

УДК 616.12–008.331.1:616.12-008.46+616-009.17-053.9

Оригинальная статья

<https://doi.org/10.21886/2219-8075-2025-16-1-28-38>

Особенности центрального аортального давления у пациентов с артериальной гипертензией в возрасте 80 лет и старше с учётом наличия хронической сердечной недостаточности и синдрома старческой астении

В.А. Сафроненко, А.И. Чесникова

Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону, Россия

Автор, ответственный за переписку: Сафроненко Виктория Александровна, v.chugunova@mail.ru.

Аннотация. Цель: оценка параметров центрального аортального давления у пациентов с артериальной гипертензией (АГ) в зависимости от наличия хронической сердечной недостаточности (ХСН) и синдрома старческой астении (ССА). **Материалы и методы:** 320 пациентов с АГ распределены на четыре группы (1А группа — пациенты с АГ, ССА и ХСН (n=84), 1Б группа — пациенты с АГ, ССА без ХСН (n=84), 2А группа — пациенты с АГ, ХСН без ССА (n=77), 2Б группа — пациенты с АГ без ХСН и без ССА (n=75)). Параметры центрального аортального давления определяли с помощью прибора для СМАД ВРLab с использованием технологии Vasotens («Пётр Телегин», г. Нижний Новгород). Для обработки полученных данных использовали статистические программы STATISTICA 12.0, SPSS 21.0, MedCalc 9.3.5.0. **Результаты:** у пациентов с АГ, ХСН и ССА регистрировали более высокие среднесуточные показатели САД ао по сравнению как с больными АГ и ХСН без ССА (p=0,004), так и с АГ, ССА без ХСН (p=0,019). Наличие ССА приводило к более высоким показателям АIх ао как у пациентов с АГ, ССА и ХСН (p<0,001), так и у больных с АГ и ССА без ХСН (p<0,001). У пациентов с АГ и ХСН независимо от наличия ССА регистрировали более высокие показатели ПАД ао (p<0,001), АIх ао (p<0,001), ED (p<0,001) и более низкие показатели SERV (p<0,001). При оценке степени влияния ХСН или ССА показано, что ХСН оказывало более выраженное воздействие на показатели ПАД ао (p<0,001), ED (p<0,001) и SERV (p<0,001), чем ССА. **Заключение:** у пациентов с АГ в возрасте 80 лет и старше развитие как ССА, так и в большей степени наличие ХСН сопровождалось повышением центрального аортального давления. При сочетании АГ, ХСН и ССА отмечались наиболее выраженные нарушения эластических свойств сосудов, что ассоциировано с высоким сердечно-сосудистым риском.

Ключевые слова: артериальная гипертензия, хроническая сердечная недостаточность, синдром старческой астении, центральное аортальное давление.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Для цитирования: Сафроненко В.А., Чесникова А.И. Особенности центрального аортального давления у пациентов с артериальной гипертензией в возрасте 80 лет и старше с учетом наличия хронической сердечной недостаточности и синдрома старческой астении. *Медицинский вестник Юга России.* 2025;16(1):28-38. DOI 10.21886/2219-8075-2025-16-1-28-38.

Features of central aortic pressure at patients with arterial hypertension aged 80 years and older, taking into account the presence of chronic heart failure and senile asthenia syndrome

V.A. Safronenko, A.I. Chesnikova

Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia

Corresponding author: Victoria A. Safronenko, v.chugunova@mail.ru.

Abstract. Objective: to evaluate the parameters of central aortic pressure in patients with arterial hypertension (AH) depending on the presence of chronic heart failure (CHF) and senile asthenia syndrome (SSA). **Materials and methods:** 320 patients with AH were divided into four groups: group 1A — patients with AH, SSA and CHF (n=84), group 1B — patients with AH, SSA without CHF (n=84), group 2A — patients with AH, CHF without SSA (n=77), group 2B — patients with AH without CHF and without SSA (n=75). Central aortic pressure parameters were determined using a BPLab ABPM device using Vasotens technology (“Petr Telegin”, Nizhny Novgorod). To process the obtained data, statistical programs STATISTICA 12.0, SPSS 21.0, MedCalc 9.3.5.0 were used. **Results:** in patients with AH, CHF and SSA, higher average daily values of SBP ао were recorded compared to both patients with AH and CHF without SSA (p=0.004) and with AH, SSA without CHF (p=0.019). The presence of SSA led to higher AIx ао values both in patients with hypertension, SSA and CHF (p<0.001), and in patients with AH and SSA without CHF (p<0.001). In patients with AH and CHF, regardless of the presence of SSA, higher rates of PBP ао (p<0.001), AIx ао (p<0.001), ED (p<0.001) and lower rates of SERV (p<0.001) were recorded. When assessing the degree of influence of CHF or SSA, it was

shown that CHF had a more pronounced effect on PBP ao ($p<0.001$), ED ($p<0.001$) and SERV ($p<0.001$) indicators than SSA. **Conclusion:** in patients with AH aged 80 years and older, the development of both SSA and, to a greater extent, the presence of CHF was accompanied by an increase in central aortic pressure. With a combination of AH, CHF and SSA, the most pronounced disturbances in the elastic properties of blood vessels were observed, which is associated with a high cardiovascular risk.

Keywords: arterial hypertension, chronic heart failure, senile asthenia syndrome, central aortic pressure.

Financing. The study did not have sponsorship.

For citation: Safronko V.A., Chesnikova A.I. Features of central aortic pressure at patients with arterial hypertension aged 80 years and older, taking into account the presence of chronic heart failure and senile asthenia syndrome. *Medical Herald of the South of Russia*. 2025;16(1):28-38. DOI 10.21886/2219-8075-2025-16-1-28-38.

Введение

В настоящее время темпы старения населения в значительной мере увеличились, и эта тенденция является общемировой. Следует отметить, что с возрастом число сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) увеличивается. Возраст старше 70 лет является наиболее важным немодифицируемым фактором риска ССЗ у пожилых людей [1]. В частности, лица пожилого возраста составляют абсолютное большинство (около 80%) пациентов с хронической сердечной недостаточностью (ХСН), а распространённость артериальной гипертензии (АГ) после 80 лет приближается к 90% [2]. Отдельной проблемой пожилого возраста является клиническое состояние слабости — синдром старческой астении (ССА). Ускоренная потеря физиологических резервов, характеризующая слабость, может привести к широкому спектру распространённых среди возрастных пациентов проблем со здоровьем, таких как регресс физических сил, снижение подвижности и последующие падения, снижение аппетита, недержание мочи, нейропатия, когнитивные нарушения, тревожно-депрессивные расстройства. Кроме этого, совершенно очевидно, зачастую пожилые пациенты имеют сопутствующую коморбидную патологию, а наличие ССА приводит к прогрессированию уже имеющихся заболеваний [3, 4, 5].

Артериальная гипертензия (АГ) и пожилой возраст пациентов тесно взаимосвязаны с центральным аортальным давлением, непосредственно определяющим нагрузку на органы-мишени, изменения которого являются независимым предиктором сердечно-сосудистых осложнений [6, 7]. Как известно, с возрастом центральное аортальное давление в большей степени, чем периферическое, влияет на прогрессирование развития гипертрофии левого желудочка и развитие сердечно-сосудистых осложнений. Кроме этого, амплитуда ударной волны, АД в аорте прямо зависят от ударного объёма и обратно — от частоты сердечных сокращений. Соответственно, при развитии ХСН параметры центральной гемодинамики также значимо изменяются [8, 9].

В настоящее время отсутствуют данные об особенностях центрального аортального давления у коморбидных пациентов с АГ с учётом наличия ХСН и ССА.

Цель исследования — оценка параметров центрального аортального давления у пациентов с АГ в зависимости от наличия ХСН и ССА.

