

## ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ В УСЛОВИЯХ ПЕНИТЕНЦИАРНОГО СТРЕССА

Дюжева Е. В.<sup>1,2</sup>, Пономарев С. Б.<sup>1</sup>

**Цель.** Выявление особенностей формирования артериальной гипертензии (АГ) в условиях воздействия стрессоров пенитенциарной среды.

**Материал и методы.** Обследовано 107 человек из числа лиц, впервые содержащихся в местах лишения свободы, сопоставимых по возрасту и полу — практически здоровых молодых мужчин в возрасте 25–36 лет. Изучена взаимосвязь данных психологического тестирования и показателей суточного мониторирования электрокардиограммы и артериального давления (АД), вариабельности ритма сердца у трех групп обследуемых, сформированных в зависимости от срока их содержания в местах лишения свободы.

**Результаты.** Установлено, что психоэмоциональное состояние в первый месяц содержания в местах лишения свободы характеризуется высоким уровнем ситуативной, личностной тревожности и преобладанием депрессивной симптоматики. Это сопровождается появлением патологических нарушений ритма и проводимости сердца. С увеличением срока содержания в местах лишения свободы уровень тревожности и депрессии достоверно снижается. При этом, анализ вариабельности ритма сердца показывает значимое снижение вклада LF (%) и преобладание вклада VLF (%) в структуре волнового спектра. Показатели суточного мониторирования АД выявляют значимое повышение величины АД на более поздних сроках заключения. Уровень АД в дневной период обнаруживает прямую взаимосвязь с параметром “срок содержания в местах лишения свободы”, а в ночной период — с уровнем ситуативной тревожности.

**Заключение.** В условиях длительного пенитенциарного стресса одним из выявленных механизмов формирования АГ становится ослабление симпатической модуляции в вегетативной иннервации сердца и снижение барорефлекторной чувствительности. Увеличение срока содержания в местах лишения свободы и уровня ситуационной тревожности являются специфическими факторами пенитенциарной среды, которые оказывают влияние на формирование АГ у молодых клинически здоровых мужчин.

Российский кардиологический журнал 2018, 4 (156): 25–31

<http://dx.doi.org/10.15829/1560-4071-2018-4-25-31>

**Ключевые слова:** пенитенциарный стресс, артериальная гипертензия, осужденные.

<sup>1</sup>ФКУ Научно-исследовательский институт ФСИН России, Москва; <sup>2</sup>ФГБУ ВО Ижевская государственная медицинская академия Минздрава России, Ижевск, Россия.

Дюжева Е. В.\* — с.н.с. филиала НИИ, аспирант, Пономарев С. Б. — д.м.н., профессор начальник филиала, главный внештатный кардиолог ФСИН России, заслуженный врач Российской Федерации.

\*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):  
ele5055@yandex.ru

АГ — артериальная гипертензия, АД — артериальное давление, ВРС — вариабельность ритма сердца, ГБ — гипертоническая болезнь, ИБС — ишемическая болезнь сердца, МЛС — места лишения свободы, СИЗО — следственный изолятор, СМАД — суточное мониторирование артериального давления, СМ ЭКГ — суточное мониторирование ЭКГ, ССЗ — сердечно-сосудистые заболевания, ССС — сердечно-сосудистая система.

Рукопись получена 13.04.2017

Рецензия получена 05.05.2017

Принята к публикации 23.05.2017

## SPECIFICS OF ARTERIAL HYPERTENSION DEVELOPMENT IN PENITENTIARY STRESS CIRCUMSTANCES

Dyuzheva E. V.<sup>1,2</sup>, Ponomarev S. B.<sup>1</sup>

**Aim.** To reveal the specifics of arterial hypertension (AH) development under the circumstances of penitentiary stress.

**Material and methods.** Totally, 107 patients included, among the persons first time imprisoned, comparable by age and gender — almost healthy young males 25–36 y.o. The relation studied, of psychological test and 24-hour blood pressure (BP) profile and Holter ECG, as heart rate variability, in three groups of participants formed depending on the duration of imprisonment.

**Results.** It was found that psychoemotional state during the first month of imprisonment is characterized by a high level of situational, personality anxiety with predominant depressive symptomatic. This is followed by heart conduction and rhythm pathology. With the time of imprisonment, level of anxiety and depression declines. Also, heart rhythm variability analysis shows significant decrease of value of LF (%) and predominance of VLF (%) in the wave spectrum. The parameters of 24-hour BP show a significant increase of BP at later periods of imprisonment. Daytime BP level shows direct relation with the parameter “duration of imprisonment”, and nocturnal BP — with the level of situational anxiety.

**Conclusion.** Under the circumstances of penitentiary stress, one of the revealed mechanism of AH development is weakening of sympathetic modulation of vegetative innervation of the heart and decline of baroreflex sensitivity. Increase of the duration of imprisonment and of the level of situational anxiety are the specific factors of penitentiary circumstances that influence AH development in young clinically healthy men.

Russ J Cardiol 2018, 4 (156): 25–31

<http://dx.doi.org/10.15829/1560-4071-2018-4-25-31>

**Key words:** penitentiary stress, arterial hypertension, convicts.

<sup>1</sup>SRI of the Federal Penitentiary Service, Moscow; <sup>2</sup>Izhevsk State Medical Academy of the Ministry of Health, Izhevsk, Russia.

