

## ОСОБЕННОСТИ СУТОЧНОГО ПРОФИЛЯ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ И ВАРИАбельНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У БОЛЬНЫХ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ И ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Ушаков А. В., Иванченко В. С., Гагарина А. А.

**Цель.** Изучить особенности суточного профиля артериального давления (АД) и вариабельности сердечного ритма (BCP) в зависимости от уровня физической активности и психоэмоционального напряжения у пациентов, страдающих артериальной гипертензией (АГ).

**Материал и методы.** Обследовано 76 пациентов мужского пола, страдающих АГ I и II стадии (средний возраст  $46,75 \pm 0,56$  лет). Группу 1 составили 36 пациентов, страдающих АГ и ожирением, группу 2 — 40 больных АГ без ожирения. Всем пациентам проведено суточное мониторирование АД и электрокардиограммы (ЭКГ) с анализом BCP. Показатель психоэмоционального напряжения пациентов определяли с помощью шкалы PSM-25. Уровень реактивной и личностной тревожности определяли с помощью опросника Спилбергера-Ханина. Для оценки физической активности использовали краткий международный опросник по физической активности (IPAQ).

**Результаты.** При анализе данных суточного мониторирования АД наблюдалось значимое увеличение вариабельности систолического АД в дневное время у пациентов 1 группы на фоне гиподинамии ( $17,97 \pm 0,64$  мм рт.ст.) по сравнению с пациентами, имеющими достаточный уровень физической активности ( $15,43 \pm 0,73$  мм рт.ст.,  $p=0,003$ ). У пациентов с гиподинамией более часто встречался суточный ритм АД по типу non-dipper (68,8%) по сравнению с пациентами, имеющими достаточную физическую нагрузку (51,6%). Также на фоне гиподинамии выявлено достоверное снижение показателей временного анализа BCP — SDNNi и RMSSD, отражающих дисбаланс автономной нервной регуляции сердечно-сосудистой системы, кроме того, установлена обратная корреляционная взаимосвязь SDNNi и RMSSD с уровнем психоэмоционального напряжения. Во всех обследуемых группах отмечалась прямая корреляционная связь вариабельности систолического и диастолического АД с уровнем реактивной и личностной тревожности и с показателем психоэмоционального напряжения. Выявлена недостаточная степень ночного снижения систолического и диастолического АД у пациентов с высоким уровнем личностной ( $r=-0,67$ ;  $p<0,00001$  и  $r=-0,60$ ;  $p=0,0001$ ) и реактивной тревожности ( $r=-0,54$ ;  $p=0,0006$  и  $r=-0,43$ ;  $p=0,009$ ).

**Заключение.** У больных с АГ как гиподинамия, так и хроническое психоэмоциональное перенапряжение являются самостоятельными факторами, приводящими к повышению вариабельности и уменьшению степени ночного снижения АД, а также снижению вариабельности сердечного ритма независимо от наличия либо отсутствия ожирения.

Российский кардиологический журнал 2017, 4 (144): 23–28

<http://dx.doi.org/10.15829/1560-4071-2017-4-23-28>

**Ключевые слова:** артериальная гипертензия, психоэмоциональное напряжение, гиподинамия, ожирение.

Медицинская академия имени С. И. Георгиевского ФГАУ ВО Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского, Симферополь, Россия.

Ушаков А. В. — д.м.н., зав. кафедрой внутренней медицины № 1 с курсом клинической фармакологии, Иванченко В. С. — аспирант кафедры внутренней медицины № 1 с курсом клинической фармакологии, Гагарина А. А. — к.м.н., доцент кафедры внутренней медицины № 1 с курсом клинической фармакологии.

\*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):  
vera.dovchenko@gmail.com

АГ — артериальная гипертензия, АД — артериальное давление, ВАР — вариабельность, BCP — вариабельность сердечного ритма, ДАД — диастолическое артериальное давление, ИМТ — индекс массы тела, ППН — показатель психической напряженности, САД — систолическое артериальное давление, СМАД — суточное мониторирование артериального давления, СНС — степень ночного снижения, ССЗ — сердечно-сосудистые заболевания, ЭКГ — электрокардиограмма, RMSSD — квадратный корень суммы разностей последовательного ряда кардиоинтервалов, SDNNi — среднее стандартное отклонение кардиоинтервалов за 5-минутные периоды записи, SI — индекс напряжения регуляторных систем, IPAQ — международный опросник по физической активности.

Рукопись получена 28.06.2016

Рецензия получена 28.07.2016

Принята к публикации 04.08.2016

## SPECIFICS OF 24-HOUR BLOOD PRESSURE AND HEART RATE VARIABILITY IN HYPERTENSIVE PATIENTS DEPENDING ON PHYSICAL ACTIVITY AND PSYCHOEMOTIONAL LOAD

Ushakov A. V., Ivanchenko V. S., Gagarina A. A.