Материалы и методы

Дизайн и методика проведения настоящего исследования идентичны таковым в ранее опубликованной нами работе, посвящённой изучению особенностей сосудистой ригидности у пациентов с АГ, ХСН и ССА в различных

их сочетаниях [10]. Так, в исследование были включены 320 пациентов с АГ (56,9% женщин и 43,1% мужчин), в возрасте $85,8\pm 4,5$ лет. Набор пациентов осуществлялся в условиях амбулаторного приёма в городских поликлиниках г. Ростова-на-Дону.

Критерии включения в исследование: возраст пациентов 80 лет и старше; наличие АГ, ХСН IIА–IIБ стадии и II–IV функционального класса (ФК). Критерии невключения: наличие острого нарушения мозгового кровообращения или транзиторной ишемической атаки в течение последних 6 месяцев, ишемической болезни сердца в анамнезе, гемодинамически значимых пороков сердца, имплантированного электрокардиостимулятора, тяжёлой патологии печени (повышение уровня трансаминаз в 5 раз и более нормы) или почек (скорость клубочковой фильтрации (СКФ) ≤ 30 мл/мин.), злокачественных новообразований.

В зависимости от наличия ХСН и ССА все больные были разделены на четыре группы: 1А группа — пациенты с АГ, ССА и ХСН ($n=84$), 1Б группа — пациенты с АГ, ССА без ХСН ($n=84$), 2А группа — пациенты с АГ, ХСН без ССА ($n=77$), 2Б группа — пациенты с АГ без ХСН и без ССА ($n=75$).

Наличие АГ определяли в соответствии с национальными клиническими рекомендациями [11] на основании данных амбулаторных карт, анамнеза заболевания, результатов офисного измерения АД и суточного мониторирования АД (СМАД).

Диагноз «ХСН» выставляли на основании клинических симптомов и признаков сердечной недостаточности, данных эхокардиографии, а также уровня маркера сердечной недостаточности N-концевого пропептида натрийуретического гормона В-типа (NT-proBNP) [12]. Степень выраженности клинических признаков ХСН определяли при помощи шкалы оценки клинического состояния (ШОКС) (в модификации В.Ю. Мареева, 2000), толерантность к физической нагрузке оценивали с помощью теста 6-минутной ходьбы (ТШХ).

Для скрининга и диагностики ССА использовали опросника «Возраст не помеха», краткую батарею тестов физического функционирования, динамометрию и тест Мини-Ког [13].

Параметры центрального аортального давления определяли с помощью прибора для СМАД VPLab и технологии Vasotens (ООО «Петр Телегин», г. Нижний Новгород). Продолжительность мониторирования составляла 24 часа и должна была содержать не менее 70% успешных измерений. Оценивались следующие параметры центрального давления: САД ао — систолическое артериальное давление в аорте, ДАД ао — диастолическое артериальное давление в аорте, ПАД ао — пульсовое артериальное давление в аорте, AIx ао (augmentation index) — индекс аугментации

в аорте, PPA (pulse pressure amplification) — амплификация пульсового давления, ED (ejection duration) — длительность периода изгнания из левого желудочка (ЛЖ), SERV (subendocardial viability ratio) — индекс эффективности субэндокардиального кровотока.

Статистический анализ результатов проводился с помощью пакетов программ STATISTICA 12.0 (StatSoft Inc., США), SPSS 21.0, MedCalc (версия 9.3.5.0). Объём репрезентативной выборки, характеризующей генеральную совокупность по распространённости ССА, определяли при помощи формулы:

$$n = \frac{z_{\alpha}^2 p * q}{\Delta^2}$$

где n — количество наблюдений в выборке; z_{α} — ошибка 1-го рода (при $\alpha=0,05$); p — распространённость признака в популяции; q — частота обратного события; Δ — предельная ошибка выборки. Проверку гипотезы о виде распределения осуществляли с помощью критериев Шапиро-Уилка и Колмогорова-Смирнова. Данные представлены в форме доверительного интервала $M \pm SD$ (M — среднее значение, SD — стандартное отклонение) и медианы и квартилей 25% и 75% $Me [Q1; Q3]$. Сравнение долей осуществляли по критерию χ^2 -Пирсона с поправкой Йетса на непрерывность. Для определения различий между двумя независимыми группами использовали критерий Манна-Уитни и Краскела-Уоллиса. Для сравнения трёх и более групп пациентов использовали критерий ANOVA Краскела-Уоллиса. Статистически значимыми считали различия при $p < 0,05$.

Результаты

Факторы риска и сопутствующая патология пациентов, включённых в исследование, представлены в таблице 1 [14].

Следует отметить, что у пациентов с АГ, ХСН и ССА (1А группа) статистически значимо чаще встречались анемия (на 13,1%, $p=0,033$), ФП (на 20,2%, $p=0,003$) и СД 2-го типа (на 13,1%, $p=0,042$) в сравнении с пациентами с АГ и ССА без ХСН (1Б группа), а также ФП (на 25,3%, $p < 0,001$), ХБП (на 26,4%, $p < 0,001$) и меньший индекс массы тела ($p=0,049$) в сравнении с пациентами с АГ и ХСН без ССА (2А группа). В свою очередь больные АГ и ХСН без ССА (2А группа) имели больший индекс массы тела (ИМТ) ($p=0,029$), а также в 2,4 раза больший процент пациентов с ожирением ($p=0,032$) по сравнению с больными АГ и ХСН и наличием ССА (1А группа) [10].

Длительности течения АГ в изучаемых группах составила $22,1 \pm 2,2$ года при отсутствии значимых различий ($p > 0,05$). Частота встречаемости стадии артериальной гипертензии у пациентов, включённых в исследование, представлена на рисунке 1. Все больные имели очень высокий сердечно-сосудистый риск.

Сравнительная характеристика параметров офисного измерения артериального давления и частоты сердечных сокращений у пациентов, включённых в исследование представлена на рисунках 2 и 3. Так, у «хрупких» пациентов с АГ и ХСН (1А группа), регистрировали статистически значимо более высокие значения САД ($p=0,047$)

и более низкие значения ДАД ($p < 0,001$), а также более низкие значения ЧСС ($p=0,042$) в сравнении с «крепкими» пациентами с АГ и ХСН (2А группа).

Как было уже ранее описано в наших статьях, длительность течения ХСН у пациентов, включённых в исследование, составила $8,4 \pm 3,6$ лет без значимых различий между группами ($p > 0,05$). При оценке стадии ХСН у пациентов 1А и 2А групп статистически значимых различий выявлено не было ($p > 0,05$). Оценка частоты встречаемости разных ФК ХСН в сравниваемых группах показал, что статистически значимо больше пациентов с ХСН III ФК было в 1А группе, а с ХСН II ФК в 1Б группе (61,9% против 45,5% ($p=0,041$) и 41,6% против 28,6% ($p=0,041$), соответственно). Сравнительный анализ клинических проявлений ХСН по ШОКС позволил выявить более высокий балл у «хрупких» пациентов по сравнению с «крепкими» на 28,6% ($p < 0,001$). По результатам ТШХ, толерантность к физической нагрузке в группе пациентов с ССА была статистически значимо более низкой в сравнении с пациентами группы без ССА (238,5 м [181,3–310,8] против 365,0 м [261,5–405,5], $p < 0,001$) [10].

Пациенты, принимавшие участие в исследовании, получали лечение по поводу АГ и/или ХСН в соответствии с существующими рекомендациями. Частота назначения различных классов препаратов в сравниваемых группах значимо не отличалась (рис.4).

По результатам опросника Мориски-Грина (8-item Morisky Medication Adherence Scale (MMAS-8)) пациенты всех четырех исследуемых групп имели среднюю приверженность лечению (1А группа — $6,4 \pm 1,1, 2$ балла, 1Б группа — $6,6 \pm 1,1$ балла, 2А группа — $6,4 \pm 1,1$ балла, 2Б группа — $6,5 \pm 1,2$ балла), которая статистически значимо не различалась ($p=0,591$).

