

DOI: <https://doi.org/10.51922/2074-5044.2026.1.23>С. А. Изумнов<sup>1</sup>, П. С. Лапанов<sup>2</sup>, Е. В. Лемешко<sup>3</sup>

## РЕАКЦИЯ СИМПАТОАДРЕНАЛОВОЙ СИСТЕМЫ НА ЭМОЦИОНАЛЬНОЕ ВОЗБУЖДЕНИЕ У КОМОРБИДНЫХ ПАЦИЕНТОВ С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ

ГУ «Речицкий социальный пансионат «Уютный»»<sup>1</sup>

Центр аэрокосмической биомедицины и реабилитации

Института физиологии НАН Беларуси<sup>2</sup>УО «Белорусский государственный педагогический университет им. М. Танка»<sup>3</sup>

*Цель работы:* выявление существенных признаков реакции симпатoadреналовой системы (САС) на эмоциональное возбуждение у коморбидных пациентов с артериальной гипертензией (АГ). *Задачи:* 1) найти признаки повышенной активности САС при эмоциональном возбуждении; 2) оценить клиническую значимость повышенной активности САС; 3) оценить практическую значимость выявления признаков повышенной активности САС.

Обследовано 105 пациентов с АГ и ишемической болезнью сердца (ИБС), хронической сердечной недостаточностью (ХСН), кардиосклерозом, а также пациенты с синдромом вегетативной дисфункции (СВД) и гипертензивной реакцией артериального давления (АД). Испытуемым проводилась серия из четырех стимуляций эмоционального возбуждения в клинической ролевой игре с регистрацией показателей гемодинамики. Реакция САС оценивалась по степени отклонения показателей в состоянии возбуждения и покоя. Далее рассчитывались степень выраженности и частоты встречаемости клинических, социальных, антропометрических признаков в зависимости от типа реакции САС.

*Выводы:* 1) Обнаружены признаки повышенной активности САС в ответ на эмоциональное возбуждение: прирост систолического артериального давления (САД)  $\geq 18$  мм рт. ст., среднего гемодинамического давления (СГД)  $\geq 10$  мм рт. ст., пульсового давления (ПД)  $\geq 7$  мм рт. ст. и увеличение двойного произведения (ДП) в 1,135 раз. Изменение показателя ПД наиболее полно отражает реактивность САС; 2) Повышенная реакция САС встречается при наличии сердечно-сосудистого риска (ССР), и характеризуется большей частотой встречаемости кардиосклероза, ХСН, ИБС, более частым назначением гипотензивных препаратов; 3) Признаки повышенной реакции САС на эмоциональное возбуждение чаще выявлялись у женщин старше 55 лет. При среднем-очень высоком ССР прирост САД выше порогового встречалось в 33,3 %, ДП – в 45,2 %, СГД – 39,8 %, ПД – 77,4 % случаев.

**Ключевые слова:** артериальная гипертензия, хроническая сердечная недостаточность, ишемическая болезнь сердца, кардиосклероз, симпатoadреналовая система, эмоциональное возбуждение, клиническая ролевая игра.

S. A. Igumnov, P. S. Lapanau, E. V. Lemeshko

## FEATURES OF THE REACTION OF THE SYMPATHETIC ADRENALINE SYSTEM TO EMOTIONAL EXCITEMENT IN COMORBID PATIENTS WITH ARTERIAL HYPERTENSION

State Institution «Rechitsa Social Boarding House «Uyutnyj»»<sup>1</sup>Center for Aerospace Biomedicine and Rehabilitation of the Institute of Physiology  
of the National Academy of Sciences of Belarus<sup>2</sup>Educational Institution «Belarusian State Pedagogical University named after. M. Tank»<sup>3</sup>

*The aim of the work:* to identify the essential signs of the reaction of the sympathetic adrenal system (SAS) to emotional arousal in comorbid patients with arterial hypertension (AH). *Objectives:* 1) to find signs of increased SAS activity during emotional arousal; 2) to assess the clinical significance of increased SAS activity; 3) to assess the practical significance of identifying signs of increased SAS activity.