Известно, что, впервые оказавшись в условиях принудительной социальной изоляции, на протяжении всего срока содержания в местах лишения свободы (МЛС), человек подвергается значительному стрессовому воздействию факторов пенитенциарной

среды. Это способствует формированию комплекса психологических переживаний с последующей дисрегуляцией вегетативных, метаболических и нейроэндокринных процессов [1], что в долгосрочной перспективе приводит к патологическим поведенческим

реакциям и изменениям основных физиологических регулирующих систем, в первую очередь — сердечно-сосудистой [2].

По данным исследователей, в начальном периоде изоляции от общества заключенные подвержены депрессии, сопровождающейся чувством одиночества, скукой, раздражительностью, вялостью, снижением активности, ослаблением воли, безразличием к окружающему, а также беспокойству с сильными страхами и чувством тревоги [3]. Длительность такого периода составляет в среднем 3–6 мес. [4].

Дальнейшие наблюдения показывают, что подследственные становятся более спокойными в поведенческом плане, используя такие адаптивные формы поведения, как соблюдение режима содержания и установление связей с тюремным сообществом с целью приспособления к новым условиям проживания. В этом периоде, наряду со снижением уровня ситуативной тревожности, уменьшается количество ауто- и гетероагрессий, психических нарушений и соматических жалоб заболеваний [4].

В течение последующего периода (срок отбывания наказания не менее трех лет) проявления пенитенциарного стресса характеризуются, с одной стороны, возникновением реакций психосоматического характера в виде обострения уже имеющихся различных хронических психосоматических заболеваний, а, с другой стороны, сопровождаются появлением и развитием новых болезней, в частности таких, как ишемическая болезнь сердца (ИБС) и гипертоническая болезнь (ГБ) [5].

Таким образом, в условиях воздействия пенитенциарных стрессоров осужденные последовательно проходят в своем развитии все стадии адаптационного синдрома, на заключительном этапе которого стресс-реакция, изначально имевшая защитно-приспособительный характер, трансформируется в свою противоположность — патогенный фактор, приводящий к “срыву” адаптации и, в конечном счете, формированию артериальной гипертензии (АГ), ИБС и других заболеваний [5]. Это подтверждают статистические данные, свидетельствующие о том, что сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ), наряду с туберкулезом и ВИЧ-инфекцией, вносят наибольший вклад в структуру причин смертности среди осужденных в российской пенитенциарной системе [6].

Из сказанного следует, что проблема влияния пенитенциарного стресса на возникновение и развитие АГ представляет значительный интерес, что обуславливает необходимость проведения научно-исследовательских работ по выявлению особенностей формирования АГ в условиях лишения свободы с целью разработки системы ее профилактики и лечения.

## Материал и методы

В условиях содержания в следственном изоляторе (СИЗО) было обследовано 107 человек (следственно-арестованные, осужденные), составивших три группы наблюдения. Первая группа обследованных включала 38 мужчин, впервые задержанных и содержащихся в СИЗО не более 1 мес. (следственно-арестованные). Вторая группа включала 32 впервые задержанных мужчины, содержащихся в СИЗО в течение 6–12 мес. (следственно-арестованные). Третья группа включала 37 мужчин, впервые отбывающих наказание в течение 3 лет и более (осужденные).

Средний возраст обследуемых в каждой группе составил  $25,1 \pm 6,1$  лет,  $29,4 \pm 6,4$  лет,  $27,9 \pm 7,1$  лет, соответственно. Критериями включения в группы также стали: отсутствие жалоб за время содержания в СИЗО, отсутствие хронической соматической и психической патологии, установленные из анамнеза (в т.ч. алкоголизма и наркотической зависимости) и за время периодических медицинских осмотров, отсутствие патологии со стороны сердечно-сосудистой системы (ССС) при проведении первичного врачебного обследования.

Исследование включало оценку психоэмоционального статуса и функционального состояния ССС респондентов трех 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 недельной депрессии Бека (BDI). При этом, уровень тревожности до 30 баллов характеризовался как низкий, 31–44 балла — умеренный, 45 и более — высокий. По шкале депрессии определялось: 0–1 балл — отсутствие депрессии, 2–3 балла — низкий уровень депрессии, 4 балла — ниже среднего уровень депрессии, 5–6 баллов — средний уровень депрессии, 7 баллов — выше среднего уровень депрессии, 8–9 баллов — высокий уровень, 10 и более баллов — очень высокий уровень депрессии.

Исследование функциональных параметров сердечно-сосудистой системы проводилось в ходе суточного мониторирования ЭКГ (СМ ЭКГ), суточного мониторирования АД (СМАД) и анализа вариабельности ритма сердца (ВРС) за 24-часовой период.

СМ ЭКГ и исследование ВРС за 24 часа проводилось с использованием кардиорегалятора аппаратно-программного комплекса суточного мониторирования ЭКГ “Миокард-Холтер-2” производства ООО “НИМП ЕСН”, г. Саров.

Анализ данных проводился в соответствии с Национальными российскими рекомендациями по применению методики холтеровского мониторирования в клинической практике, принятых на пленарном заседании Российского национального конгресса кардиологов 27 сентября 2013г, Санкт-Петербург [7].

В ходе СМ ЭКГ оценивались частота регистрации ЭКГ-нарушений возбудимости, проводимости и автоматизма сердечной мышцы — над- и желудочковых экстрасистол, эпизодов атриовентрикулярных блокад, пароксизмальной тахикардии.