Параметры центрального давления у пациентов, включённых в исследование, представлены в таблице 2.

По данным литературы, увеличение среднесуточного САДао больше 111 мм рт. ст. связано с увеличением бессимптомного поражения органов-мишеней [15]. В нашем исследовании отмечено превышение данного показателя во всех изучаемых группах.

Чтобы оценить влияние ХСН на параметры среднесуточного САДао нами было выполнено межгрупповое сравнение 2А и 2Б групп, а также 1А и 1Б групп. Результаты исследования свидетельствует об отсутствии статистически значимой разницы у «крепких» пациентов с АГ при наличии и отсутствии ХСН ($p > 0,05$). Вместе с тем, у «хрупких» пациентов с АГ развитие ХСН приводило к статистически значимо более высоким показателям САДао при сравнении с «хрупкими» пациентами с АГ без ХСН ($p=0,019$).

При оценке влияния ССА был проведён сравнительный анализ 1Б и 2Б групп и 1А и 2А групп. Как видно из полученных данных, у пациентов с АГ без ХСН с наличием и без ССА статистически значимых отличий выявлено не было ($p=0,493$). В то же время у пациентов с АГ и ХСН наличие ССА приводило к статистически значимо более высоким показателям САДао по сравнению с пациентами с АГ и ХСН без ССА ($p=0,004$). С целью сравнительной оценки степени влияния ССА или ХСН на показатель САДао выполнили сравнительный анализ показателей между группой пациентов с АГ и ССА без ХСН

Таблица / Table 1

Анализ факторов риска и сопутствующей патологии у пациентов, включенных в исследование
Analysis of risk factors and comorbidities in patients included in the study

Показатель Index	1А группа АГ+ХСН+ССА (n=84) Group 1A — patients with AH, SSA and CHF (n=84)	1Б группа АГ + ССА без ХСН (n84) Group 1B — patients with AH, SSA without CHF (n=84)	2А группа АГ+ХСН без ССА (n=77) Group 2A — patients with AH, CHF without SSA (n=77)	2Б группа АГ без ССА, без ХСН (n=75) Group 2B — patients with AH without CHF and without SSA (n=75)	P_{1A-1B} / P_{2A-2B} P_{1A-2A} / P_{1A-2A} P_{1B-2B} / P_{1B-2B}	P_{mr} / P_{mg}
Курение, % Smoking, %	7,1	5,9	10,4	9,3	$P_{1A-1B} = 0,853$ $P_{2A-2B} = 0,931$ $P_{1A-2A} = 0,579$ $P_{1B-2B} = 0,639$	0,903
ИМТ, кг/м ² (M±SD) BMI, kg/m ² (M±SD)	23,4 ± 2,1	28,2±0,4	32,1 ± 2,0	30,3±0,4	$P_{1A-1B} = 0,062$ $P_{2A-2B} = 0,319$ $P_{1A-2A} = 0,029$ $P_{1B-2B} = 0,823$	0,481
Ожирение, % Obesity, %	9,9	16,7	23,4	14,7	$P_{1A-1B} = 0,236$ $P_{2A-2B} = 0,563$ $P_{1A-2A} = 0,032$ $P_{1B-2B} = 0,206$	0,582
СД 2 типа, % Type 2 diabetes, %	31	17,9	24,7	16	$P_{1A-1B} = 0,042$ $P_{2A-2B} = 0,199$ $P_{1A-2A} = 0,386$ $P_{1B-2B} = 0,778$	0,089
ХБП, % CKD, %	66,7	57,1	40,3	32	$P_{1A-1B} = 0,203$ $P_{2A-2B} = 0,293$ $P_{1A-2A} < 0,001$ $P_{1B-2B} = 0,001$	<0,001
ФП, % AF, %	50	29,8	24,7	17,3	$P_{1A-1B} = 0,003$ $P_{2A-2B} = 0,313$ $P_{1A-2A} < 0,001$ $P_{1B-2B} = 0,082$	<0,001
ОНМК, % ACCD, %	7,1	8,3	6,5	9,3	$P_{1A-1B} = 0,192$ $P_{2A-2B} = 0,691$ $P_{1A-2A} = 0,199$ $P_{1B-2B} = 0,116$	0,657
Анемия, % Anemia, %	23,8	10,7	15,6	13,3	$P_{1A-1B} = 0,033$ $P_{2A-2B} = 0,172$ $P_{1A-2A} = 0,237$ $P_{1B-2B} = 0,341$	0,193

Примечание: АГ — артериальная гипертензия; ХСН — хроническая сердечная недостаточность; ССА — синдром старческой астении; ФП — фибрилляция предсердий; ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения; ХБП — хроническая болезнь почек; СД — сахарный диабет; ИМТ — индекс массы тела; p1A-1B – различия между 1А и 1Б группами; p2A-2B – различия между 2А и 2Б группами; p1A-2A – различия между 1А и 2А группами; p1B-2B – различия между 1Б и 2Б группами; p_{mr} – суммарное межгрупповое сравнение

Note: AH — arterial hypertension; CHF — chronic heart failure; SSA — senile asthenia syndrome; AF — atrial fibrillation; ACCD — acute cerebral circulation disorder; CKD — chronic kidney disease; DM — diabetes mellitus; BMI — body mass index; p1A-1B — differences between groups 1A and 1B; p2A-2B — differences between groups 2A and 2B; p1A-2A — differences between 1A and 2A groups; p1B-2B — differences between groups 1B and 2B; p_{mg} — multigroup comparison.

(1Б группа) и группой пациентов с АГ и ХСН без ССА (2А группа). Полученные результаты продемонстрировали отсутствие достоверной разницы (p=0,485), что позволяет судить о сопоставимом влиянии ХСН и ССА на показатель среднесуточного САДао.

При оценке среднесуточного ДАДао не было выявлено статистически значимых отличий между группами независимо от наличия или отсутствия только ХСН или ССА (p>0,05).

Анализ среднесуточных значений ПАДао не выявил значимых отличий изучаемого показателя между группами пациентов с АГ и ХСН, а также с АГ без ХСН независимо от наличия ССА (p>0,05). При этом были получены статистически значимо более высокие показатели значений ПАДао как у «крепких», так и у «хрупких» пациентов с АГ и ХСН (p<0,001 и p<0,001, соответственно). Кроме того, при оценке степени влияния ХСН или ССА на уровень показателя ПАДао были выявлены статистически