*The study involved 105 patients with hypertension and coronary heart disease (CHD), chronic heart failure (CHF), atherosclerosis, as well as patients with autonomic dysfunction syndrome (ADS) and hypertensive response of arterial pressure (AP). The subjects underwent a series of four stimuli of emotional arousal in a clinical role-playing game with the registration of hemodynamic parameters. The ACS reaction was assessed by the degree of deviation of parameters in the state of arousal and rest. Then, the degree of expression and frequency of occurrence of clinical, social, anthropometric signs were calculated depending on the type of ACS reaction.*

*Conclusions: 1) Signs of increased ACS activity in response to emotional arousal were found: an increase in systolic blood pressure (SBP)  $\geq 18$  mm Hg, mean hemodynamic pressure (MHP)  $\geq 10$  mm Hg, pulse pressure (PP)  $\geq 7$  mm Hg, and an increase in the double product (DP) by 1.135 times. The change in the DP indicator most fully reflects the reactivity of the SAS; 2) An increased reaction of the SAS occurs in the presence of cardiovascular risk (CVR), and is characterized by a higher incidence of atherosclerosis, CHF, ischemic heart disease, and more frequent prescription of antihypertensive drugs; 3) Signs of an increased reaction of the SAS to emotional arousal were more often detected in women over 55 years old. With an average to very high CVR, an increase in SBP above the threshold was observed in 33.3 %, DP – in 45.2 %, SBP – 39.8 %, DP – 77.4 % of cases.*

**Key words:** arterial hypertension, chronic heart failure, coronary heart disease, atherosclerosis, sympathoadrenal system, emotional arousal, clinical role-playing game.

Известно, что психологические факторы развития сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ), такие, как высокая тревожность [1], депрессия [2], способны утяжелять течение эссенциальной артериальной гипертензии (АГ) и провоцировать осложнения – гипертонические кризы, аритмии, инфаркт миокарда [3]. Они реализуются в виде повторяющихся или затяжных эмоциональных реакций модальностей «Гнев», «Страх», «Печаль» при снижении резерва эмоциональной устойчивости. В норме механизмы отрицательной обратной связи удерживают функциональные показатели (ФП) сердечно-сосудистой системы (ССС) от избыточного роста при эмоциональном возбуждении, если нет расхода энергии на физическую активность. При АГ механизмы регуляции нарушены, поэтому ССС начинает испытывать повышенную нагрузку, расходуя свой функциональный резерв на физическую и эмоциональную активность. Истощение резервов ССС, в конечном итоге, утяжеляет течение АГ и других заболеваний ССС.

Чтобы оценить восприимчивость пациентов с АГ к эмоциональным воздействиям, необходимо определить реактивность регуляторных систем, ответственных за поддержание артериального давления (АД): симпатoadреновой (САС) и ренин-ангиотензин-альдостероновой (РААС). САС повышает АД, увеличивая сердечный выброс (СВ) и частоту сердечных сокращений (ЧСС). Ее активация сдерживается артериальными барорефлексами, уменьшающими ЧСС, и снижением общего периферического сопротивления сосудов (ОПСС). РААС повышает АД через увеличение ОПСС и объем циркулирующей крови (ОЦК). Ее активность повышается при симпатической стимуляции клеток юкстагломерулярного аппарата и снижается под действием предсердного натрийуретического фактора [4]. Косвенно о состоянии обеих систем можно судить по динамике ФП ССС до и во время эмоционального возбуждения. Чрезмерный их прирост при психоэмоциональной стимуляции свидетельствует об избыточной активации САС и РААС или о нарушении работы механизмов отрицательной

обратной связи. В настоящей работе исследуют реакцию САС на эмоциональное возбуждение по изменению основного ФП систолического АД (САД) и производных ФП: двойного произведения (ДП), среднего гемодинамического давления (СГД) и пульсового давления (ПД).

Цель исследования: выявление существенных признаков реакции САС на эмоциональное возбуждение у пациентов с АГ.