**Aim.** To study the specifics of 24-hour blood pressure (BP) profile and heart rate variability (HRV) according to levels of physical activity and psychoemotional load in arterial hypertension (AH) patients.

**Material and methods.** Totally, 76 male patients studied, having AH of I or II stage (mean age  $46,75 \pm 0,56$  y.o.). Group 1 included 36 patients with AH and obesity, group 2 — 40 AH non-obese patients. All patients underwent 24-hour BP monitoring and ECG monitoring with HRV analysis. Psychoemotional load analysis was assessed with PSM-25 score. The level of reactive and trait anxiety was assessed with Spielberger (translated by Khanin) questionnaire. For physical activity assessment we used short international questionnaire (IPAQ).

**Results.** In analysis of 24-hour BP monitoring there was significant increase of systolic BP variability in 1 group patients, if hypodynamic ( $17,97 \pm 0,64$  mmHg) comparing to those having enough activity ( $15,43 \pm 0,73$  mmHg,  $p=0,003$ ). In hypodynamia the 24-hour BP rhythm was a non-dipper type (68,8%) comparing to those with enough exertion (51,6%). Also, in hypodynamia there was significant decrease of time-related HRV — SDNNi and RMSSD, representing the dysbalance of autonomous neural regulation of cardiovascular system, and there was negative

correlation of SDNNi and RMSSD with the level of psychoemotional load. In all studied groups there was positive correlation of systolic and diastolic BP variability with the level of reactive and trait anxiety and with psychoemotional load. There was non-sufficient level of systolic and diastolic BP decrease in patients with high level of trait ( $r=-0,67$ ;  $p<0,00001$  and  $r=-0,60$ ;  $p=0,0001$ ) and reactive anxiety ( $r=-0,54$ ;  $p=0,0006$  и  $r=-0,43$ ;  $p=0,009$ ).

**Conclusion.** In AH patients hypodynamia, as the chronic psychoemotional overload are separated factors leading to increase of variability and decrease of nocturnal BP decline, as to HRV decrease irrelevant to obesity.

Russ J Cardiol 2017, 4 (144): 23–28

<http://dx.doi.org/10.15829/1560-4071-2017-4-23-28>

**Key words:** arterial hypertension, psychoemotional load, hypodynamia, obesity.

S. I. Georgievsky Medical Academy of V. I. Vernadsky Crimea Federal University, Simferopol, Russia.

Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) прочно занимают лидирующую позицию среди причин смертности и инвалидизации взрослого населения во всех экономически развитых странах, в том числе и в Российской Федерации. Высокая распространенность ССЗ среди лиц трудоспособного возраста приводит к росту потерянных лет потенциальной жизни и снижению выработки внутреннего валового продукта, что негативно влияет на благосостояние нации. Основным фактором риска сердечно-сосудистых осложнений является артериальная гипертензия (АГ). На территории Российской Федерации повышенное артериальное давление (АД) наблюдается у 48,1% мужчин и 40,7% женщин, при этом смертность от осложнений АГ среди мужчин превышает смертность среди женщин в 4,7 раза [1]. По прогнозам экспертов, количество летальных исходов ССЗ возрастёт за счет увеличения смертности среди мужского населения планеты с 18,1 млн в 2010г до 24,2 млн в 2030г [2].

Данные литературы свидетельствуют о возрастающем интересе к проблеме взаимосвязи психоэмоциональных факторов с развитием и становлением АГ [3-5]. Длительное состояние психоэмоционального напряжения сопряжено с чрезмерной активацией симпатической нервной системы, что способствует не только повышению АД и в последующем формированию стойкой АГ, но и создаёт условия для ремоделирования стенки артерий, стимулирует рост гладкомышечных клеток и развитие гипертрофии миокарда левого желудочка [6]. Важную роль в реализации негативного влияния психоэмоционального стресса на сердечно-сосудистую систему играет также наблюдаемое на популяционном уровне изменение образа жизни и приобретение негативных поведенческих особенностей, таких как курение, чрезмерное потребление алкоголя, углеводов и жиров, гиподинамия [3]. Важнейшим фактором, лежащим в основе формирования сердечно-сосудистой и метаболической патологии у современного человека, является утрата системной сопряженности физической активности с воздействием психоэмоциональных раздражителей, что в результате приводит к нарушению эволюционно закрепленной взаимосвязи между выраженностью реакции тревоги и последующей функциональной активностью при мышечной деятельности [7].