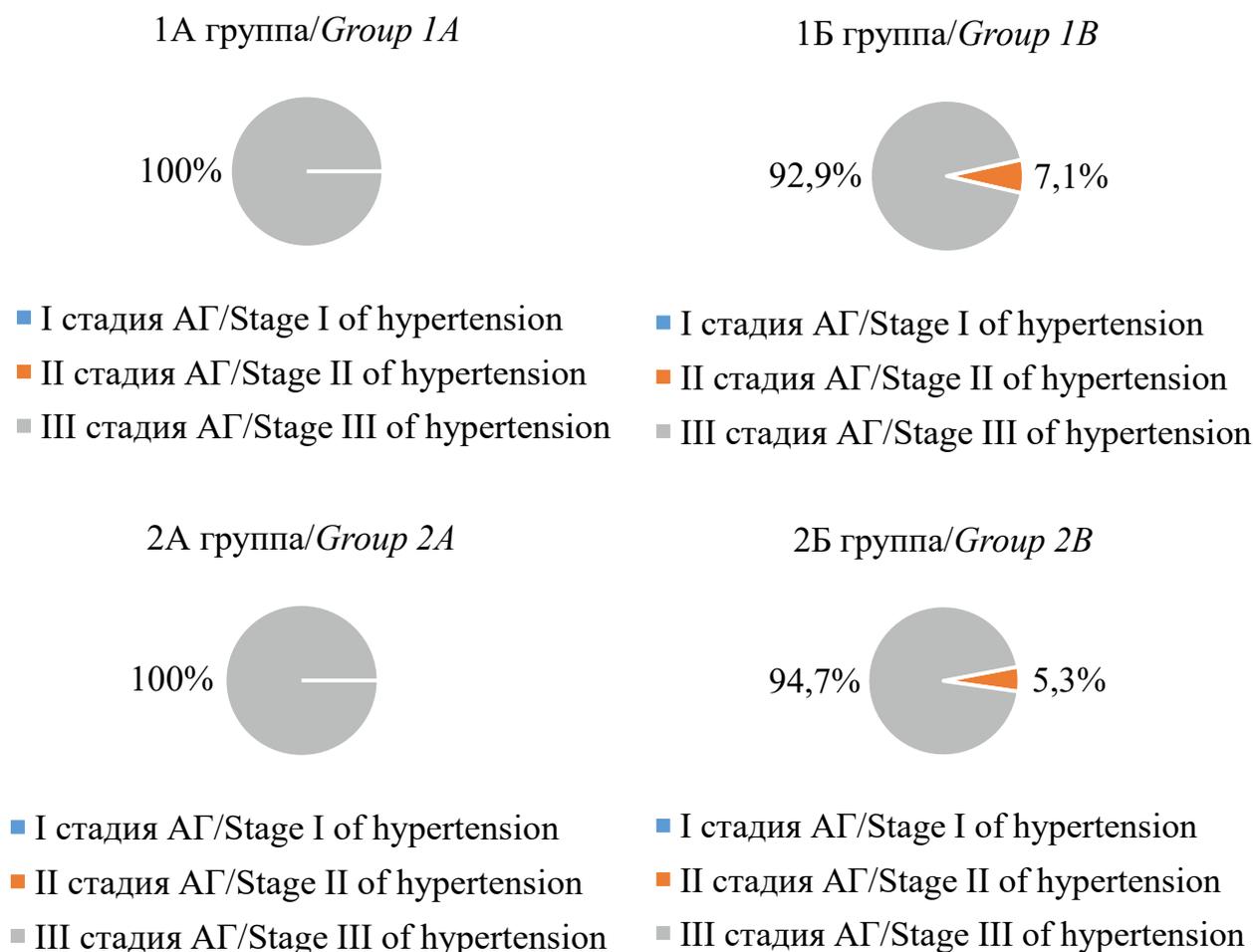


Рисунок 1. Частота встречаемости стадии артериальной гипертензии у пациентов, включенных в исследование
Figure 1. Incidence of hypertension in patients included in the study

значимое более высокие показатели в группе пациентов с АГ и ХСН без ССА в сравнении с группой пациентов с АГ и ССА без ХСН ($p < 0,001$), что позволяет судить о большем влиянии ХСН на уровень ПАДао у пациентов в возрасте 80 лет и старше.

На следующем этапе представленной работы проводили сравнительную оценку АІХао, РРА, ED и SEVR у пациентов исследуемых групп.

Анализ полученных данных позволил установить статистически значимо более высокие показатели АІхао у пациентов 2А группы (АГ и ХСН без ССА) в сравнении с пациентами 2Б группы (АГ без ХСН и без ССА) ($p < 0,001$), а также у пациентов 1А группы (АГ, ХСН и ССА) по сравнению с пациентами 1Б группы (АГ и ССА без ХСН) ($p < 0,001$), что позволяет судить о влиянии ХСН на изучаемый показатель независимо от наличия ССА. При оценке влияния ССА также были зарегистрированы статистически значимо более высокие показатели артериальной жесткости у пациентов 1Б группы (АГ и ССА без ХСН) в сравнении с пациентами 2Б группы (АГ без ССА и без ХСН) ($p < 0,001$), а также у пациентов 1А группы (АГ, ХСН и ССА) по сравнению с пациентами 2А группы (АГ и ХСН без ССА) ($p < 0,001$), что позволяет судить о влиянии ССА

на изучаемый показатель как у пациентов без ХСН, так и при наличии ХСН. Сравнительный анализ показателей между группой пациентов с АГ и ССА без ХСН (1Б группа) и группой с АГ и ХСН без ССА (2А группа) продемонстрировал отсутствие достоверной разницы ($p = 0,582$), что позволяет судить о сопоставимом влиянии ХСН и ССА на значение АІхао.

При оценке РРА не было установлено статистически значимых различий между сравниваемыми группами ($p > 0,05$).

Статистический анализ значений показателя ED не выявил значимых отличий изучаемого показателя между группами пациентов с АГ и ХСН, а также с АГ без ХСН независимо от наличия ССА ($p > 0,05$). При этом были продемонстрированы статистически значимо более высокие показатели значений ED как у «крепких», так и у «хрупких» пациентов с АГ при наличии ХСН ($p < 0,001$ и $p < 0,001$, соответственно). Кроме того, при оценке степени влияния ХСН или ССА на уровень показателя ED также были выявлены статистически значимо более высокие показатели в группе пациентов с АГ и ХСН без ССА в сравнении с группой пациентов с АГ и ССА без ХСН ($p < 0,001$), что позволяет судить о большем влиянии

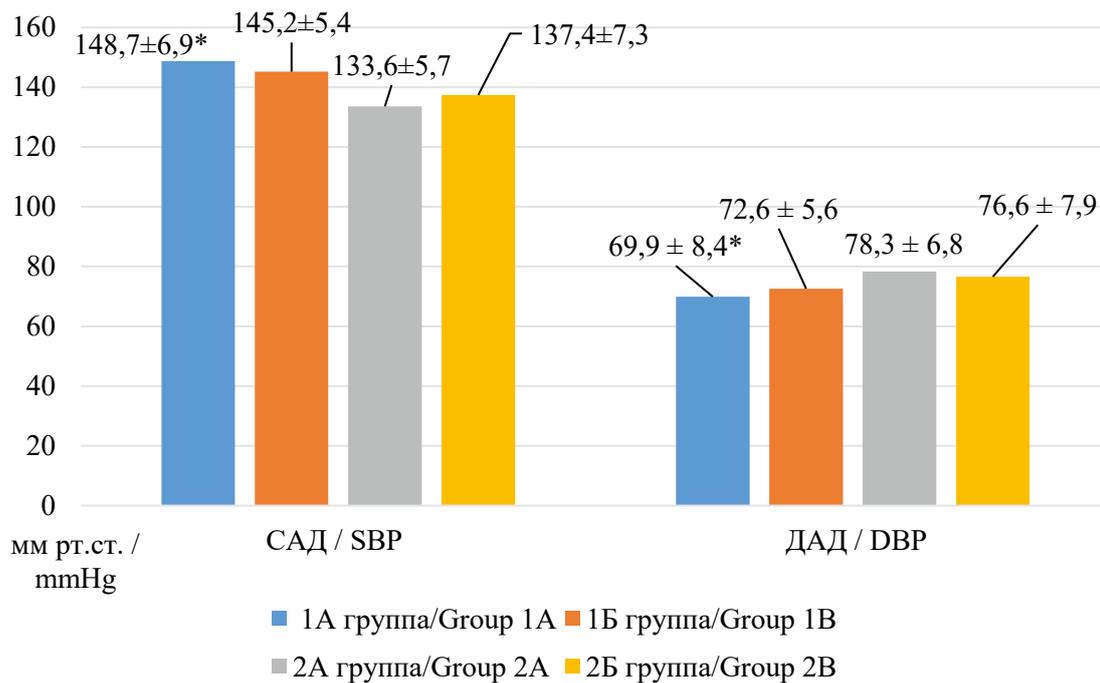


Рисунок 2. Сравнительная характеристика параметров офисного измерения артериального давления у пациентов, включенных в исследование

Примечание: САД — систолическое артериальное давление; ДАД — диастолическое артериальное давление; * - p < 0,05 при сравнении с 2А группой.