Задачи исследования:

1. Найти признаки повышенной активности САС при эмоциональном возбуждении путем сравнения отклонений основных (САД, ДАД, ЧСС) и производных (ДП, ПД, СГД) показателей гемодинамики непосредственно до и во время эмоционального ответа.

2. Оценить клиническую значимость повышенной активности САС путём сравнения степени выраженности и частот встречаемости АГ, ИБС, ХСН, кардиосклероза, медикаментозной терапии в группах с разной степенью отклонения показателей гемодинамики.

3. Оценить практическую значимость выявления признаков повышенной активности САС, найти её связь с возрастом, социальными признаками, распространенность среди пациентов кардиологического профиля.

Дизайн исследования: обсервационное клиническое исследование в специально сформированных группах.

Объект исследования: пациенты с АГ и ИБС, ХСН, кардиосклерозом, а также пациенты с СВД и гипертензивной реакцией АД.

Предмет исследования: реактивность САС в ответ на эмоциональное возбуждение и ее взаимосвязь с клинической картиной АГ и ИБС, ХСН, кардиосклерозом.

Критериями включения в исследование было наличие АГ, кардиосклероза, ИБС, ХСН или СВД с гипертензивной реакцией АД.

Критериями исключения являлись:

1) инфаркт миокарда;

- 2) нестабильная стенокардия напряжения;
- 3) нарушения ритма сердца, сопровождающиеся клиническими проявлениями или гемодинамическими нарушениями;
- 4) хронические соматические заболевания в стадии декомпенсации;
- 5) психотические расстройства различного генеза в стадии обострения;
- 6) отказ от подписания информированного письменного согласия.

### Материалы и методы

Исследование проводили на базе кардиологического отделения учреждения здравоохранения «Речицкая центральная районная больница». Всего за период с 2014 по 2016 годы было обследовано 105 пациентов. Вначале были исследованы основные показатели их гемодинамики (САД, ДАД, ЧСС). В дальнейшем материал был подвергнут повторному анализу с использованием производных показателей гемодинамики, что позволило уточнить и существенно дополнить полученные выводы.

Стимуляцию эмоционального возбуждения проводили с помощью воспроизведения эмоциональных ситуаций в клинической ролевой игре. Испытуемым предлагали последовательно воспроизвести ситуации, в которых они переживали в прошлом или могли бы пережить в будущем эмоции модальностей «Гнев», «Страх», «Печаль» и «Радость». На способ стимуляции получен патент [5] и утверждена инструкция на метод в Министерстве здравоохранения Республики Беларусь [6]. Регистрировали время проведения пробы, сила эмоционального ответа и основные показатели гемодинамики: САД, ДАД и ЧСС.

Для выявления нарушенных механизмов регуляции, были подсчитаны изменения ФП ССС, взятые непосредственно до и во время эмоционального возбуждения – по 4 измерения для каждого пациента. Для САД, ПА, СГД рассчитывали разности показателей возбуждения и покоя, а для ДП – отношение показателей в фазе возбуждения к состоянию покоя. Далее выборку делили на 2 группы. В Группу 2 включали пациентов, у которых результат расчета превышал пороговое значение хотя бы в 1 из 4-ех замеров, в Группе 1 объединяли лиц с подпороговым значением исследуемого ФП во всех 4-ех замерах. Затем группы сравнивали между собой статистическими методами по частоте встречаемости клинических признаков: степени АГ, ССР, ИБС, ХСН, кардиосклерозу и СВД. Математическую обработку полученных результатов проводили в программах Microsoft Excel из лицензионного программного пакета Microsoft Office 2021 (Microsoft, USA) и Statistica 10 (Tibco, USA). Существование нарушенного механизма регуляции ССС считали доказанным, если в Группе 2 частоты встречаемости описанных выше клинических признаков были выше, чем в Группе 1.