Сердечно-сосудистая система является универсальным индикатором адаптационно-приспособительных реакций организма, связанных с действием хронических стрессоров. Дисбаланс вегетативной нервной регуляции и гиперсимпатикотония, вызванные длительным психоэмоциональным напряжением, способствуют гемодинамическим нарушениям, которые проявляются в виде изменений циркадных ритмов и вариабельности АД, а также вариабельности сердечного ритма (ВСР). Определение ВСР широко

используется в исследованиях в качестве не прямой оценки активности симпатического и парасимпатического отделов автономной нервной системы, что отражает степень напряжения регуляторных систем [8, 9]. Так, при анализе ВСР у офицеров сухопутных войск, страдающих АГ, была обнаружена синусовая тахикардия в состоянии покоя, а также достоверно большее значение, чем у нормотоников, индекса напряжения регуляторных систем (SI) и вегетативного показателя ритма, что свидетельствовало о повышенной активности симпатической нервной системы у обследованной категории лиц [10]. В другом исследовании у пациентов с предгипертензией определялось снижение ВСР при оценке стандартного отклонения всех кардиоинтервалов (SDNN) и суммарной мощности спектра ВСР (TP), что также указывало на дисбаланс вегетативной нервной регуляции [11]. Важное значение в прогнозировании осложнений АГ имеет применение суточного мониторирования АД (СМАД) с изучением циркадных колебаний АД. В исследовании Salles GF, et al. (2014) было установлено, что снижение параметров ВСР, отражающих симпатическую активность — SDNN и SDANN, ассоциировалось с недостаточным снижением АД в ночное время [12]. Очевидными механизмами такой взаимосвязи у пациентов с АГ служат дисфункция автономной нервной регуляции и гиперактивация симпатической нервной системы. Учитывая факт, что нарушение циркадных ритмов АД и снижение ВСР является независимым фактором риска смерти от ССЗ и ассоциируется с повышенной вероятностью поражения органов-мишеней, представляется целесообразным исследование взаимосвязи этих параметров с психоэмоциональным напряжением и физической активностью у пациентов с АГ. Также общеизвестным является то, что ожирение, с одной стороны, представляет собой самостоятельный фактор патогенеза АГ, с другой стороны, находится в тесной взаимосвязи с физической активностью и психологическим статусом индивидуума.

Цель исследования: изучить особенности суточного профиля АД и ВСР в зависимости от уровня физической активности и психоэмоционального напряжения у пациентов, страдающих АГ с наличием и отсутствием ожирения.

#### Материал и методы

Для решения поставленной цели нами было обследовано 76 пациентов мужского пола, страдающих АГ I и II стадии, средний возраст которых составил  $46,75 \pm 0,56$  лет. Группу 1 составили 36 пациентов, страдающих АГ и абдоминальным ожирением (средний возраст  $46,50 \pm 0,94$  лет; индекс массы тела (ИМТ)  $31,82 \pm 0,32$  кг/м<sup>2</sup>), группу 2 — 40 больных АГ без ожирения (средний возраст  $46,97 \pm 0,66$  лет; ИМТ  $25,32 \pm 0,21$  кг/м<sup>2</sup>). Контрольная группа была пред-