Figure 2. Comparative characteristics of office measurement parameters of blood pressure in patients included in the study
Note: SBP — systolic blood pressure; DBP — diastolic blood pressure; * — p < 0.05 when compared with group 2A.

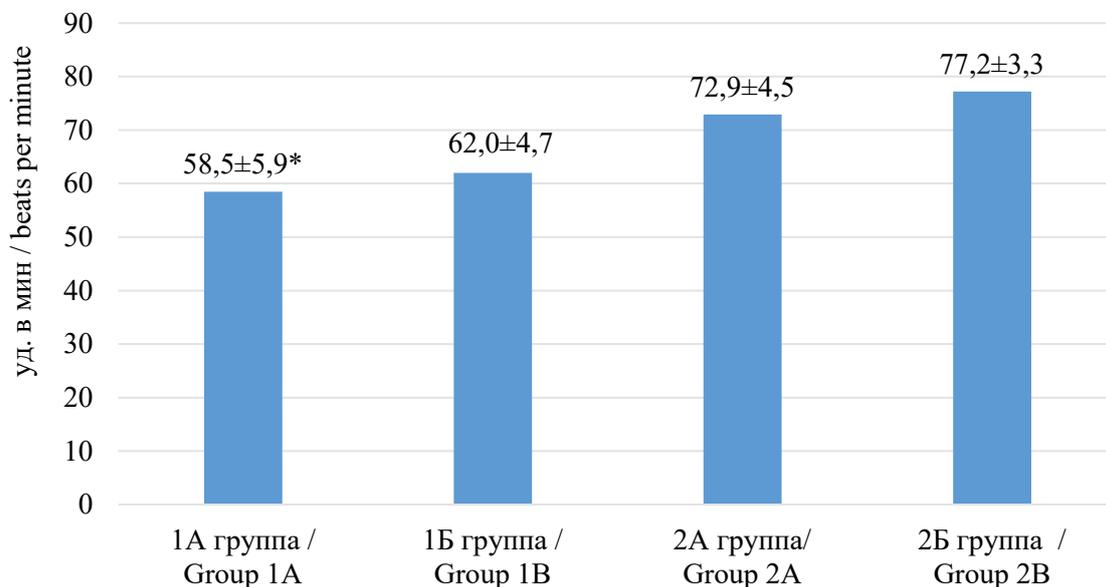


Рисунок 3. Сравнительная характеристика показателей частоты сердечных сокращений у пациентов, включённых в исследование

Примечание: ЧСС — частота сердечных сокращений; * — p < 0,05 при сравнении с 2А группой.

Figure 3. Comparative characteristics of heart rate indicators in patients included in the study
Note: HR — heart rate; * — p < 0.05 when compared with group 2A.

ХСН на удлинение продолжительности изгнания крови из ЛЖ, свидетельствующее о более выраженной жесткости сосудистого русла у пациентов с АГ в возрасте 80 лет и старше при наличии ХСН.

Аналогичная ситуация прослеживалась при анализе значений SEVR. Так, не было отмечено статистически значимой разницы показателя SEVR между группами пациентов с АГ и ХСН, а также с АГ без ХСН независимо от

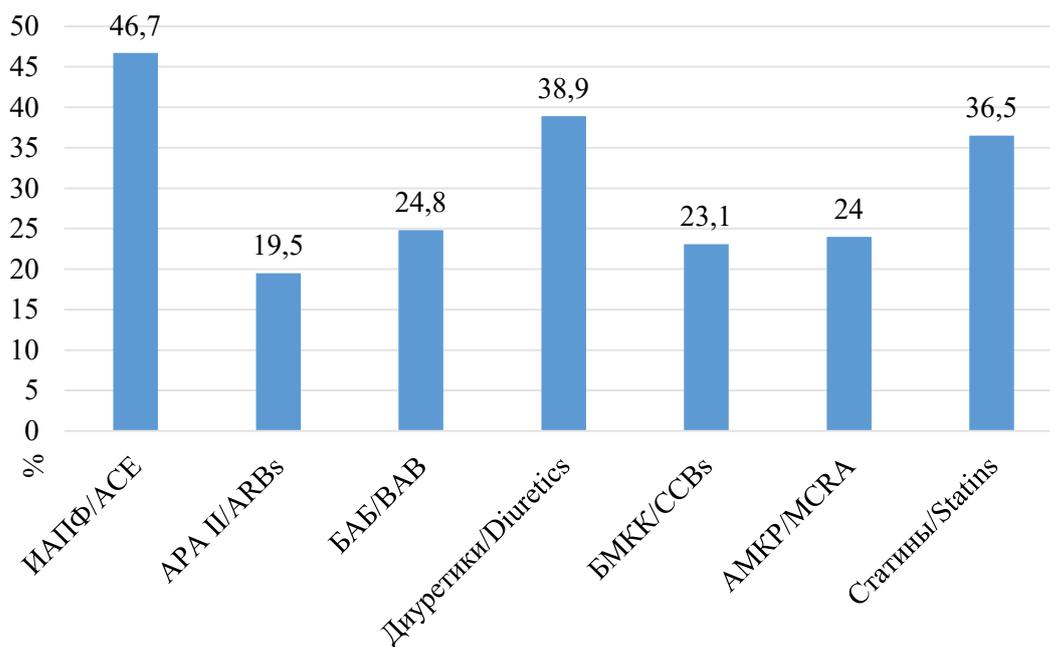


Рисунок 4. Частота назначения различных классов препаратов в сравниваемых группах

Примечание: ИАПФ — ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента; АРА II — антагонисты рецепторов ангиотензина II типа; БАБ — бета-блокаторы; БМКК — блокаторы медленных кальциевых каналов; АМКР — антагонисты минералокортикоидных рецепторов.

Figure 4. Frequency of prescribing different classes of drugs in the compared groups

Note: ACE — Angiotensin Converting Enzyme inhibitors; ARBs — Angiotensin II Receptor Blockers; ΒΑΒ — beta blockers; CCBs — slow calcium channel blockers; MCRA — mineralocorticoid receptor antagonists.

наличия ССА ($p > 0,05$). В свою очередь анализ полученных данных позволил установить статистически значимо более выраженное влияние ХСН на показатели SEVR как у «крепких», так и у «хрупких» пациентов с АГ. Кроме того, при оценке степени влияния ХСН или ССА на SEVR, было отмечено, что на фоне ХСН индекс эффективности субэндокардиального кровотока снижался статистически значимо ниже, что отражает снижение коронарного кровотока и развитие систолической дисфункции.

Следует отметить, что при сочетании ССА и ХСН у пациентов с АГ в возрасте 80 лет и старше отмечались наиболее высокие показатели СА_{Дао} ($p = 0,021$), ПА_{Дао} ($p = 0,013$), АХ_{ао} ($p < 0,001$), ED ($p < 0,001$) и более низкие значения ДА_{Дао} ($p < 0,001$) и SEVR ($p < 0,001$), которые статистически значимо отличались от аналогичных показателей при сравнении с пациентами с АГ без ХСН и без ССА, что свидетельствует о наиболее выраженном повышении сосудистой жесткости при данной сочетанной патологии.