### Результаты и обсуждение

Медиана возраста испытуемых составила 52 года (Q1 = 41 год, Q3 = 61 год). В исследованной выборке пациентов было 60,0 % мужчин и 40,0 % женщин, из них было 79,0 % городских жителей и 21,0 % – сельских. Среднее образование было у 14,3 % пациентов, среднее специальное – у 56,2 %, высшее – у 29,5 %. Также семейных людей было 81,0 %, одиноких – 19,0 %. Рабочими специальностями были заняты 40,0 % обследованных, служащие – 23,8 %, пенсионеры – 25,7 %, руководители – 9,5 %, безработных – 1,0 %.

Вначале была исследована взаимосвязь между изменчивостью САД под воздействием эмоционального возбуждения и клиникой болезней системы кровообращения (БСК). Для этого выборка была разделена на 2 группы. В Группу 1 вошли пациенты с приростом САД в состоянии эмоционального возбуждения до 18 мм рт. ст. ( $n = 74$ ), в Группу 2 вошли лица с приростом САД хотя бы в одном измерении не менее 18 мм рт. ст. ( $n = 31$ ). В табл. 1 представлено соответствующее распределение клинических признаков.

В Группе 2 чаще наблюдали средний, высокий и очень высокий ССР (Группа 1 – 83,8 %, Группа 2 – 100 %, двусторонний точный критерий Фишера,  $p = 0,017$ ,  $K_n = 0,23$ , сила связи слабая), ХСН 1-2а степени (Группа 1 – 55,4 %, Группа 2 – 80,7 %,  $\chi^2 = 5,96$ ,  $d.f. = 1$ ,  $p = 0,015$ , КП = 0,23, сила связи слабая) и кардиосклероз (Группа 1 – 50,0 %, Группа 2 – 71,0 %,  $\chi^2 = 3,90$ ,  $d.f. = 1$ ,  $p = 0,048$ , КП = 0,19, сила связи слабая). На момент обследования в Группе 2 чаще, чем в Группе 1 назначали  $\beta$ -адреноблокаторы (Группа 1 – 51,4 %, Группа 2 – 80,7 %,  $\chi^2 = 7,81$ ,  $d.f. = 1$ ,  $p = 0,005$ ,  $K_n = 0,26$ , сила связи слабая). Из социальных признаков было выявлено различие в исследуемых группах по полу. Женщины в Группе 2 встречались чаще, чем в Группе 1 (Группа 1 – 33,8 %, Группа 2 – 54,8 %,  $\chi^2 = 4,04$ ,  $d.f. = 1$ ,  $p = 0,045$ ,  $K_n = 0,19$ , сила связи слабая). Из антропометрических данных тест Шапиро-Уилка на нормальность распределения прошли переменные рост ( $W = 0,97$ ,  $p = 0,086$ ), вес ( $W = 0,98$ ,  $p = 0,121$ ) и ИМТ ( $W = 0,98$ ,  $p = 0,104$ ). Были получены различия для возраста (Группа 1 медиана 48,5 лет, Группа 2 медиана 57,0 лет,  $U_{[74;31]} = 697,0$ ,  $Z = 3,16$ ,  $p = 0,002$ ) и роста (Группа 1 среднее 170,9 см, 95 % ДИ [168,4, 173,4], Группа 2 среднее 165,8 см, 95 % ДИ [162,1, 169,6],  $t = 2,16$ ,  $d.f. = 83$ ,  $p = 0,034$ ).

Увеличение САД происходило за счет увеличения СВ на фоне высокого ОПСС и зависело, в первую очередь, от активности САС. Поэтому выявленный прирост САД в ответ на эмоциональное возбуждение отражал, прежде всего, чрезмерную активацию САС. В данной группе чаще назначали  $\beta$ -адреноблокаторы, снижающие активность САС. Высокий ССР, а также более старший возраст свидетельствовали о том, что данная реакция являлась следствием АГ,

Таблица 1. Сравнение частот встречаемости сердечно-сосудистых осложнений при приросте САД не менее 18 мм рт. ст.