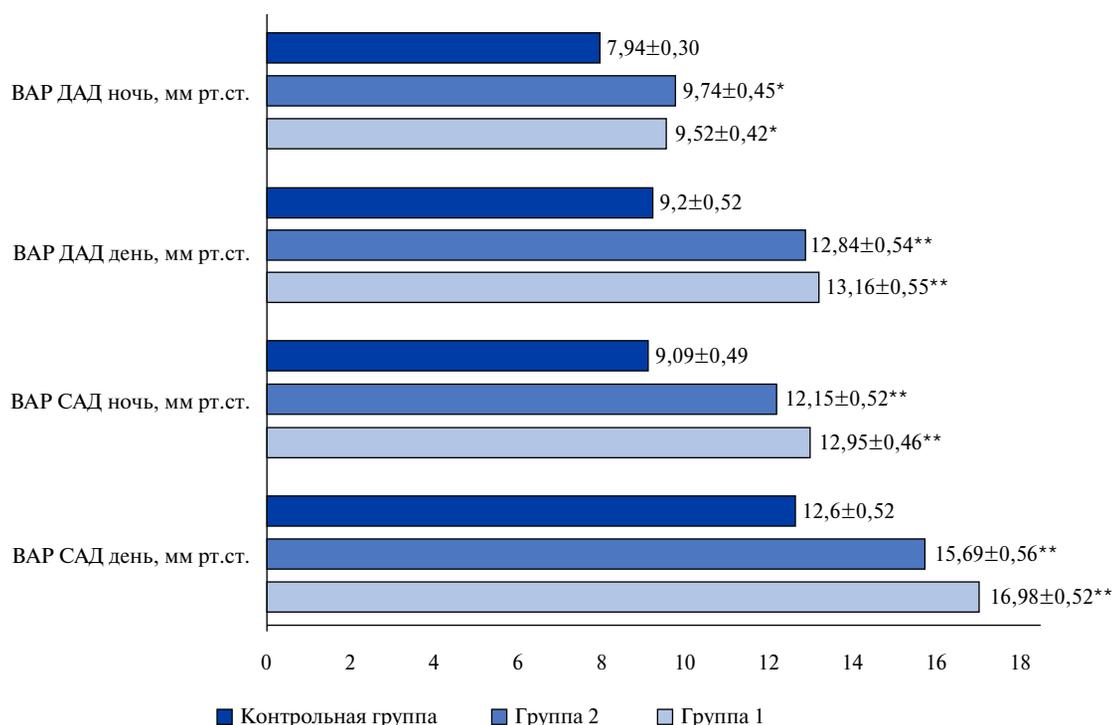


Рис. 1. Средние показатели вариабельности АД у пациентов группы 1, 2 и контрольной группы.

Примечание: \* —  $p < 0,05$  по отношению к группе контроля, \*\* —  $p < 0,001$  по отношению к группе контроля.

Сокращения: ВАР — вариабельность, ДАД — диастолическое артериальное давление, САД — систолическое артериальное давление.

ставлена 26 мужчинами, не имеющими АГ, ожирения и сердечно-сосудистой патологии, сопоставимыми по возрасту с группами 1 и 2 (средний возраст  $42,58 \pm 1,45$  года; ИМТ  $23,19 \pm 0,31$  кг/м<sup>2</sup>). Диагноз АГ устанавливался в соответствии с рекомендациями Всероссийского научного общества кардиологов 2010 года [13].

Всем больным проводились стандартное общеклиническое и лабораторное обследование, электрокардиография (ЭКГ) на аппаратах BIOSET 3500 (Германия), ЮКАРД 100 (Украина), эхокардиографическое исследование (аппарат Philips HD11XE, Нидерланды), СМАД и ЭКГ (система комбинированного холтеровского мониторинга ЭКГ и АД “Кардио-Сенс АД” фирмы “ХАИ-МЕДИКА”, Украина). При анализе холтеровского мониторинга ЭКГ выполняли оценку следующих показателей ВСР: SDNNi (мс) — среднее стандартное отклонение кардиоинтервалов за 5-минутные периоды записи; RMSSD (мс) — квадратный корень суммы разностей последовательного ряда кардиоинтервалов; SI (условные единицы). При проведении СМАД анализировали следующие показатели, характеризующие циркадные колебания АД: средние показатели систолического и диастолического АД (САД и ДАД), пульсового АД за сутки; степень ночного снижения (СНС) САД и ДАД; вариабельность (ВАР) САД и ДАД.

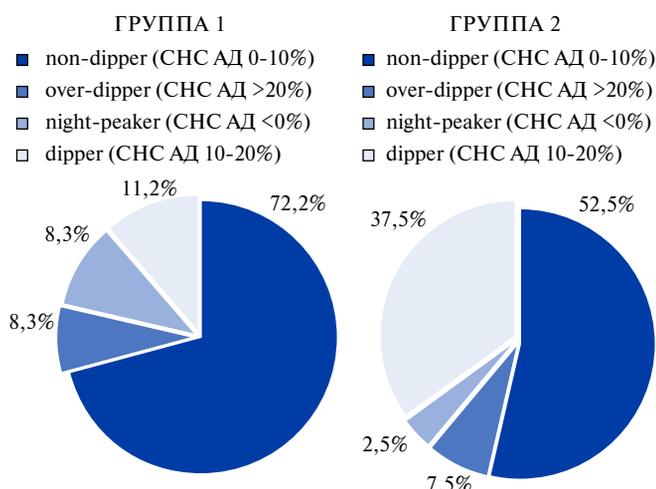
Степень психоэмоционального напряжения пациентов определяли с помощью шкалы PSM-25 Лемура-Тесье-Филлиона в переводе и адаптации Н. Е. Водопьяновой. По окончании теста рассчитывали интегральный показатель психической напряженности (ППН). Высокий уровень стресса соответствовал ППН более 155 баллов, средний уровень — ППН в интервале 100-154 баллов, ППН менее 100 баллов обозначал низкий уровень стресса [14].

Уровень реактивной и личностной тревожности определяли с помощью опросника Спилбергера-Ханина. Результат до 30 баллов — низкая тревожность, 30-45 баллов — умеренная, 46 и выше — высокая тревожность [11].

Для оценки и сравнения физической активности обследуемых групп использовали краткий международный опросник по физической активности (International questionnaire on physical activity — IPAQ), с помощью которого определяли лиц с гиподинамией. Критериями гиподинамии являлись результаты у пациентов от 18 до 39 лет менее 21 балла, от 40 до 65 лет — менее 14 баллов [15].

У всех лиц, включённых в исследование было получено письменное согласие на проведение обследований и использование их данных.

