исследований о том, что стресс является одним из серьезных триггеров аритмий и облегчает индукцию расстройств сердечного ритма и проводимости [4, 12, 13, 18].

В оценке ВРС использовалась генеральная (24 часа) выборка RR интервалов, полученная в ходе суточного мониторинга ЭКГ. Согласно международным стандартам, для анализа были взяты только записи, источником ритма в которых являлся синусовый узел.

В ходе временного анализа (Time Domain Methods) оценивались параметры переменных: SDNN – стандартное отклонение всех RR-интервалов; SDNNi – средняя всех стандартных отклонений нормальных интервалов R-R для 5-минутных сегментов записи за все время наблюдения; SDANN – стандартное отклонение усредненных нормальных синусовых интервалов R-R всех 5-минутных периодов за все время наблюдения; SDANNi – среднее 5-минутных стандартных отклонений NN-интервалов, вычисленных за 24 ч, отражающее вариабельность с цикличностью менее 5 мин. Отражает длинноволновые составляющие ВРС; RMSSD – квадратный корень из средних квадратов разницы между смежными RR-интервалами; pNN50 – отношение интервалов между смежными RR, превосходящими 50 мс, к общему количеству RR-интервалов в записи. RMSSD и pNN50 отражают быстрые высокочастотные колебания в структуре ВРС.

При проведении спектрального анализа оценивались 3 основных компонента спектра, представленных относительными значениями (в % от общей мощности спектра): высокочастотный компонент (high frequency – HF), низкоча-

стотный компонент (low frequency - LF) и очень низкочастотный компонент (very low frequency - VLF). Рассчитывался также уровень вагосимпатического баланса, отражающего отношение низких к высокочастотным компонентам (LF/HF) [2].

Полученные за сутки показатели временного анализа не выходили за пределы референсных значений в обеих группах и характеризовали ВРС обследуемых как нормальную [8].

При анализе спектральных характеристик было выявлено достоверное снижение вклада LF и увеличение вклада VLF в общей волновой спектр во II группе (таб. 2).

Таблица 2
Показатели временного и спектрального анализа ВРС у клинически здоровых мужчин на разных сроках содержания под стражей

	I группа (M±m) n=38	II группа (M±m) n=32
SDNN	165,8±8,6	179,2±8,9
SDNNi	75,1±3,64	72,2±3,6
SDANNi	156,8±6,8	168,6±1,1
RMSSD	47,6±4,2	45,5±4,1
pNN50	16,2±2,0	15,8±2,0
HF, %	38,9±1,5	39,5±2,0
LF, %	36,7±1,2	32,1±1,3*
VLF, %	24,3±1,7	29,9±1,4 **
LF/HF	1,1±0,1	0,85±0,05***

Примечание. *p=0,015; **p<0,001, ***- p<0,05

Снижение относительной величины LF свидетельствует об ослаблении симпатической модуляции импульсной активности водителя ритма сердца в период более длительного содержания в МЛС. Наряду с этим, увеличение вклада VLF в общий волновой спектр во II группе позволяет предполагать активацию энерго-метаболического уровня вегетативной регуляции, под которым, по данным Р.М. Баевского и Г.Г. Иванова (2001), подразумевается выраженность эрготропных влияний надсегментарного отдела ВНС [1]. Снижение величины симпатико-вагального индекса во II группе предполагает преобладание парасимпатической активности ВНС у лиц с более низкой тревожностью.

В анализе данных, полученных при СМАД, наиболее информативными являются средние значения систолического артериального давления (САД) и диастолического артериального давления

(ДАД) за дневной и ночной периоды, суточный индекс (СИ) или степень ночного снижения систолического и диастолического артериального давления (СНССАД, СНСДАД), индекс времени систолического и диастолического артериального давления (ИВСАД, ИВДАД), вариабельность САД и ДАД (ВСАД, ВДАД), скорость утреннего подъема САД и ДАД (СУПСАД, СУПДАД) и величина утреннего подъема САД и ДАД (ВУПСАД, ВУПДАД).

Несмотря на выявленный высокий уровень СТ и ЛТ обследованных лиц I группы, среднегрупповой уровень САД и ДАД в дневной и ночной периоды оказались в пределах нормального уровня АД [3]. У респондентов II группы с более низким уровнем тревожности выявлялось достоверное повышение САД и ДАД в дневной период и увеличение ДАД ночью. Кроме этого, во II группе определялось достоверное увеличение показателей ИВСАД и ИВДАД днем, снижение значений ВСАД, ВДАД в дневной период и ВУПСАД, ВУПДАД и СУПСАД (таб. 3).