Состояние вегетативной нервной системы и механизмов регуляции сердечной деятельности изучалось в ходе оценки временного и спектрального анализа вариабельности ритма сердца (ВРС). В оценке ВРС использовалась генеральная (24 ч) выборка RR интервалов, полученная в ходе СМ ЭКГ. Согласно международным стандартам, для анализа были взяты только записи, источником ритма в которых являлся синусовый узел.

В ходе временного анализа оценивались параметры переменных: SDNN — стандартное отклонение всех RR-интервалов; SDNNindex — средняя всех стандартных отклонений нормальных интервалов R-R для 5-минутных сегментов записи за все время наблюдения; SDANNindex — среднее 5-минутных стандартных отклонений NN-интервалов, отражающее вариабельность с цикличностью менее 5 мин; RMSSD — среднеквадратичное отклонение разницы между смежными RR-интервалами; pNN50 — % последовательных интервалов RR, разность между которыми превышает 50 мс.

При проведении спектрального анализа оценивалась структура волнового спектра в %, включающая 4 диапазона частот [7]: высокочастотный (HF) — волны от 0,15 до 0,40 Гц; низкочастотный (LF) — волны 0,04-0,15 Гц; очень низкочастотный (VLF) — волны 0,0033–0,04 Гц; сверхнизкочастотный (ULF) — волны до 0,0033 Гц.

Анализировалось также отношение низких компонентов волнового спектра к высокочастотным (LF/HF), отражающее уровень вагосимпатического баланса.

СМАД проводилось с помощью портативного аппарата для автоматического неинвазивного измерения артериального давления и частоты пульса, выпускаемого под торговой маркой BPLab производства ООО “Петр Телегин”, г. Нижний Новгород.

При анализе данных, полученных при СМАД, изучались следующие параметры: средние значения систолического и диастолического артериального давления за дневной и ночной период (Ср.САДд и Ср.ДАДд, Ср.САДн и Ср.ДАДн), суточный индекс (СИ) или степень ночного снижения систолического и диастолического артериального давления (СНС-САД, СНСДАД), индекс времени систолического и диастолического АД днем и ночью (ИВСАДд, ИВДАДд, ИВСАДн, ИВДАДн), вариабельность САД и ДАД (ВСАДд, ВДАДд, ВСАДн, ВДАДн), скорость утреннего подъема САД и ДАД (СУПСАД, СУПДАД), величина утреннего подъема САД и ДАД (ВУПСАД, ВУПДАД), среднее пульсовое АД (Ср.ПАД). Дневной

период включал время мониторингирования с 7.00 до 22.59 ч, ночной период — с 23.00-6.59 ч.

Нормированные величины для таких показателей СМАД, как индекс времени, вариабельность АД, скорость утреннего подъема АД в настоящее время являются дискуссионными [8]. По некоторым данным, ИВСАД и ИВДАД у здоровых лиц не должен превышать 25-30%, вариабельность для САД — 15 мм рт.ст. днем и ночью, для ДАД — 14 мм рт.ст. днем и 12 мм рт.ст. ночью, СУПСАД — не более 10 мм рт.ст./ч, а СУПДАД — 6 мм рт.ст./ч [9]. Выраженность суточного профиля АД характеризуют СНССАД и СНСДАД или СИ. Выделяют четыре типа суточного профиля АД, в соответствии с которыми пациенты делятся на категории: дипперы (dippers) — СИ составляет 10-20%, нон-дипперы (non-dippers) — СИ менее 10%, овер-дипперы (over-dippers) — СИ более 20% и найт-пикеры (night-peakers) — СИ <0 [9].

Статистическая обработка данных проведена с применением пакета прикладных программ Excel 2007 и “SPSS V17.0”. Оценка значимости различий средних проводилась с помощью критерия Стьюдента. Различия при уровне  $p < 0,05$  расценивались как статистически значимые. Для оценки взаимосвязей между изучаемыми показателями внутри каждой группы, с учетом объема групп обследования ( $n > 30$ ) и распределением показателей близких к нормальному, применялась параметрическая линейная корреляция по Пирсону с вычислением коэффициента линейной корреляции ( $r$ ). Для оценки взаимосвязей между показателями несвязанных выборок (трех групп) использовались методы непараметрической статистики с вычислением коэффициентов ранговой корреляции Спирмена ( $r$ ).

## Результаты

В ходе тестирования с использованием опросника Спилбергера-Ханина было выявлено, что обследуемые I группы, впервые содержащиеся в СИЗО в течение 1 месяца, в сравнении с респондентами II и III групп с более длительными сроком содержания в МЛС, имели достоверно самый высокий уровень СТ ( $p_{I-II}=0,001$ ,  $p_{I-III}<0,001$ ), ЛТ ( $p_{I-II}=0,021$ ,  $p_{I-III}=0,004$ ) и депрессии ( $p_{I-II}<0,001$ ,  $p_{I-III}<0,001$ ) (табл. 1). Между респондентами II и III групп статистически значимых различий по этим показателям выявлено не было.