Критерий	Признак	Группа 1, n = 74	Группа 2, n = 31	p
Степень АГ	Нет АГ, АГ I ст.	30 (40,5 %)	8 (25,8 %)	0,152
	АГ II-III ст.	44 (59,5 %)	23 (74,2 %)	
ССР	Нет АГ, риск 1	12 (16,2 %)	0 (0,0 %)	0,017
	Риск 2-4	62 (83,8 %)	31 (100 %)	
ХСН	Нет ХСН	33 (44,6 %)	6 (19,4 %)	0,015
	ХСН 1-2а	41 (55,4 %)	25 (80,6 %)	
Кардиосклероз	Нет	37 (50,0 %)	9 (29,0 %)	0,048
	Есть	37 (50,0 %)	22 (71,0 %)	
ИБС	Нет ИБС, ССН: ФК 1	60 (81,1 %)	22 (71,0 %)	0,377
	ИБС ССН: ФК 2-3	14 (18,9 %)	9 (29,0 %)	
СВД	Нет	65 (87,8 %)	29 (93,5 %)	0,501
	Есть	9 (12,2 %)	2 (6,5 %)	

Примечание: Группа 1 – пациенты с приростом САД до 18 мм рт. ст.; Группа 2 – лица с приростом САД от 18 мм рт. ст. и выше; p – вероятность принятия гипотезы о равенстве распределений.

и, учитывая распределение ХСН и кардиосклероза, ухудшала течение АГ путем увеличения нагрузки на сердце. К среднему – очень высокому ССР реакция САД обладала чувствительностью 33,3 % и специфичностью 100 %. Реакцию чаще выявляли у женщин, что связано с более низкими у них способностями к управлению собственными эмоциями и склонностью к заикливанию на переживаниях.

Для исследования взаимосвязи изменчивости ДП под воздействием эмоционального возбуждения и клиникой БСК было рассмотрено отношение значений ДП возбуждения к ДП покоя. В Группу 1 вошли пациенты, у которых отношение ДП было меньше 1,135 (n = 62), в Группу 2 вошли лица с отношением

ДП хотя бы в 1-ом измерении от 1,135 и выше (n = 43). В табл. 2 представлены результаты сравнения частот встречаемости сердечно-сосудистых осложнений при коэффициенте ДП не менее 1,135.

В Группе 2 у пациентов чаще регистрировали АГ I-III степени (Группа 1 – 74,2 %, Группа 2 – 93,0 %,  $\chi^2$  с поправкой Йейтса = 4,87 d.f. = 1, p = 0,027,  $K_{\eta} = 0,23$ , сила связи слабая), средний – очень высокий ССР (Группа 1 – 82,3 %, Группа 2 – 97,7 %, двусторонний точный критерий Фишера, p = 0,025,  $K_{\eta} = 0,23$ , сила связи слабая) и ХСН 1-2а степени (Группа 1 – 53,2 %, Группа 2 – 76,7 %,  $\chi^2 = 6,01$ , d.f. = 1, p = 0,014,  $K_{\eta} = 0,23$ , сила связи слабая). В Группе 2 чаще назначали ингибиторы ангиотензин-превраща-

Таблица 2. Сравнение частот встречаемости сердечно-сосудистых осложнений при коэффициенте ДП не менее 1,135

Критерий	Признак	Группа 1, n = 62	Группа 2, n = 43	p
Степень АГ	Нет АГ	16 (25,8 %)	3 (7 %)	0,027
	АГ I-III ст.	46 (74,2 %)	40 (93 %)	
ССР	Нет АГ, риск 1	11 (17,7 %)	1 (2,3 %)	0,025
	Риск 2-4	51 (82,3 %)	42 (97,7 %)	
ХСН	Нет ХСН	29 (46,8 %)	10 (23,3 %)	0,014
	ХСН 1-2а	33 (53,2 %)	33 (76,7 %)	
Кардиосклероз	Нет	30 (48,4 %)	16 (37,2 %)	0,256
	Есть	32 (51,6 %)	27 (62,8 %)	
ИБС	Нет ИБС	45 (72,6 %)	30 (69,8 %)	0,754
	ИБС ССН: ФК 1-3	17 (27,4 %)	13 (30,2 %)	
СВД	Нет	56 (90,3 %)	38 (88,4 %)	0,756
	Есть	6 (9,7 %)	5 (11,6 %)	

Примечание: Группа 1 – пациенты с коэффициентом ДП до 1,135; Группа 2 – лица с коэффициентом ДП до 1,135 и выше; p – вероятность принятия гипотезы о равенстве распределений.