Обсуждение

Как известно, возраст и повышенное АД отождествляются с сосудистой жесткостью и другими признаками ремоделирования магистральных артерий и приводят к повышению центрального АД, значения которых превосходят значения на периферии. Следовательно, показатели центрального АД более точно отображают нагрузку на ЛЖ, в сравнении с показателями плечевого АД [16]. Так, мета-анализ 11 исследований с участием 5648 пациентов продемонстрировал, что увеличение центрального АД на каждые 10 мм рт. ст. повышает риск

кардиоваскулярных осложнений на 9% [17]. При снижении эластических свойств артерий кровь поступает в жесткую сосудистую систему, при этом происходит генерирование сердцем более высокого САД, а возвращение ускоренной отраженной волны смещается из диастолы на период систолы, что приводит к уменьшению ДАД [17]. В исследовании PIUMA продемонстрировано, что увеличение ПАД рассматривается как один из предикторов развития сердечно-сосудистой смерти у пациентов с АГ [18]. Согласно проведенному мета-анализу, увеличение ПАД на 10 мм рт. ст. приводит к повышению риска ССО на 14% [17].

Особенности центральной гемодинамики определяют не только градиент давления в артериальном русле, но и эффективность сократительной деятельности сердца. Увеличение скорости распространения пульсовой волны приводит к увеличению жесткости, далее развивается повышение систолического АД. После чего увеличивается постнагрузка на ЛЖ и развивается гипертрофия ЛЖ, нарушение диастолической функции ЛЖ и развития ХСН [19].

С другой стороны, развитие ССА на фоне формирующейся с возрастом жесткости сосудистой стенки также способствует повышению риска сердечно-сосудистых событий у пожилых пациентов. Так, в своем исследовании Qi Xue и соавт. (2019) показали, что сосудистая жесткость была выше в группе пациентов с ССА. По данным исследователей, жесткость сосудистой стенки, вероятнее всего, ассоциируется с маркерами самого ССА [20].

Результаты нашего исследования также продемонстрировали зависимость показателей центрального

Таблица / Table 2

Параметры центрального давления у пациентов, включённых в исследование
Parameters of central pressure in patients included in the study

Показатель Index	1А группа АГ+ХСН+ССА (n=84) Group 1A — patients with AH, SSA and CHF (n=84)	1Б группа АГ + ССА без ХСН (n84) Group 1B — patients with AH, SSA without CHF (n=84)	2А группа АГ+ХСН без ССА (n=77) Group 2A — patients with AH, CHF without SSA (n=77)	2Б группа АГ без ССА, без ХСН (n=75) Group 2B — patients with AH without CHF and without SSA (n=75)	P_{1A-1B} / P_{2A-2B} P_{1A-2A} / P_{1A-2A} P_{1B-2B} / P_{1B-2B}	P_{mr} / P_{mg}
САД ао, мм рт. ст. (Me [Q1; Q3]) SBP ао, mmHg (Me [Q1; Q3])	138,6 [132,5–138,8]	133,1 [130,8–134,9]	131,6 [128,1–135,8]	134,4 [131,2–137,2]	$p_{1A-1B} = 0,019$ $p_{2A-2B} = 0,127$ $p_{1A-2A} = 0,004$ $p_{1B-2B} = 0,493$ $p_{1B-2A} = 0,285$ $p_{1A-2B} = 0,041$	< 0,001
ДАД ао, мм рт. ст. (Me [Q1; Q3]) DBP ао, mmHg (Me [Q1; Q3])	65,5 [62,9–68,2]	68,0 [64,4–71,4]	69,9 [68,0–72,4]	71,7 [69,9–74,0]	$p_{1A-1B} = 0,23$ $p_{2A-2B} = 0,386$ $p_{1A-2A} = 0,11$ $p_{1B-2B} = 0,24$ $p_{1B-2A} = 0,491$ $p_{1A-2B} = 0,031$	0,903
ПАД ао, мм рт. ст. (Me [Q1; Q3]) PBP ао, mmHg (Me [Q1; Q3])	68,1 [65,6–70,9]	63,6 [61,3–66,6]	66,9 [64,5–68,8]	63,3 [60,7–64,8]	$p_{1A-1B} < 0,001$ $p_{2A-2B} < 0,001$ $p_{1A-2A} = 0,21$ $p_{1B-2B} = 0,31$ $p_{1B-2A} = 0,02$ $p_{1A-2B} < 0,001$	< 0,001
АІх ао, % (Me [Q1; Q3])	33,8 [30,9–36,9]	22,8 [20,9–25,2]	20,9 [17,4–22,9]	14,6 [12,9–16,0]	$p_{1A-1B} < 0,001$ $p_{2A-2B} < 0,001$ $p_{1A-2A} < 0,001$ $p_{1B-2B} < 0,001$ $p_{1B-2A} = 0,582$ $p_{1A-2B} < 0,001$	< 0,001
PPA, % (Me [Q1; Q3])	120,5 [117,4–124,5]	125,7 [123,4–127,8]	120,7 [117,1–123,2]	123,6 [120,8–125,9]	$p_{1A-1B} = 0,17$ $p_{2A-2B} = 0,14$ $p_{1A-2A} = 0,83$ $p_{1B-2B} = 0,41$ $p_{1B-2A} = 0,19$ $p_{1A-2B} = 0,125$	< 0,485
ED, мс (Me [Q1; Q3])	345,5 [332,6–354,9]	309,0 [293,3–325,3]	340,5 [324,1–353,6]	311,8 [296,3–326,8]	$p_{1A-1B} < 0,001$ $p_{2A-2B} < 0,001$ $p_{1A-2A} = 0,47$ $p_{1B-2B} = 0,94$ $p_{1B-2A} < 0,001$ $p_{1A-2B} < 0,001$	< 0,001
SEVR, % (Me [Q1; Q3])	123,4 [119,9–127,7]	135,1 [131,7–138,2]	125,5 [123,1–128,1]	135,5 [133,2–140,6]	$p_{1A-1B} < 0,001$ $p_{2A-2B} < 0,001$ $p_{1A-2A} = 0,81$ $p_{1B-2B} = 0,88$ $p_{1B-2A} < 0,001$ $p_{1A-2B} < 0,001$	< 0,001

Примечание: АГ — артериальная гипертензия; ХСН — хроническая сердечная недостаточность; ССА — синдром старческой астении; САД ао — систолическое артериальное давление в аорте; ДАД ао — диастолическое артериальное давление в аорте; ПАД ао — пульсовое артериальное давление в аорте; АІх ао — индекс аугментации в аорте; PPA — амплификация пульсового давления; ED — длительность периода изгнания из левого желудочка; SEVR — индекс эффективности субэндокардиального кровотока; p1A-1B — различия между 1А и 1Б группами; p2A-2B — различия между 2А и 2Б группами; p1A-2A — различия между 1А и 2А группами; p1B-2B — различия между 1Б и 2Б группами; p1B-2A — различия между 1Б и 2А группами; p1A-2B — различия между 1А и 2Б группами; p_{mr} — суммарное межгрупповое сравнение.

Note: AH — arterial hypertension; CHF — chronic heart failure; SSA — senile asthenia syndrome; SBP ао — systolic blood pressure in the aorta; DBP ао — diastolic blood pressure in the aorta; PBP ао — pulse blood pressure in the aorta; АІх ао — augmentation index in the aorta; PPA — pulse pressure amplification; ED — ejection duration from the left ventricle; SEVR — subendocardial viability ratio; p1A-1B — differences between groups 1A and 1B; p2A-2B — differences between groups 2A and 2B; p1A-2A — differences between 1A and 2A groups; p1B-2B — differences between groups 1B and 2B; p1B-2A — differences between 1B and 2A groups; p_{ig} — summary intergroup comparison.