При оценке функционального состояния ССС определено, что наибольшая частота нарушений ритма и проводимости встречалась у обследованных мужчин I группы. Из них, чаще других выявлялись комбинированные нарушения ритма — 55,2% (21 чел.), включающие в себя одиночные суправентрикулярные (СВЭ) и желудочковые экстрасистолы (ЖЭ), изолированные СВЭ — 21,2% (8 чел.), пароксизмы суправентрикулярной тахикардии (СВТ) —

Таблица 1

Уровень тревожности и депрессии у клинически здоровых мужчин на разных сроках содержания в МЛС

|           | I группа<br>(M±m)<br>n=38 | II группа<br>(M±m)<br>n=32 | III группа<br>(M±m)<br>n=37 | p                                     |
|-----------|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|
| СТ        | 55,4±2,1                  | 43,6±1,9                   | 42,2±1,5                    | $p_{I-II}=0,001$<br>$p_{I-III}<0,001$ |
| ЛТ        | 46,1±2,5                  | 38,8±2,2                   | 38,5±1,7                    | $p_{I-II}=0,021$<br>$p_{I-III}=0,004$ |
| Депрессия | 5,8±0,2                   | 4,8±0,2                    | 4,7±0,2                     | $p_{I-II}<0,001$<br>$p_{I-III}<0,001$ |

Таблица 2

Показатели временного и спектрального анализа ВРС у клинически здоровых мужчин на разных сроках содержания в МЛС

|                               | I группа<br>(M±m)<br>n=38 | II группа<br>(M±m)<br>n=32 | III группа<br>(M±m)<br>n=37 | p                                     |
|-------------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|
| Показатели временного анализа |                           |                            |                             |                                       |
| SDNN, мс                      | 165,8±8,6                 | 179,2±8,9                  | 171,1±7,5                   | нд                                    |
| SDNNi, мс                     | 75,1±3,64                 | 72,2±3,6                   | 72,0±2,9                    | нд                                    |
| SDANNi, мс                    | 156,8±6,8                 | 168,6±1,1                  | 163,6±8,08                  | нд                                    |
| RMSSD, мс                     | 47,6±4,2                  | 45,5±4,1                   | 46,2±3,2                    | нд                                    |
| pNN50, %                      | 16,2±2,02                 | 15,8±2,0                   | 15,2±1,9                    | нд                                    |
| Структура волнового спектра   |                           |                            |                             |                                       |
| HF (%)                        | 38,9±1,5                  | 39,5±2,0                   | 39,7±2,1                    | нд                                    |
| LF (%)                        | 36,7±1,2                  | 32,1±1,3                   | 32,8±1,4                    | $p_{I-II}=0,015$<br>$p_{I-III}=0,036$ |
| VLF (%)                       | 24,3±1,7                  | 29,9±1,4                   | 29,4±1,5                    | $p_{I-II}<0,001$<br>$p_{I-III}<0,05$  |
| LF/HF                         | 1,0                       | 1,0                        | 1,2                         | нд                                    |

Примечание: нд — нет данных.

10,5% (4 чел.) и нарушения проводимости по типу атриовентрикулярной блокады I степени — 13,1% (5 чел.). У обследуемых мужчин II группы комбинированные нарушения ритма (СВЭ и ЖЭ) встречались в 56,6% случаев, изолированные ЖЭ — 15,4%, СВЭ — 21,7%, отсутствие нарушений ритма и проводимости — 6,3%, СВТ и нарушения проводимости не регистрировались. Среди респондентов III группы комбинированные нарушения ритма сердца (СВЭ и ЖЭ) и СВЭ встречались более часто — 60% и 35,1%, соответственно, изолированные ЖЭ — 2,7%, отсутствие нарушений ритма и проводимости — 2,7%, СВТ и нарушения проводимости также не регистрировались.

В ходе анализа ВРС значения показателей временного анализа за сутки у респондентов всех трех групп оказались в пределах рекомендованных величин [7] и характеризовали ВРС пациентов как нормальную.

Спектральный анализ определил значимое преобладание вклада в волновую структуру спектра

Таблица 3

Показатели СМАД у клинически здоровых мужчин на разных сроках содержания в МЛС

|                     | I группа<br>(M±m)<br>n=38 | II группа<br>(M±m)<br>n=32 | III группа<br>(M±m)<br>n=37 | p                                                          |
|---------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------|
| Ср.САДд, мм рт.ст.  | 120,7±1,5                 | 130,8±2,1                  | 130,3±1,7                   | $p_{I-II}<0,001$<br>$p_{I-III}<0,001$                      |
| Ср.ДАДд, мм рт.ст.  | 75,4±1,4                  | 82,9±1,8                   | 80,2±1,3                    | $p_{I-II}=0,04$<br>$p_{I-III}=0,02$                        |
| ИВСАДд, %           | 9,3±2,5                   | 24,0±4,9                   | 20,8±4,5                    | $p_{I-II}=0,008$<br>$p_{I-III}=0,03$                       |
| ИВДАДд, %           | 14,1±3,3                  | 31,5±6,8                   | 13,6±1,9                    | $p_{I-II}=0,017$                                           |
| ВСАДд, мм рт.ст.    | 14,2±0,8                  | 11,6±0,7                   | 10,9±0,4                    | $p_{I-II}=0,05$<br>$p_{I-III}=0,002$<br>$p_{II-III}<0,001$ |
| ВДАДд, мм рт.ст.    | 12,4±0,6                  | 10,0±0,4                   | 10,2±0,3                    | $p_{I-II}=0,004$<br>$p_{I-III}=0,006$<br>$p_{II-III}=0,03$ |
| Ср.САДн, мм рт.ст.  | 105,6±4,9                 | 115,5±5,3                  | 115,2±2,3                   | нд                                                         |
| Ср.ДАДн, мм рт.ст.  | 69,0±1,7                  | 75,2±2,0                   | 67,5±2,0                    | $p_{I-II}=0,026$<br>$p_{I-III}=0,003$                      |
| ИВСАДн, %           | 20,8±4,2                  | 33,4±6,3                   | 11,9±2,9                    | нд                                                         |
| ИВДАДн, %           | 32,3±5,7                  | 44,2±6,9                   | 12,3±2,6                    | $p_{I-II}=0,004$                                           |
| ВСАДн, мм рт.ст.    | 12,0±0,6                  | 10,1±0,9                   | 10,5±0,6                    | нд                                                         |
| ВДАДн, мм рт.ст.    | 10,7±0,7                  | 9,1±0,7                    | 9,5±0,6                     | нд                                                         |
| ВУПСАД, мм рт.ст.   | 41,9±3,1                  | 33,1±3,1                   | 40,9±2,0                    | $p_{I-II}=0,05$                                            |
| ВУПДАД, мм рт.ст.   | 38,3±2,4                  | 26,8±2,1                   | 39,3±2,7                    | $p_{I-II}=0,001$<br>$p_{I-III}=0,001$                      |
| СУПСАД, мм рт.ст./ч | 19,2±2,7                  | 9,2±1,8                    | 10,3±1,1                    | $p_{I-II}=0,026$<br>$p_{I-III}=0,004$                      |
| СУПДАД, мм рт.ст./ч | 18,8±2,6                  | 13,8±3,9                   | 14,4±1,6                    | нд                                                         |
| Ср.ПАД, мм рт.ст.   | 44,8±0,9                  | 46,9±1,0                   | 49,5±1,0                    | $p_{I-II}=0,001$<br>$p_{I-III}=0,05$                       |