Таблица 3. Сравнение частот встречаемости сердечно-сосудистых осложнений при приросте СГД более 10 мм рт. ст.

Критерий	Признак	Группа 1, n = 67	Группа 2, n = 38	p
Степень АГ	Нет АГ, АГ I ст.	30 (44,8 %)	8 (21,1 %)	0,015
	АГ II-III ст.	37 (55,2 %)	30 (78,9 %)	
ССР	Нет АГ, риск 1	11 (16,4 %)	1 (2,6 %)	0,052
	Риск 2-4	56 (83,6 %)	37 (97,4 %)	
ХСН	Нет ХСН	29 (43,3 %)	10 (26,3 %)	0,084
	ХСН 1-2а	38 (56,7 %)	28 (73,7 %)	
Кардиосклероз	Нет	33 (49,3 %)	13 (34,2 %)	0,135
	Есть	34 (50,7 %)	25 (65,8 %)	
ИБС	Нет ИБС, ССН: ФК 1	57 (85,1 %)	25 (65,8 %)	0,040
	ИБС ССН: ФК 2-3	10 (14,9 %)	13 (34,2 %)	
ВСД	Нет	59 (88,1 %)	35 (92,1 %)	0,742
	Есть	8 (11,9 %)	3 (7,9 %)	

Примечание: Группа 1 – пациенты с приростом СГД до 10 мм рт. ст.; Группа 2 – лица с приростом СГД от 10 мм рт. ст. и выше; p – вероятность принятия гипотезы о равенстве распределений.

ющего фермента (АПФ) (Группа 1 – 43,6 %, Группа 2 – 74,4 %,  $\chi^2 = 9,83$ , d.f. = 1,  $p = 0,002$ ,  $K_n = 0,29$ , сила связи слабая);  $\beta$ -адреноблокаторы (Группа 1 – 46,8 %, Группа 2 – 79,1 %,  $\chi^2 = 11,03$  d.f. = 1,  $p = 8,9 \cdot 10^{-4}$ ,  $K_n = 0,31$ , сила связи умеренная); антагонисты кальция (Группа 1 – 14,5 %, Группа 2 – 32,6 %,  $\chi^2$  с поправкой Йейтса = 3,83, d.f. = 1,  $p = 0,050$ ,  $K_n = 0,21$ , сила связи слабая); диуретики (Группа 1 – 19,4 %, Группа 2 – 46,5 %,  $\chi^2 = 8,84$ , d.f. = 1,  $p = 0,003$ ,  $K_n = 0,28$ , сила связи слабая); нитраты (Группа 1 – 4,8 %, Группа 2 – 18,6 %, двусторонний точный критерий Фишера  $p = 0,047$ ,  $K_n = 0,22$ , сила связи слабая); антиагреганты, антикоагулянты (Группа 1 – 32,3 %, Группа 2 – 53,5 %,  $\chi^2 = 4,73$ , d.f. = 1,  $p = 0,030$ ,  $K_n = 0,21$ , сила связи слабая). Женщины чаще встречались в Группе 2, чем в Группе 1 (Группа 1 – 32,3 %, Группа 2 – 51,2 %,  $\chi^2 = 3,78$ , d.f. = 1,  $p = 0,052$ ,  $K_n = 0,19$ , сила связи слабая). Также получены различия для возраста пациентов (Группа 1 – медиана 49,0 лет, Группа 2 – медиана 59,0 лет,  $U_{[62;43]} = 802,5$ ,  $Z = 3,45$ ,  $p < 0,001$ ) и роста (Группа 1 – среднее 166,4 см, 95 % ДИ [169,1, 174,4], Группа 2 – среднее 165,8 см, 95 % ДИ [163,1, 169,7],  $t = 2,58$ , d.f. = 83,  $p = 0,012$ ).