Статистическую обработку результатов исследования проводили с использованием пакета программ STATISTICA 10.0 (StatSoft, Inc., USA). Данные пред-



**Рис. 2.** Суточные ритмы АД у пациентов группы 1 и 2.  
**Сокращения:** АД — артериальное давление, СНС — степень ночного снижения.

ставлены в виде  $M \pm m$ . Для оценки различий между двумя выборками по уровню изучаемого признака применялся непараметрический критерий Манна-Уитни, в трех и более независимых выборках — критерий Краскела-Уолиса. Различия считали значимыми при  $p < 0,05$ . Силу связи между двумя переменными устанавливали при помощи линейных корреляций Спирмена. Корреляция считалась достоверной при  $p < 0,05$ .

### Результаты и обсуждение

При проведении СМАД у пациентов группы 1 и 2 был установлен патологический характер суточной динамики АД, что проявлялось в виде статистически значимых различий большинства параметров по сравнению с группой контроля. В обеих группах пациентов с АГ наблюдались достоверно более высокие среднесуточные, дневные и ночные показатели САД и ДАД по сравнению с группой контроля ( $p < 0,001$ ), при этом достоверных различий между пациентами группы 1 и 2 выявлено не было. Так, в 1-й группе среднее САД составило  $157,36 \pm 1,32$  мм рт.ст., среднее ДАД —  $97,33 \pm 1,15$  мм рт.ст., во 2-й группе —  $156,72 \pm 1,38$  мм рт.ст. и  $95,97 \pm 1,16$  мм рт.ст., соответственно, в группе контроля  $124,29 \pm 1,11$  мм рт.ст. и  $76,95 \pm 1,30$  мм рт.ст. У пациентов обеих групп с АГ средние показатели ВАР САД и ДАД в дневное и ночное время достоверно превышали аналогичные показатели группы контроля, значимых различий между данными показателями группы 1 и 2 не наблюдалось, что отображено на рисунке 1.

Распределение суточных ритмов АД у пациентов группы 1 и 2 представлено на рисунке 2. Как видно из рисунка, доля лиц с патологическими циркадными ритмами преобладала в группе пациентов, страдающих АГ и ожирением: лица с недостаточной СНС АД

(non-dipper) составили 72,2%, лица с ночным повышением АД (night-peaker) — 8,3%. Отсутствие адекватного снижения АД ночью у больных АГ в сочетании с абдоминальным ожирением, вероятно, связано с чрезмерной активацией симпатического отдела нервной системы, что может быть обусловлено гиперинсулинемией, гиперлептинемией, дисфункцией барорефлекса, активацией ренин-ангиотензин-альдостероновой системы и наличием синдрома обструктивного апноэ сна.

При изучении показателей ВСР были выявлены значимые различия основных среднесуточных показателей временного анализа у пациентов с АГ обеих групп по сравнению с группой контроля. Так, наблюдалось достоверное снижение по сравнению с контрольной группой SDNNi в дневное ( $43,91 \pm 1,49$  мс;  $p < 0,0001$ ) и ночное время ( $47,90 \pm 1,38$  мс;  $p < 0,0001$ ) у пациентов группы 1, а также у пациентов группы 2 (SDNNi день —  $45,39 \pm 1,99$  мс;  $p < 0,0001$ ; SDNNi ночь —  $50,19 \pm 1,97$  мс;  $p < 0,0001$ ), что отражало выраженное напряжение регуляторных систем и общую ригидность ритма; достоверное снижение RMSSD у пациентов группы 1 в дневное ( $19,69 \pm 0,88$  мс;  $p < 0,0001$ ) и ночное время ( $23,97 \pm 1,26$  мс;  $p < 0,0001$ ), у пациентов группы 2, соответственно ( $21,42 \pm 0,79$  мс;  $p < 0,0001$ ) и ( $26,50 \pm 1,31$  мс;  $p < 0,0001$ ), указывающее на уменьшение активности парасимпатического звена вегетативной регуляции. Кроме того, вычисляли SI, который характеризовал активность механизмов симпатической регуляции. Было выявлено достоверное повышение SI у пациентов группы 1 ( $154,44 \pm 2,55$  у.е.;  $p < 0,0001$ ) и у пациентов группы 2 ( $152,57 \pm 2,37$  у.е.;  $p < 0,0001$ ) по сравнению с группой контроля ( $100,29 \pm 2,37$  у.е.).

В ходе исследования пациенты 1 и 2 групп были разделены на две подгруппы в зависимости от уровня физической активности. Согласно результатам опросника IPAQ, 39% пациентов группы 1 имели достаточный уровень физической активности и вошли в подгруппу 1a ( $n=14$ ), у 61% пациентов группы 1, которые вошли в подгруппу 1б ( $n=22$ ), была выявлена гиподинамия. Среди пациентов 2-й группы 42,5% имели достаточный уровень физической активности и составили подгруппу 2a ( $n=17$ ), 57,5% с гиподинамией составили подгруппу 2б ( $n=23$ ).