Основываясь на мнении L. Delgado et al. (2014), полученные данные могут свидетельствовать о наличии механизма обратной связи между уровнем тревожности и АД, опосредованным барорефлекторной чувствительностью [15]. В этом случае, выявляемое снижение LF волнового спектра во II группе, являющегося по мнению исследователей маркером барорефлекторной чувствительности [6, 7, 16], приводит к повышению САД и ДАД, ИВСАД, ИВДАД в дневные часы во II группе испытуемых с более низкой тревожностью.

При оценке СИ АД выявлено, что 33,3% пациентов I группы имели оптимальную степень ночного снижения САД (dipper), в то время как нормальный показатель суточного индекса ДАД был у 45,5% пациентов. Пациентов с недостаточной степенью ночного снижения САД (non-dipper) было 60,6%, ДАД – 45,5%, с повышенной степенью ночного снижения САД и ДАД (over-dipper) было 6,1% и 9% соответственно. Устойчивое повышение ночного АД не определялось ни у одного из обследованных. Во II группе анализ СНС САД показал, что дипперы встречаются в 43,8% случаев, non-дипперы – 34,3%, over-дипперы – 3,1%, найт-пикеры – 18,8%, при анализе СНС ДАД: дипперов – 68,7%, non-дипперов – 18,8%, найт-пикеров – 12,5%. Таким образом, СИ АД характеризовался достоверным преобладанием «non-дипперов» САД и ДАД в I группе (p<0,05) и «дипперов» ДАД (p<0,05) во II группе.

Проведенный корреляционный анализ между показателями уровня СТ и ЛТ,

Показатели СМАД клинически здоровых лиц на разных сроках содержания под стражей

	I группа (M±m) n=38	II группа (M±m) n=32	p
Ср.САД день, мм рт.ст.	120,7±1,5	130,8±2,1	≤0,001
Ср.ДАД день, мм рт.ст.	75,4±1,4	82,9±1,8	0,04
ИВСАД день, мм рт.ст.	9,3±2,5	24,0±4,9	0,008
ИВДАД день, мм рт.ст.	14,1±3,3	31,5±6,8	0,017
ВСАД день, мм рт.ст.	14,2±0,8	11,6±0,7	0,05
ВДАД день, мм рт.ст.	12,4±0,6	10,0±0,4	0,004
Ср.САД ночь, мм рт.ст.	105,6±4,9	115,5±5,3	≥0,05
Ср.ДАД ночь, мм рт.ст.	69,0±1,7	75,2±2,0	0,026
ИВСАД ночь, мм рт.ст.	20,8±4,2	33,4±6,3	≥0,05
ИВДАД ночь, мм рт.ст.	32,3±5,7	44,2±6,9	≥0,05
ВСАД ночь, мм рт.ст.	12,0±0,6	10,1±0,9	≥0,05
ВДАД ночь, мм рт.ст.	10,7±0,7	9,1±0,7	≥0,05
ВУПСАД, мм рт.ст.	41,9±3,1	33,1±3,1	0,05
ВУПДАД, мм рт.ст.	38,3±2,4	26,8±2,1	0,001
СУПСАД, мм рт.ст.	19,2±2,7	9,2±1,8	0,026
СУПДАД, мм рт.ст.	18,8±2,6	13,8±3,9	≥0,05
Ср. ПАД, мм рт.ст.	44,8±0,9	46,9±1,0	≥0,05

ВРС и СМАД выявляет наличие достоверных связей в I группе: VLF волнового спектра с показателями HF ($r=-0,7$, $p\leq 0,001$), LF ($r=-0,4$, $p=0,017$), СВИ ($r=0,6$, $p=0,001$); между СВИ и ВСАДд ($r=0,6$, $p\leq 0,001$), СТ и САДн ($r=0,4$, $p=0,04$); во II группе: VLF с показателями ЦИ ($r=0,7$, $p\leq 0,001$), HF ($r=0,9$, $p\leq 0,001$), СВИ ($r=0,7$, $p=0,001$), САДд ($r=-0,5$, $p=0,008$), ДАДд ($r=-0,5$, $p=0,03$), ИВСАДд ($r=-0,5$, $p=0,02$), ВСАДн ($r=-0,7$, $p=0,001$), ВДАДн ($r=-0,5$, $p=0,02$), СНССАД ($r=-0,5$, $p=0,02$), СНСДАД ($r=-0,4$, $p=0,03$).

Отрицательная корреляция VLF с показателями СМАД во II группе может свидетельствовать о регулирующем влиянии надсегментарных эрготропных структур ВНС на уровень АД.

Выводы

У молодых клинически здоровых лиц, впервые оказавшихся в МЛС, выявляется снижение вклада симпатического звена вегетативной иннервации сердечного ритма и активация централизации его управления с увеличением срока содержания в следственном изоляторе.