Примечание: нд — нет данных.

LF (%) в I группе респондентов в сравнении со II ( $p_{I-II}=0,015$ ) и III группами ( $p_{I-III}=0,036$ ) и увеличение вклада VLF (%) во II и III группах в сравнении с I ( $p_{I-II}<0,001$ ,  $p_{I-III}<0,05$ ) (табл. 2).

Анализ результатов СМАД показал, что с увеличением срока содержания в МЛС выявляются значимые различия: рост величины Ср.САДд и Ср.ДАДд до уровня высокого нормального АД [10] во II и III группах ( $p_{I-II}<0,001$ ,  $p_{I-III}<0,001$ ), а также увеличение значений в этих группах в сравнении с I ИВСАДд ( $p_{I-II}=0,008$ ,  $p_{I-III}=0,02$ ), Ср.ПАД ( $p_{I-III}=0,001$ ) и снижение ВСАДд ( $p_{I-II}=0,05$ ,  $p_{I-III}=0,002$ ), ВДАДд ( $p_{I-II}=0,004$ ,  $p_{I-III}=0,006$ ) и СУПСАД ( $p_{I-II}=0,026$ ,  $p_{I-III}=0,004$ ) (табл. 3).

СИ по данным СМАД характеризовался значимым преобладанием дипперов САД в III группе, чем в I ( $p_{I-III}<0,05$ ), уменьшением нон-дипперов САД ( $p_{I-II}<0,05$ ,  $p_{I-III}<0,001$ ) и нон-дипперов ДАД ( $p_{I-II}<0,01$ ,  $p_{I-III}<0,01$ ) во II и III группах в сравнении с I.

Вместе с тем, в этих группах, в отличие от I, появляются нарушения СИ пациентов по типу “найт-пикер” (табл. 4).

Далее был проведен корреляционный анализ между показателями уровня СТ и ЛТ, ВРС и СМАД, который выявил наличие статистически значимой взаимосвязи:

1) в I группе — между значением VLF волнового спектра и показателями: HF ( $r=-0,67$ ,  $p<0,001$ ), LF ( $r=-0,43$ ,  $p=0,017$ ), СВИ ( $r=0,58$ ,  $p=0,001$ ); между СВИ и ВСАДд ( $r=0,63$ ,  $p<0,001$ ); СТ и САДн ( $r=0,37$ ,  $p=0,04$ );

2) во II группе — между VLF и показателями: ЦИ ( $r=0,68$ ,  $p<0,001$ ), HF ( $r=0,88$ ,  $p<0,001$ ), СВИ ( $r=0,65$ ,  $p=0,001$ ), СрСАДд ( $r=-0,54$ ,  $p=0,008$ ), СрДАДд ( $r=-0,45$ ,  $p=0,03$ ), ИВСАДд ( $r=-0,50$ ,  $p=0,02$ ), ВСАДн ( $r=-0,65$ ,  $p=0,001$ ), ВДАДн ( $r=-0,49$ ,  $p=0,02$ ), СНССАД ( $r=-0,47$ ,  $p=0,02$ ), СНСДАД ( $r=-0,44$ ,  $p=0,03$ );

3) в III группе — между VLF и показателями: ЦИ ( $r=0,76$ ,  $p<0,001$ ), HF ( $r=-0,82$ ,  $p<0,001$ ), LF ( $r=-0,56$ ,  $p=0,001$ ), СВИ ( $r=0,76$ ,  $p<0,001$ ), СрСАДд ( $r=0,37$ ,  $p=0,04$ ), ИВСАДд ( $r=0,37$ ,  $p=0,04$ ), СрСАДн ( $r=0,36$ ,  $p=0,05$ ), СрПАД ( $r=0,51$ ,  $p=0,004$ ).