Таблица / Table 3

Оценка влияния хронической сердечной недостаточности и синдрома старческой астении на параметры центрального аортального давления у пациентов, включённых в исследование
Assessment of the influence of chronic heart failure and senile asthenia syndrome on central aortic pressure indicators in patients included in the study

Критерии оценки и группы сравнения <i>Criteria of comparison</i>	Параметр <i>Parametr</i>	САД ао <i>SBP ao</i>	ДАД ао <i>DBP ao</i>	ПАД ао <i>PBP ao</i>	Aix ао	PPA	ED	SEVR
ССА (1А и 2А группы; 1Б и 2Б группы) SSA (1A and 2A groups; 1B and 2B groups)		↑ у пациентов с ХСН ↑ in patients with CHF	↔	↔	↑	↔	↔	↔
ХСН (1А и 1Б группы; 2А и 2Б группы) CHF (1A and 1B groups; 2A and 2B groups)		↑ у «хрупких» пациентов ↑ in patients with SSA	↔	↑	↑	↔	↑	↓
Сравнительная оценка ССА и ХСН (1Б и 2А группы) Comparative assessment of SSA and CHF (1B and 2A groups)		↔	↔	↑ ХСН ↑ CHF	↔	↔	↑ ХСН ↑ CHF	↑ ХСН ↑ CHF
Сочетание ССА и ХСН (1А и 2Б группы) Combination of SSA and CHF (1A and 2B groups)		↑	↓	↑	↑	↔	↑	↓

Примечание: АГ — артериальная гипертензия; ХСН — хроническая сердечная недостаточность; ССА — синдром старческой астении; САД ао — систолическое артериальное давление в аорте; ДАД ао — диастолическое артериальное давление в аорте; ПАД ао — пульсовое артериальное давление в аорте; Aix ао — индекс аугментации в аорте; PPA — амплификация пульсового давления; ED — длительность периода изгнания из левого желудочка; SEVR — индекс эффективности субэндокардиального кровотока. Представлены результаты оценки влияния хронической сердечной недостаточности и синдрома старческой астении на показатели центрального аортального давления у пациентов, включённых в исследование: ↑ — статистически значимо «больше»; ↓ — статистически значимо «меньше»; ↔ — различия статистически незначимы.

Note: AH — arterial hypertension; CHF — chronic heart failure; SSA — senile asthenia syndrome; SBP ao — systolic blood pressure in the aorta; DBP ao — diastolic blood pressure in the aorta; PBP ao — pulse blood pressure in the aorta; Aix ao — augmentation index in the aorta; PPA — pulse pressure amplification; ED — ejection duration from the left ventricle; SEVR — subendocardial viability ratio. The results of assessing the effect of chronic heart failure and senile asthenia syndrome on central aortic pressure in patients included in the study are presented: ↑ — statistically significant “more”; ↓ — statistically significant “less”; ↔ — differences are statistically insignificant.

аортального давления от наличия ССА и ХСН как по отдельности, так и при их сочетании (табл. 3).

Так, у пациентов с АГ в возрасте 80 лет и старше при наличии ССА как у пациентов с ХСН, так и без ХСН регистрировали отрицательную динамику параметров сосудистой ригидности. В свою очередь ХСН также продемонстрировала негативное влияние на показатели сосудистой жесткости у «хрупких» и «крепких» пациентов. Более детальный анализ позволил выявить, что у пациентов с АГ и ХСН наличие ССА приводило к статистически значимо более высоким среднесуточным показателям САДао по сравнению с больными с АГ, ХСН без ССА ($p=0,004$), а также к статистически значимо более высокому показателю Aix ао у пациентов с АГ независимо от наличия ХСН ($p<0,001$), что отражает более выраженную сосудистую ригидность, а следовательно, более высокий риск развития ССО. У пациентов с АГ и ХСН независимо от наличия ССА регистрировали статистически значимо более высокие показатели ПАДао ($p<0,001$), Aix ао ($p<0,001$), ED ($p<0,001$) и статистически значимо более низкие

показатели SEVR ($p<0,001$). Кроме того, при оценке степени влияния именно наличие ХСН продемонстрировало статистически значимо более выраженное воздействие на показатели ПАДао ($p<0,001$), ED ($p<0,001$) и SEVR ($p<0,001$) в сравнении с ССА, что свидетельствует о более выраженном влиянии именно ХСН на параметры сосудистой жесткости у больных АГ в возрасте 80 лет и старше.

Важно подчеркнуть, что наиболее значимые изменения всех анализируемых показателей центрального аортального давления, позволяющие судить о наиболее выраженной сосудистой жесткости, а следовательно, и о более высоком риске сердечно-сосудистых осложнений, наблюдались на фоне сочетания АГ, ХСН и ССА. Результаты исследования указывают на необходимость оптимизации антигипертензивной и гиполипидемической терапии с достижением целевых уровней АД и показателей липидного профиля, контроля и коррекции имеющихся факторов риска с целью снижения выраженности сосудистой жесткости и улучшения прогноза у пациентов с АГ в возрасте 80 лет и старше при сочетании с ХСН и ССА.

Заклучение

Наличие как ССА, так и ХСН у пациентов с АГ в возрасте 80 лет и старше сопровождалось повышением центрального аортального давления и, как следствие, прогрессированием сосудистой ригидности, однако ХСН приводила к более выраженным сосудистым