Показатель ДП прямо коррелирует с показателями ЧСС ( $R_s = 0,21$ , d.f. = 105,  $p = 0,029$ ) и САД ( $R_s = 0,40$ , d.f. = 105,  $p = < 0,001$ ). Увеличение ЧСС связано с изменениями на более ранних стадиях АГ, связанных с симпатикотонией. Увеличение САД связано с ростом СВ на фоне высокого ОПСС, что характерно для более поздних стадий АГ. Проба с ДП по отношению к среднему – очень высокому ССР обладает чувствительностью 45,2 % и специфичностью 91,7 %.

Для исследования взаимосвязи изменчивости СГД под воздействием эмоционального возбуждения и клиникой БСК была рассмотрена разность

значений СГД возбуждения и СГД покоя. В Группу 1 вошли пациенты, у которых прирост СГД в состоянии эмоционального возбуждения к предшествующему состоянию покоя во всех 4-ех измерениях был до 10 мм рт. ст. ( $n = 67$ ), в Группу 2 вошли лица с приростом СГД хотя бы в 1-ом измерении от 10 мм рт. ст. и выше ( $n = 38$ ). В табл. 3 представлены результаты сравнения частот встречаемости сердечно-сосудистых осложнений при приросте СГД более 10 мм рт. ст.

В Группе 2 чаще наблюдали АГ II-III степени (Группа 1 – 55,2 %, Группа 2 – 78,9 %,  $\chi^2 = 5,91$ , d.f. = 1,  $p = 0,015$ ,  $K_n = 0,23$ , сила связи слабая), средний – очень высокий ССР (Группа 1 – 83,6 %, Группа 2 – 97,4 %, двусторонний точный критерий Фишера,  $p = 0,052$ ,  $K_n = 0,20$ , сила связи слабая), ИБС: ССН, ФК 2-3 (Группа 1 – 14,9 %, Группа 2 – 34,2 %,  $\chi^2$  с поправкой Йейтса = 4,20, d.f. = 1,  $p = 0,040$ ,  $K_n = 0,22$ , сила связи слабая). В Группе 2 чаще назначали ингибиторы АПФ (Группа 1 – 46,3 %, Группа 2 – 73,7 %,  $\chi^2 = 7,40$ , d.f. = 1,  $p = 0,006$   $K_n = 0,26$ , сила связи слабая);  $\beta$ -адреноблокаторы (Группа 1 – 50,6 %, Группа 2 – 76,3 %,  $\chi^2 = 6,61$ , d.f. = 1,  $p = 0,010$ ,  $K_n = 0,24$ , сила связи слабая); диуретики (Группа 1 – 22,4 %, Группа 2 – 44,7 %,  $\chi^2 = 5,72$ , d.f. = 1,  $p = 0,017$ ,  $K_n = 0,23$ , сила связи слабая). Женщин было больше в Группе 2, чем в Группе 1 (Группа 1 – 32,8 %, Группа 2 – 52,6 %,  $\chi^2 = 3,96$ , d.f. = 1,  $p = 0,047$ ,  $K_n = 0,19$ , сила связи слабая). Также получены различия для возраста (Группа 1 – медиана 48,0 лет, Группа 2 – медиана 59,0 лет,  $U_{[67;38]} = 695,0$ ,  $Z = 3,85$ ,  $p = 0,00012$ ) и роста (Группа 1 – среднее 171,3 см, 95 % ДИ [168,9, 173,7], Группа 2 – среднее 166,4 см, 95 % ДИ [162,4, 170,4],  $t = 2,28$ , d.f. = 83,  $p = 0,025$ ).