Дальнейший непараметрический корреляционный анализ проводился между всеми исследуемыми показателями, включая анамнестические данные (срок содержания в МЛС). Были выявлены значимые зависимости: слабой степени между показателем “срок содержания в МЛС” и показателями Ср.САДд ( $r=0,35$ ,  $p=0,001$ ) и Ср.ДАДд ( $r=0,25$ ,  $p=0,001$ ); средней степени между параметрами СТ и Ср. САДн ( $r=0,51$ ,  $p=0,044$ ); средней и сильной степени между показателями Ср.САД и Ср.ДАД и значениями ИВСАД, ИВДАД в дневной и ночной период; средней степени отрицательная взаимосвязь между значением СИ и уровнем АД в ночной период (табл. 5).

### Обсуждение

Выяснено, что клинически здоровые мужчины, впервые доставленные в СИЗО, со сроком содержания 1 мес. (I группа) испытывают достоверно более высокий уровень депрессии, личностной и ситуационно обусловленной тревожности, чем следственно-арестованные и осужденные II и III групп на более длительных сроках содержания в МЛС. Эти данные согласуются с результатами исследований многих авторов [1, 3, 4].

Анализ данных СМ ЭКГ в нашем исследовании показал, что в период первого месяца содержания под стражей у подозреваемых и обвиняемых регистрируются патологические нарушения ритма и проводимости — короткие эпизоды СВТ и АВ-блокады I степени, в отличие от обследуемых II и III групп.

Известно, что нестойкие пароксизмальные расстройства сердечного ритма и проводимости экстракардиального генеза развиваются, как правило, при

Таблица 4

Частота показателей степени ночного снижения АД у клинически здоровых мужчин на разных сроках содержания в МЛС, %

|                 | I группа<br>(M±m)<br>n=38 | II группа<br>(M±m)<br>n=32 | III группа<br>(M±m)<br>n=37 | p                                    |
|-----------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|
| Диппер САД      | 33,3%                     | 43,8%                      | 59,4%                       | $p_{I-III}<0,05$                     |
| Диппер ДАД      | 45,5%                     | 68,7%                      | 46%                         | $p_{I-II}<0,05$<br>$p_{I-III}<0,05$  |
| Нон-диппер САД  | 60,6%                     | 34,3%                      | 24,3%                       | $p_{I-II}<0,05$<br>$p_{I-III}<0,001$ |
| Нон-диппер ДАД  | 45,5%                     | 18,8%                      | 13,5%                       | $p_{I-II}<0,01$<br>$p_{I-III}<0,01$  |
| Овер-диппер САД | 6,1%                      | 3,1%                       | 11%                         | нд                                   |
| Овер-диппер ДАД | 9%                        | -                          | 35,2%                       | $p_{I-III}<0,01$                     |
| Найт-пикер САД  | -                         | 18,8%                      | 5,3%                        | $p_{I-III}<0,01$                     |
| Найт-пикер ДАД  | -                         | 12,5%                      | 5,3%                        | нд                                   |

Примечание: нд — нет данных.

Таблица 5

Взаимосвязь анализируемых параметров с показателями величины АД за дневной и ночной период

|                       | Ср.САДд               | Ср.ДАДд               | Ср.САДн                | Ср.ДАДн                |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|
| Срок содержания в МЛС | $r=0,35$<br>$p=0,001$ | $r=0,25$<br>$p=0,001$ | нд                     | нд                     |
| СТ                    | нд                    | нд                    | $r=0,51$<br>$p=0,044$  | нд                     |
| SDNN                  | нд                    | нд                    | нд                     | $r=-0,25$<br>$p=0,023$ |
| SSDANNi               | нд                    | нд                    | нд                     | $r=-0,22$<br>$p=0,049$ |
| ИВСАДд                | $r=0,86$<br>$p<0,001$ | $r=0,72$<br>$p<0,001$ | нд                     | нд                     |
| ИВДАДд                | $r=0,61$<br>$p<0,001$ | $r=0,83$<br>$p<0,001$ | нд                     | нд                     |
| ИВСАДн                | $r=0,37$<br>$p<0,001$ | $r=0,45$<br>$p<0,001$ | $r=0,73$<br>$p<0,001$  | $r=0,66$<br>$p<0,001$  |
| ИВДАДн                | $r=0,28$<br>$p<0,001$ | $r=0,56$<br>$p<0,001$ | $r=0,59$<br>$p<0,001$  | $r=0,85$<br>$p<0,001$  |
| ВСАДн                 | нд                    | нд                    | нд                     | $r=0,24$<br>$p=0,027$  |
| ВДАДн                 | нд                    | $r=0,26$<br>$p=0,02$  | нд                     | $r=0,24$<br>$p=0,033$  |
| СНССАД                | нд                    | нд                    | $r=-0,48$<br>$p<0,001$ | $r=-0,43$<br>$p<0,001$ |
| СНСДАД                | нд                    | нд                    | $r=-0,52$<br>$p<0,001$ | $r=-0,58$<br>$p<0,001$ |

Примечание: нд — нет данных.

определенной глубине депрессии (преимущественно в начальных ее стадиях), исчезая при нормализации аффективного статуса пациента [11]. Исследования показывают, что эмоции могут провоцировать индукцию аритмий, вызывая нарушение реполяризации



желудочков, играющей важную роль в аритмогенезе [12]. При этом, большинством авторов указывается, что центральная роль в генезе аритмий, в том числе, летальных, принадлежит вегетативной нервной системе, а именно, усилению симпатической иннервации сердца при стрессе [13].