изменениям. При сочетании АГ, ХСН и ССА отмечались наиболее выраженные нарушения упруго-эластических свойств сосудистой стенки, что свидетельствовало о более высоком риске фатальных и нефатальных сердечно-сосудистых событий при данной сочетанной патологии.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Fadah K., Hechanova A., Mukherjee D. Epidemiology, pathophysiology and management of coronary artery disease in the elderly. *Int J Angiol.* 2022;31(4):244-250. <https://doi.org/10.1055/s-0042-1751234>.
- Ткачева О.Н., Беленков Ю.Н., Карпов Ю.А., Зырянов С.К. Проблемы гериатрии в кардиологической практике. *Кардиология.* 2019;59(12):54-63. Tkacheva O.N., Belenkov Yu.N., Karpov Yu.A., Zyryanov S.K. Gerontology Issues in Cardiology Practice. *Kardiologiya.* 2019;59(12):54-63. (In Russ.) <https://doi.org/10.18087/cardio.2019.12.n876>
- Давыдов Е.Л., Тихонова Н.В., Глушанко В.С., Шульмин А.В., Захарова А.С. Синдром старческой астении: особенности диагностики, лечения и реабилитации. *Сибирское медицинское обозрение.* 2020;(5):40-48. Davidov E.L., Tihonova N.V., Glushanko V.S., Shulmin A.V., Zakharova A.S. Asthenic syndrome in elderly people: diagnostic, treatment and rehabilitation trends. *Siberian Medical Review.* 2020;(5):40-48. (In Russ.) <https://doi.org/10.20333/2500136-2020-5-40-48>
- Хазова Е.В., Сметанина Е.Д., Малкова М.И. Синдром старческой астении у пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями: вопросы эпидемиологии, диагностики, прогноза. *Медицинский альманах.* 2023;3(76):98-106. Khazova E.V., Smetanina E.D., Malkova M.I. Senile asthenia syndrome in patients with cardiovascular diseases: issues of epidemiology, diagnosis, prognosis. *Medical almanac.* 2023;3(76):98-106. (In Russ.) eLIBRARY ID: 54678736 EDN: YELHVQ
- Díez-Villanueva P, Jiménez-Méndez C, Bonanad C, García-Blas S, Pérez-Rivera Á, et al. Risk Factors and Cardiovascular Disease in the Elderly. *Rev Cardiovasc Med.* 2022;23(6):188. <https://doi.org/10.31083/j.rcm2306188>
- Кузнецов А.А., Цветкова Е.Е., Денисова Д.В., Рагино Ю.И., Воевода М.И. Центральное аортальное давление: референсные и диагностические значения. *Кардиология.* 2019;59(3):11-17. Kuznetsov A.A., Tsvetkova E.E., Denisova D.V., Ragino Yu.I., Voevoda M.I. Central Aortic Pressure: Reference and Diagnostic Values. *Kardiologiya.* 2019;59(3):11-17. (In Russ.) <https://doi.org/10.18087/cardio.2019.3.10235>
- Mancia G, Laurent S, Agabiti-Rosei E, Ambrosioni E, Burnier M, et al. Reappraisal of European guidelines on hypertension management: a European Society of Hypertension Task Force document. *Blood Press.* 2009;18(6):308-347. <https://doi.org/10.3109/08037050903450468>
- Котовская Ю.В., Кобалава Ж.Д. Аортальное давление: современные представления о клиническом и прогностическом значении его показателей. *Медицинский совет.* 2013;9:26-33. Kotovskaya Yu.V., Kobalava Zh.D. Aortic pressure: modern ideas about the clinical and prognostic significance of its indicators. *Medical advice.* 2013;9:26-33. (In Russ.) eLIBRARY ID: 21168715 EDN: RVGCRL
- Радова Н.Ф., Нунупарова М.М. Клиническое и прогностическое значение центрального аортального давления. *Медицинский алфавит.* 2017;3(39):21-27. Radova N.F., Nunuparova M.M. The central aortic blood pressure. Clinical value and the forecast. *Medical alphabet.* 2017;3(39):21-27. (In Russ.) eLIBRARY ID: 32368069 EDN: YNMLVO
- Сафроненко В.А., Чесникова А.И., Семенцова Н.А. Особенности сосудистой ригидности у пациентов с артериальной гипертензией при сочетании с хронической сердечной недостаточностью и синдромом старческой астении. *Артериальная гипертензия.* 2022;28(6):659-668. Safronenko V.A., Chesnikova A.I., Sementsova N.A. Features of vascular rigidity in patients with arterial hypertension in combination with chronic heart failure and senile asthenia syndrome. *"Arterial'naya Gipertenziya" ("Arterial Hypertension").* 2022;28(6):659-668. (In Russ.) <https://doi.org/10.18705/1607-419X-2022-28-6-659-668>
- Кобалава Ж.Д., Конради А.О., Недогода С.В., Шляхто Е.В., Арутюнов Г.П., и др. Артериальная гипертензия у взрослых. Клинические рекомендации 2024. *Российский кардиологический журнал.* 2024;29(9):6117. Kobalava Zh.D., Konradi A.O., Nedogoda S.V., Shlyakhto E.V., Arutyunov G.P., et al. 2024 Clinical practice guidelines for Hypertension in adults. *Russian Journal of Cardiology.* 2024;29(9):6117. (In Russ.) <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2024-6117>. EDN: GUEWLU
- Галывич А.С., Терещенко С.Н., Ускач Т.М., Агеев Ф.Т., Аронов Д.М., и др. Хроническая сердечная недостаточность. Клинические рекомендации 2024. *Российский кардиологический журнал.* 2024;29(11):6162. Galyavich A.S., Tereshchenko S.N., Uskach T.M., Ageev F.T., Aronov D.M., et al. 2024 Clinical practice guidelines for Chronic heart failure. *Russian Journal of Cardiology.* 2024;29(11):6162. (In Russ.) <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2024-6162>. EDN: WKIDLJ
- Старческая астения. Клинические рекомендации 2024. Ссылка активна на 02.09.2024. *2024 Clinical practice guidelines for Senile asthenia.* (In Russ.). Accessed 02.09.2024. URL:<https://diseases.medelement.com/disease/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%80%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F-%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F-%D0%BA%D0%BF-%D1%80%D1%84-2024/18021>
- Сафроненко В.А., Чесникова А.И., Сафроненко А.В., Скаржинская Н.С., Кузнецов И.И., Насытко А.Д. Клинические особенности хронической сердечной недостаточности у пациентов с артериальной гипертензией и синдромом старческой астении: наблюдательное кросс-секционное исследование. *Кубанский научный медицинский вестник.* 2021;28(4):25-40. Safronenko V.A., Chesnikova A.I., Safronenko A.V., Skarzhinskaya N.S., Kuznetsov I.I., Nasytko A.D. Clinical traits of chronic heart failure in patients with arterial hypertension and senile asthenia syndrome: an observational cross-sectional study. *Kuban Scientific Medical Bulletin.* 2021;28(4):25-40. (In Russ.) <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2021-28-4-25-40>

15. Tsao CW, Lyass A, Larson MG, Levy D, Hamburg NM, et al. Relation of Central Arterial Stiffness to Incident Heart Failure in the Community. *J Am Heart Assoc.* 2015;4(11):e002189. <https://doi.org/10.1161/JAHA.115.002189>
16. Котовская Ю.В., Рогоза А.Н., Орлова Я.А., Посохов И.Н. Амбулаторное мониторирование пульсовых волн: статус проблемы и перспективы. Позиция российских экспертов. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика.* 2018;17(6):95-109. Kotovskaya Yu.V., Rogoza A.N., Orlova Ya.A., Posokhov I.N. Ambulatory pulse wave monitoring: current and future. Opinion paper of Russian Experts. *Cardiovascular Therapy and Prevention.* 2018;17(6):95-109. (In Russ.) <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2018-6-95-109>
17. Vlachopoulos C, Aznaouridis K, O'Rourke MF, Safar ME, Baou K, Stefanadis C. Prediction of cardiovascular events and all-cause mortality with central haemodynamics: a systematic review and meta-analysis. *Eur Heart J.* 2010;31(15):1865-1871. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehq024>
18. Verdecchia P, Reboldi G, Mazzotta G, Angeli F. The Progetto Ipertensione Umbria Monitoraggio Ambulatoriale (PIUMA) Study. *Panminerva Med.* 2021;63(4):464-471. <https://doi.org/10.23736/S0031-0808.21.04383-4>
19. Терегулов Ю.Э., Маянская С.Д., Терегулова Е.Т. Изменение эластических свойств артерий и гемодинамические процессы. *Практическая медицина.* 2017;(2):14-20. Teregulov Yu.E., Mayanskaya S.D., Teregulova E.T. Changes in elastic properties of arteries and hemodynamic processes. *Practical medicine.* 2017;(2):14-20. (In Russ.). eLIBRARY ID: 29044730 EDN: YLPFTZ
20. Xue Q, Qin MZ, Jia J, Liu JP, Wang Y. Association between frailty and the cardio-ankle vascular index. *Clin Interv Aging.* 2019;14:735-742. <https://doi.org/10.2147/CIA.S195109>

Информация об авторах

Виктория Александровна Сафроненко, к.м.н., доцент кафедры внутренних болезней № 1, Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону, Россия, <https://orcid.org/0000-0002-6965-5019>; v.chugunova@mail.ru.

Анна Ивановна Чесникова, д.м.н., профессор, заведующая кафедрой внутренних болезней № 1, Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону, Россия, <https://orcid.org/0000-0002-9323-592X>; rostov-ossn@yandex.ru.

Вклад авторов

В.А. Сафроненко — обзор публикаций по теме статьи, получение и анализ данных, написание текста рукописи, редактирование текста статьи;

А.И. Чесникова — разработка дизайна исследования, редактирование статьи и ее окончательное утверждение.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Information about the authors

Victoria A. Safronenko, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Department of Internal Medicine No. 1, Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-6965-5019>; v.chugunova@mail.ru.

Anna I. Chesnikova, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Internal Medicine No. 1, Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia, <https://orcid.org/0000-0002-9323-592x>; rostov-ossn@yandex.ru.

Authors' contribution

V.A. Safronenko — review of publications on the topic of the article, obtaining and analysis of the data, writing an article, text editing;

A.I. Chesnikova — research design development, editing the article and its final approval.

Conflict of interest

Authors declare no conflict of interest.

Поступила в редакцию / Received: 28.09.2024

Доработана после рецензирования / Revised: 23.10.2024

Принята к публикации / Accepted: 10.11.2024