В обеих подгруппах пациентов с недостаточной физической активностью наблюдались достоверно более высокие показатели психоэмоционального напряжения по сравнению с физически активными пациентами. Так, в подгруппе 1б средний уровень личностной тревожности составил  $44,6 \pm 1,1$  балла, реактивной тревожности —  $42,1 \pm 0,9$  балла, ППН —  $145,7 \pm 1,8$  балла в сравнении с подгруппой 1a, где средний уровень личностной тревожности был  $40,3 \pm 1,6$  балла ( $p=0,036$ ), реактивной тревожности —  $36,9 \pm 1,2$  балла ( $p=0,003$ ), ППН —  $139,0 \pm 1,7$  балла ( $p=0,006$ ).

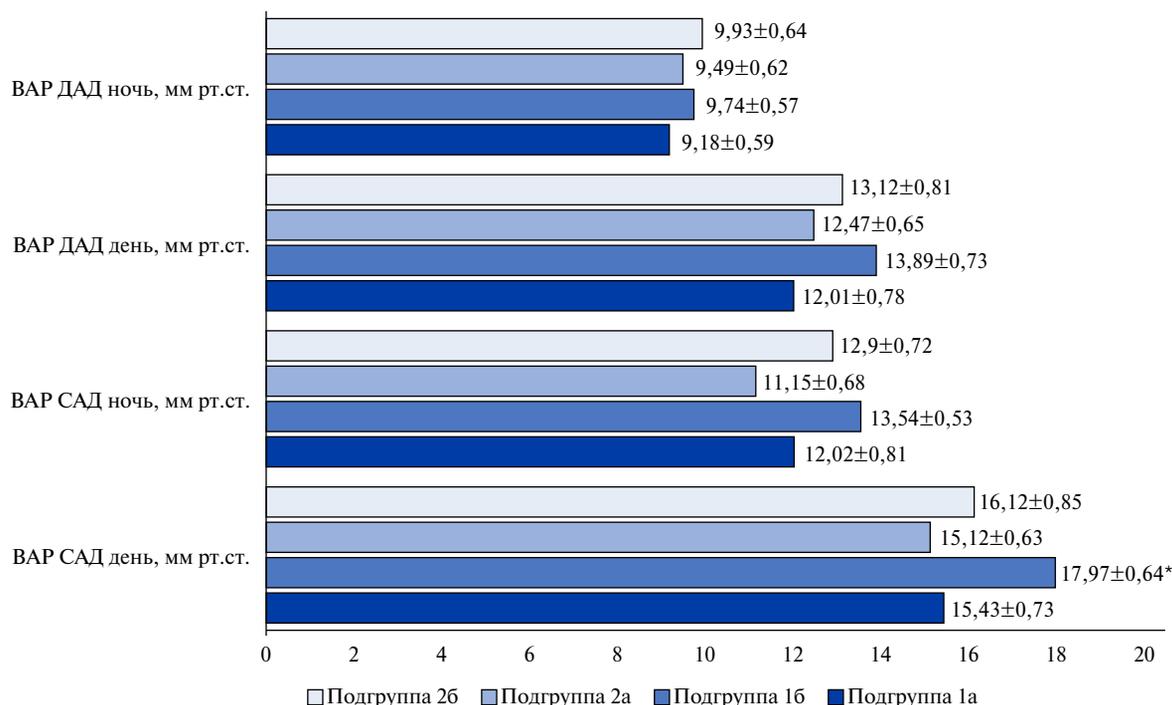


Рис. 3. Средние показатели вариабельности АД у пациентов в зависимости от уровня физической активности.

Примечание: \* —  $p < 0,05$  по отношению к подгруппе 1а.

Сокращения: ВАР — вариабельность, ДАД — диастолическое артериальное давление, САД — систолическое артериальное давление.

При анализе данных СМАД у всех пациентов с гиподинамией была выявлена тенденция к увеличению ВАР САД и ДАД в дневное и ночное время по сравнению с пациентами, имеющими достаточный уровень физической активности (рис. 3). Однако значимые различия были установлены лишь по ВАР САД в дневное время между пациентами подгрупп 1а ( $15,43 \pm 0,73$  мм рт.ст.) и 1б ( $17,97 \pm 0,64$  мм рт.ст.;  $p = 0,003$ ). Кроме того, у пациентов с гиподинамией достоверно более часто встречался суточный ритм АД по типу non-dipper (68,8%) по сравнению с пациентами, имеющими достаточную физическую нагрузку (51,6%).