Подтверждением этого в нашем исследовании стали данные спектрального анализа ВРС, которые показали преобладание вклада LF в общей структуре волнового спектра, что может свидетельствовать о доминировании симпатической модуляции в регуляции сердечного ритма у лиц I группы. Дальнейший анализ структуры спектра показал, что с увеличением срока содержания в МЛС преобладающим становится вклад VLF (II и III группы), который в научных исследованиях рассматривается как маркер активации энерго-метаболического уровня вегетативной регуляции, характеризующий выраженность эрготропных влияний надсегментарного отдела вегетативной нервной системы [14].

Мощность колебаний ритма сердца в диапазоне LF-частот рассматривается многими авторами и как маркер барорефлекторной чувствительности [15]. С учетом этого, снижение вклада LF-частот в волновой спектр у респондентов II и III групп, вероятно, приводит к ослаблению барорефлекторной чувствительности и как следствие — недостаточной компенсации отклонений АД от гомеостатического уровня. Как представляется, результатом этого становится значимое увеличение показателей Ср.САД и Ср.ДАД, ИВСАД, ИВДАД за дневной период у обследуемых II и III групп в сравнении с I, выявленных в ходе анализа СМАД.

Многими исследователями показано, что стресс является одним из основных факторов, повышающих АД. Однако, данные наших обследований свидетельствуют о том, что у респондентов II и III групп с более низким уровнем СТ и ЛТ определялось значимое повышение значений САД и ДАД днем в сравнении с I группой. В более раннем исследовании было показано, что это может быть обусловлено механизмом обратной связи между уровнем тревожности и АД, опосредованным барорефлекторной чувствительностью: увеличение АД и последующая активация барорецепторного механизма производят тормозящее действие на мозг, что снижает негативные эмоциональные состояния [16]. По мнению авторов, этот “транквилизирующий” механизм подавления эмоционального напряжения, возникающий при увеличении АД и стимуляции барорецепторного рефлекса, может объяснять некоторые случаи эссенциальной

гипертонии, причины возникновения которой неизвестны [16].

Установленное в ходе анализа ВРС преобладание вклада VLF в волновой спектр во II и III группе свидетельствует о вероятности вовлечения надсегментарного отдела вегетативной нервной системы в регуляцию сердечной деятельности. Это подтверждается выявлением отрицательной взаимосвязи между значением VLF и показателями СрСАДд, СрДАДд, ИВСАДд, ВСАДн, ВДАДн, СНССАД, СНСДАД во II группе, а также достоверным снижением нон-дипперов САД и ДАД во II и III группах, увеличением дипперов САД в III группе и ДАД — во II в сравнении с I. Наличие прямой связи между величиной вклада VLF в волновой спектр и значениями СрСАДд, ИВСАДд, СрСАДн, Ср.ПАД у респондентов III группы, вероятно свидетельствует о недостаточности этого механизма регуляции АД на более поздних сроках отбывания наказания. Кроме этого, значимое увеличение Ср.ПАД во II и III группах является неблагоприятным гемодинамическим паттерном, в проспективных наблюдениях продемонстрировав связь с изменениями органов-мишеней и повышением частоты сердечно-сосудистых событий [17].

Итоговый анализ взаимосвязи изучаемых показателей продемонстрировал, что величина АД в дневной период у молодых клинически здоровых мужчин, содержащихся в МЛС, имеет прямую зависимость от срока отбывания наказания и ИВСАД, ИВДАД днем и ночью; величина АД в ночной период оказалась значимо зависимой от уровня СТ и ИВСАД, ИВДАД и вариабельности АД ночью.

### Заключение

Выяснено, что психоэмоциональное состояние в первый месяц содержания в СИЗО характеризуется статистически значимым преобладанием уровня СТ, ЛТ и депрессивной симптоматики, чем в последующие периоды отбывания наказания. На этом фоне в вегетативной регуляции сердечного ритма определяется снижение вклада LF в общий волновой спектр и ослабление барорефлекторной чувствительности, что, вероятно, и становится одним из механизмов формирования АГ. Прямая взаимосвязь показателей параметров “срок содержания в МЛС” с величиной САД и ДАД в дневной период и СТ — с уровнем САД ночью позволяют рассматривать эти показатели как факторы, также способствующие возникновению АГ в условиях длительного влияния пенитенциарного стресса у ранее клинически здоровых мужчин в возрасте до 36 лет.