Снижение уровня тревожности и депрессии на более длительных сроках содержания в МЛС сопровождается ростом показателей АД, что можно рассматривать как предиктор формирования артериальной гипертензии на последующих этапах отбывания наказания у ранее клинически здоровых лиц.

Выявленные особенности функционирования сердечно-сосудистой системы в условиях принудительной изоляции определяют необходимость повышения качества оказания кардиологической помощи в учреждениях уголовно-исполнительной системы.

Список литературы

1. Баевский Р.М., Иванов Г.Г. Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения // Ультразвуковая и функциональная диагностика. – 2001. – № 3. – С. 108-127.
2. Вариабельность сердечного ритма. Стандарты измерения, физиологической интерпретации и клинического использования: рекомендации рабочей группы Европейского кардиологического общества и Северо-Американского общества стимуляции и электрофизиологии // Вестник аритмологии. – 1999. – № 11. – С. 52-77.
3. Диагностика и лечение артериальной гипертензии: Рекомендации Российского медицинского общества по артериальной гипертонии и Всероссийского научного общества кардиологов (4-й пересмотр) // Системные гипертензии. – 2010. – № 3. – С. 5-26.
4. Искандеров Г.Б. Аффективные расстройства и нарушения ритма сердца: монография. – Пенза, 2011. – 168 с.
5. Киселева М.Г. Психологические факторы и течение сердечно-сосудистых заболеваний // Национальный психологический журнал. – 2012. – № 1(7). – С. 124-130.
6. Коркушко О.В., Шатило В.Б., Шатило Т.В. Анализ вегетативной регуляции сердечного

ритма на различных этапах индивидуального развития человека // Физиология человека. – 1991. – Т. 17. – № 2. – С. 31-39.

7. Курьянова Е. В. Вегетативная регуляция сердечного ритма: результаты и перспективы исследований: монография. – Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2011. – 139 с.

8. Национальные российские рекомендации по применению методики холтеровского мониторирования в клинической практике // Российский кардиологический журнал. – 2014. – № 2 (106). – С.6-71.

9. Семке В.Я., Гусев С.И., Снигирева Г.Я. Пениitenciарная психология и психопатология: рук-во в 2-х т. / Под ред. Т.Б. Дмитриевой, В.Я. Семке, А.С. Кононца. – Москва-Томск-Кемерово, 2007. – Т. 1. – 576 с.

10. Anxiety and Depression: Risk Factors for Cardiovascular Disease / A. Compare et al. // Stress Proof the Heart. Behavioral Interventions for Cardiac Patients. – 2012. – P. 139-166.

11. Blood pressure and symptoms of depression and anxiety: a prospective study / E.H. Shinn, W.S. Poston, K.T. Kimball et al. // Hypertens. – 2001. – Vol. 14. № 1. – P. 660-664.

12. Destabilizing effects of mental stress on ventricular arrhythmias in patients with implantable cardioverter-defibrillators / Lampert R., Jain D., Burg M.M. et al. // Circulation. – 2000. – Vol. 101. – P. 158-164.

13. Emotion, and Arrhythmias: from Brain to Heart / Taggart P, Boyett MR, Jit S et al. // Front Physiol. – 2011. – Vol. 2. – P. 67.

14. Hocaoglu C., Yeloglu Cagdas H., Polat S. Cardiac Diseases and Anxiety Disorders // Anxiety and Related Disorders. – 2011. – 3. – 139-150.

15. Delgado LC, Vila J., Reyes del Paso G. A. Higher blood pressure linked to lower tendency to worry // Biological Psychology. – 2014. – 20. – 96:20-7.

16. Malliani A., Lombardi F., Pagani M. Power spectral analysis of heart rate variability: a tool to explore neural regulatory mechanisms // Br. Heart J. – 1994. – Vol. 71. – P.1-2.

17. Manifestation of anxiety and depression and their association with cardiovascular diseases in the Lithuanian population / N. Burokienė et al. // Acta medica lituanica. – 2014. – Vol. 21. – № 3. – P.123-130.

18. Shusterman V., Lampert R. Role of Stress in Cardiac Arrhythmias // Journal of Atrial Fibrillation. – 2013. – Vol. 5. – № 6. – P. 74-83.

19. The Importance of Psychological Assessment and Support in Patients Suffering from Cardiovascular Disease or Undergoing Cardiac Treatment / D. Peter Stoll et al. // Journal of Cardiovascular Diseases and Diagnosis, 2014. – 2:4.

20. The relationship between depression, anxiety and cardiovascular disease: findings from the Hertfordshire Cohort Study / Holt R.I.G. et al. // Journal of Affective Disorders. – 2013. – Vol. 150. – № 1. – P. 84-90.