Повышенная вариабельность АД и недостаточная СНС АД на фоне гиподинамии могут указывать на нарушение нейрогуморальной регуляции АД, что связано с гиперсимпатикотонией, обусловленной более высоким уровнем психоэмоционального напряжения. Лица, систематически выполняющие физические упражнения, имеют более благоприятные условия для формирования устойчивости к негативным стрессовым воздействиям и развития перекрестной адаптации.

Также на фоне гиподинамии у пациентов с АГ и ожирением наблюдалось достоверное снижение SDNNi в дневное время ( $40,18 \pm 1,75$  мс;  $p = 0,0007$ ) и повышение SI ( $161,63 \pm 2,93$  у.е.;  $p = 0,0003$ ) по сравнению с лицами, имеющими достаточный уровень физической активности, что подчеркивало выражен-

ное напряжение регуляторных систем и подавление влияния парасимпатического отдела нервной системы.

При проведении корреляционного анализа во всех обследуемых группах отмечалась прямая корреляционная связь ВАР САД и ДАД с уровнем реактивной и личностной тревожности и с ППН. Так, среди пациентов с АГ и абдоминальным ожирением было установлено, что высокий ППН коррелировал с увеличением ВАР САД днем ( $r = 0,43$ ;  $p = 0,009$ ) и ВАР САД ночью ( $r = 0,35$ ;  $p = 0,04$ ), также при повышении уровня личностной и реактивной тревожности пропорционально возрастала ВАР САД днем ( $r = 0,47$ ;  $p = 0,004$  и  $r = 0,62$ ;  $p = 0,00005$ , соответственно), ВАР САД ночью ( $r = 0,55$ ;  $p = 0,0005$  и  $r = 0,52$ ;  $p = 0,001$ , соответственно), ВАР ДАД днем ( $r = 0,34$ ;  $p = 0,04$  и  $r = 0,42$ ;  $p = 0,01$ ). У данных пациентов наблюдалась обратная взаимосвязь СНС АД с уровнем психоэмоционального напряжения. Установлена недостаточная СНС САД и ДАД у пациентов с высоким уровнем личностной ( $r = -0,67$ ;  $p < 0,0001$  и  $r = -0,60$ ;  $p = 0,0001$ , соответственно) и реактивной тревожности ( $r = -0,54$ ;  $p = 0,0006$  и  $r = -0,43$ ;  $p = 0,009$ ), высоким ППН ( $r = -0,49$ ;  $p = 0,002$  и  $r = -0,38$ ;  $p = 0,02$ ). Также выявлены значимые корреляционные взаимосвязи показателей временного анализа ВСР с уровнем психоэмоционального напряжения пациентов. Отмечалась обратная корреляционная связь SDNNi и RMSSD с уровнем личностной тревожности ( $r = -0,55$ ;  $p = 0,0005$ ;  $r = -0,33$ ;  $p = 0,04$ ), реактивной тре-

возности ( $r=-0,67$ ;  $p<0,0001$ ;  $r=-0,40$ ;  $p=0,01$ ), ППН ( $r=-0,60$ ;  $p=0,0001$ ;  $r=-0,33$ ;  $p=0,04$ ).

Таким образом, результаты проведенного исследования свидетельствуют о том, что у больных с АГ как гиподинамия, так и хроническое психоэмоциональное перенапряжение являются самостоятельными факторами, приводящими к повышению вариабельности и уменьшению степени ночного снижения АД, а также снижению вариабельности сердечного ритма независимо от наличия либо отсутствия ожирения. Полученные данные подтверждают тот факт, что характерная для подавляющего большинства индивидуумов в современной человеческой популяции утрата эволюционно закреплённой сопряжённости повышения уровня психоэмоционального напряжения с последующей высокой физической активностью является важнейшим механизмом, лежащим в основе развития наиболее распространённых сердечно-сосудистых и дисметаболических заболеваний.

### Заключение

1. У пациентов, страдающих АГ, с низкой физической активностью наблюдается изменение суточного

профиля АД, проявляющееся в повышении вариабельности АД и недостаточной степени ночного снижения АД.

2. На фоне гиподинамии у больных АГ имеет место снижение показателей временного анализа ВСП — SDNNi и RMSSD, отражающих дисбаланс автономной нервной регуляции сердечно-сосудистой системы.

3. Недостаточная физическая активность ассоциируется с повышением психоэмоционального напряжения пациентов, уровней реактивной и личностной тревожности.

4. На фоне высокого уровня психоэмоционального напряжения наблюдается значительное повышение вариабельности и нарушение суточного ритма АД по типу “non-dipper”, что косвенно указывает на чрезмерную активацию симпатического звена вегетативной нервной системы.

5. Хроническое психоэмоциональное напряжение и гиподинамия играют ключевую роль в формировании прогностически неблагоприятного течения АГ, что наиболее выражено при сочетании указанных факторов.