## Литература

1. Mel'nikova DV, Debol'skij MG. MG. Penitentiary stress and features of its manifestation among convicts, suspects, accused. *Psihologija i pravo* 2015; 2: 105-16. (In Russ.) Мельникова Д. В., Дебольский М. Г. Пенитенциарный стресс и особенности его проявления у осужденных, подозреваемых, обвиняемых. *Психология и право* 2015, 2:105-16.
2. Olenko ES, Kirichuk VF, Kodochigova AI, et al. Functional state of the organism in healthy convicts depending on their psychophysiological organization. *Bjulleten' medicinskih internet-konferencij* 2011; 7: 52-6. (In Russ.) Оленко Е. С., Киричук В. Ф., Кодочигова А. И. и др. Функциональное состояние организма у здоровых осужденных в зависимости от их психофизиологической организации. *Бюллетень медицинских интернет-конференций* 2011, 7: 52-6.
3. Mazurova NJe. Studying the syndrome of prison social deprivation of a teenager in isolation. *Vestnik Taganrogskogo instituta imeni A. P. Chehova* 2016; 1: 75-8. (In Russ.) Мазурова Н. Э. Изучение синдрома тюремной социальной депривации подростка в условиях изоляции. *Вестник Таганрогского института имени А. П. Чехова* 2016, 1: 75-8.
4. Chovdyrova GS. Problems of stress, mental disadaptation and increasing the stress-resistance of the individual in conditions of social isolation. М.: *Tjurenajna biblioteka*, 2000. p. 303. (In Russ.) Човдырова Г. С. Проблемы стресса, психической дезадаптации и повышения стрессоустойчивости личности в условиях социальной изоляции. М.: Тюремная библиотека, 2000. 303 с.
5. Ponomarev SB, Burt AA, Djuzheva EV. Clinical aspects of penitentiary stress. *Vedomosti ugovolno-ispolnitel'noj sistemy* 2016; 4: 29-33. (In Russ.) Пономарев С. Б., Бурт А. А., Дюжева Е. В. Клинические аспекты пенитенциарного стресса. *Вестник уголовно-исполнительной системы* 2016, 4: 29-33.
6. Djuzheva EV, Romanov KA. Epidemiology of cardiovascular diseases and disability of persons held in the institutions of the Russian penitentiary system. *Molodoy uchjonyj* 2015; 15: 276-9. (In Russ.) Дюжева Е. В., Романов К. А. Эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний и инвалидизация лиц, содержащихся в учреждениях уголовно-исполнительной системы России. *Молодой учёный* 2015, 15: 276-9.
7. Makarov LM, Komolyatova VN, Kupriyanaova OO, et al. National Russian guidelines on application of the methods of Holter monitoring in clinical practice. *Russian Journal of Cardiology*. 2014; 2: 6-71. (In Russ.) Макаров Л. М., Комолятова В. Н., Куприянова О. О. и др. Национальные российские рекомендации по применению методики холтеровского мониторирования в клинической практике. *Российский кардиологический журнал* 2014, 2: 6-71. DOI: 10.15829/1560-4071-2014-2-6-71.
8. Shaposhnik II, Sinitsyn SP, Bubnova VS, et al. Arterial hypertension at a young age. М.: *Medpraktika-M*, 2011. p. 140. (In Russ.) Шапошник И. И., Сеницын В. С., Бубнова В. С. и др. Артериальная гипертензия в молодом возрасте. М.: Медпрактика-М, 2011. 140 с.
9. Pshenitsin AI, Mazur NA. Daily monitoring of arterial pressure. М.: *Medpraktika-M*, 2007. p. 216. (In Russ.) Пшеницин А. И., Мазур Н. А. Суточное мониторирование артериального давления. М.: Медпрактика-М, 2007. 216 с.
10. Chazova IE, Ratova LG, Bojtsov SA, et al. Recommendations for the management of arterial hypertension Russian Medical Society of Arterial Hypertension and Society of Cardiology of the Russian Federation. *Systemic hypertension* 2010; 3: 5-26. (In Russ.) Чазова И. Е., Ратова Л. Г., Бойцов С. А. и др. Рекомендации Российского медицинского общества по артериальной гипертензии и Всероссийского научного общества кардиологов "Диагностика и лечение артериальной гипертензии". *Системные гипертензии* 2010, 3: 5-26.
11. Iskanderov GB. Affective disorders and heart rhythm disturbances: monograph. Penza, 2011. p. 168. (In Russ.) Искандеров Г. Б. Аффективные расстройства и нарушения ритма сердца: монография. Пенза, 2011. 168 с.
12. Taggart P, Boyett MR, Jit S, et al. Anger, Emotion, and Arrhythmias: from Brain to Heart. *Frontiers in Physiology*, 2011. Oct 2: 67. DOI: 10.3389/fphys.2011.00067.
13. Fontes MA, Filho M L, Santos Machado NL, et al. Asymmetric sympathetic output: The dorsomedial hypothalamus as a potential link between emotional stress and cardiac arrhythmias. *Auton Neurosci*. 2017 Jan 17. pii: S1566-0702(16)30228-4. DOI: 10.1016/j.autneu.2017.01.001.
14. Baevskij RM, Bersenev EYu, Orlov OI, et al. The problem of assessing human adaptability in aerospace physiology. *Sechenov Physiology Journal* 2012, 1: 95-107. (In Russ.) Баевский Р. М., Берсенева Е. Ю., Орлов О. И. и др. Проблема оценки адаптационных возможностей человека в авиакосмической физиологии. *Российский физиологический журнал им. И. М. Сеченова* 2012, 1: 95-107.
15. Goldstein DS, Benthon O, Park MY, Sharabi Y. Low frequency power of heart rate variability is not a measure of cardiac sympathetic tone but may be a measure of modulation of cardiac autonomic outflows by baroreflexes. *Exp. Physiol*. 2011; 96 (12):1255-61. DOI: 10.1113/expphysiol.2010.056259.
16. Delgado LC, Vila J, Reyes GA del Paso. Higher blood pressure linked to lower tendency to worry. *Biological Psychology*, 2014. Feb 20; 96: 20-7.
17. Chukaeva II, Solov'eva MV, Spiryakina JaG. Value of pulse blood pressure in the treatment of patients with arterial hypertension — the possibility of using indapamide SR. *Consilium medicum* 2014; 16 (10): 5-8. (In Russ.) Чукаева И. И., Соловьева М. В., Спирыкина Я. Г. Значение пульсового артериального давления в лечении больных артериальной гипертензией — возможности применения индапамида SR. *Consilium medicum* 2014, 16 (10): 5-8.