### Литература

- Chazova IE, Trubacheva IA, Zhernakova YV, et al. The prevalence of arterial hypertension as a risk factor of cardiovascular diseases in one of the cities in Siberian Federal district. *Systemic Hypertension*. 2013; 10(4): 30-7. Russian (Чазова И.Е., Трубачева И.А., Жернакова Ю.В. и др. Распространенность артериальной гипертонии как фактора риска сердечно-сосудистых заболеваний в крупном городе Сибирского федерального округа. *Системные гипертензии*. 2013; 10(4): 30-7).
- Oganov RG. Cardiovascular disease at the beginning of the XXI century: medical, social, demographic aspects and ways of prevention. Federal book. 2013; 13: 257-64. Russian. <http://federalbook.ru/files/FSZ/soderghanie/Tom%2013/IV/Oganov.pdf> (Оганов Р.Г. Сердечно-сосудистые заболевания в начале XXI века: медицинские, социальные, демографические аспекты и пути профилактики. *Федеральный справочник. Здравоохранение России*. 2013; 13: 257-64).
- Steptoe A, Kivimäki M. Stress and cardiovascular disease: an update on current knowledge. *Annual review of public health*. 2013; 34: 337-54.
- Gafarova AV, Gafarov VV, Gromova EA, et al. The effects of stress on risk of arterial hypertension in general male population of 25-64 years old: 14 years of follow up (epidemiological study on the basis of the WHO program “MONICA-PSYCHOSOCIAL”). *Arterial Hypertension*. 2013; 19(1): 27-31. Russian (Гафарова А.В., Гафаров В.В., Громова Е.А. и др. Изучение влияния стресса на риск артериальной гипертонии в открытой популяции среди мужчин 25-64 лет (Эпидемиологическое исследование на основе программы ВОЗ “MONICA-PSYCHOSOCIAL”). *Артериальная гипертония*. 2013; 19(1): 27-31).
- Gilbert-Ouimet M, Trudel X, Brisson C, et al. Adverse effects of psychosocial work factors on blood pressure: systematic review of studies on demand-control-support and effort-reward imbalance models. *Scandinavian journal of work, environment & health*. 2014; 40(2): 109-32.
- Mancia G, Grassi G. The autonomic nervous system and hypertension. *Circulation research*. 2014; 114(11): 1804-14.
- Hamer M. Psychosocial stress and cardiovascular disease risk: the role of physical activity. *Psychosomatic Medicine*. 2012; 74(9): 896-903. doi: 10.1097/PSY.0b013e3182745714
- Thayer JF, Ahs F, Fredrikson M, et al. A meta-analysis of heart rate variability and neuroimaging studies: implications for heart rate variability as a marker of stress and health. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. 2012; 36(2): 747-56.
- Reyes del Paso GA, Langewitz W, Mulder LJ, et al. The utility of low frequency heart rate variability as an index of sympathetic cardiac tone: a review with emphasis on a reanalysis of previous studies. *Psychophysiology*. 2013; 50(5): 477-87.
- Davidovich IM, Afonaskov OV. Arterial hypertension in young officers of land forces: psychophysiological peculiarities. *Vestnik Roszdravnadzora*. 2012; 5: 51-5. Russian (Давидович И.М., Афонасков О.В. Артериальная гипертония у мужчин молодого возраста, офицеров сухопутных войск: психофизиологические особенности. *Вестник Росздравнадзора*. 2012; 5: 51-5).
- Lin G, Xiang Q, Fu X, et al. Heart rate variability biofeedback decreases blood pressure in prehypertensive subjects by improving autonomic function and baroreflex. *J Altern Complement Med*. 2012; 18(2): 143-52.
- Salles GF, Ribeiro FM, Guimarães GM, et al. A reduced heart rate variability is independently associated with a blunted nocturnal blood pressure fall in patients with resistant hypertension. *J Hypertens*. 2014; 32(3): 644-51.
- Chazova IE, Ratova LG, Boitsov 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*. 2015; 3: 5-26. Russian (Чазова И.Е., Ратова Л.Г., Бойцов С.А. и др. Диагностика и лечение артериальной гипертонии. Рекомендации Российского медицинского общества по артериальной гипертонии и Всероссийского научного общества кардиологов. *Системные гипертензии*. 2010; 3: 5-26).
- Vodopianova NE. Psychodiagnostics of stress. SPb: Piter, 2009. p. 336. Russian (Водопьянова Н.Е. Психодиагностика стресса. СПб: Питер, 2009. с. 336).
- Bubnova MG, Aronov DM, Boytsov SA. Provision of physical activity in people with limitations in health. Moscow, 2015. p. 95. Russian (Бубнова М.Г., Аронов Д.М., Бойцов С.А. Методические рекомендации. Обеспечение физической активности у граждан, имеющих ограничения в состоянии здоровья. Москва, 2015. с. 95).