Показатель СГД прямо пропорционально зависит от величин САД ( $R_s = 0,44$ , d.f. = 105,  $p < 0,001$ ) и ДАД ( $R_s = 0,37$ , d.f. = 105,  $p < 0,001$ ). Его повышение происходит за счет периодически возникающего

Таблица 4. Сравнение частот встречаемости положительных результатов проб среди пациентов

Функциональный показатель	Кластер 1, n = 79	Кластер 2, n = 26	p
САД	31 (39,2 %)	0 (0,0 %)	< 0,001
ДП	40 (50,6 %)	3 (11,5 %)	< 0,001
ПД	77 (97,5 %)	0 (0,0 %)	< 0,001
СГД	32 (40,5 %)	6 (23,1 %)	0,171

Примечание: p – вероятность принятия гипотезы о равенстве распределений.

увеличения СВ при активации САС на фоне постоянно высокой активности РААС, поддерживающей высокий уровень ОПСС и ОЦК. Косвенно данный механизм подтверждается тем, что в Группе 2 чаще назначали β-адреноблокаторы, ингибиторы АПФ и диуретики. Данная реакция является следствием прогрессирования АГ и имеет чувствительность 39,8 % и специфичность 91,7 % к среднему – очень высокому ССР.

Замыкает группу САД-зависимых переменных показатель ПД. Группу 1 составили пациенты, у которых разница ПД во всех 4-ех пробах была менее 7 мм рт. ст. (n = 28), в Группу 2 вошли лица, у которых хотя бы в 1-ой пробе разница ПД составила не менее 7 мм рт. ст. (n = 77). В Группе 2 чаще наблюдали средний – очень высокий ССР (Группа 1 – 75,0 %, Группа 2 – 93,5 %, двусторонний точный критерий Фишера, p = 0,014, K<sub>n</sub> = 0,25, сила связи слабая). В Группе 1 чаще определяли СВД (Группа 1 – 25,0 %, Группа 2 – 5,2 %, двусторонний точный критерий Фишера, p = 0,007, K<sub>n</sub> = 0,27, сила связи слабая). Статистически значимых различий в распределении между группами остальных признаков (назначенное лечение, социальные, антропометрические признаки) не обнаружено.

Показатель ПД слабо коррелирует только с САД (R<sub>s</sub> = 0,30, d.f. = 105, p = 0,02). В норме активация САС компенсируется снижением ОПСС и СВ, ограничивая рост ПД. У пациентов с АГ увеличение СВ происходит на фоне высокого ОПСС, активированного РААС, что приводило к росту ПД за счет САД. Описанный механизм нарушения регуляции является характерным, но не единственным для пациентов с АГ. В отношении среднего – очень высокого ССР реакция ПД обладала чувствительностью 77,4 % и специфичностью 41,7 %.

С помощью кластерного анализа (метод k-средних на постоянных интервалах) встречаемости положительных результатов проб среди испытуемых выделены два кластера с евклидовым расстоянием между центрами d<sub>1,2</sub> = 0,567. В кластер 1 вошло 79 испытуемых, в кластер 2 вошло 26 испытуемых. Результаты анализа представлены в табл. 4.

В Кластере 1 чаще встречалось превышение пороговых значений при эмоциональном возбуждении разности показателей САД (Кластер 1 – 39,2 %, Кластер 2 – 0,0 %, χ<sup>2</sup> с поправкой Йейтса = 12,65,

d.f. = 1, p < 0,001, K<sub>n</sub> = 0,35, сила связи умеренная), ДП (Кластер 1 – 50,6 %, Кластер 2 – 11,5 %, χ<sup>2</sup> = 12,36, d.f. = 1, p < 0,001, K<sub>n</sub> = 0,32, сила связи умеренная) и ПД (Кластер 1 – 97,5 %, Кластер 2 – 0,0 %, χ<sup>2</sup> с поправкой Йейтса = 90,11, d.f. = 1, p < 0,001, K<sub>n</sub> = 0,69, сила связи заметная). Таким образом, изменение показателя ПД ≥ 7 при эмоциональном возбуждении наиболее полно отражает реактивность САС.

### Выводы

1. Обнаружены признаки повышенной активности САС в ответ на эмоциональное возбуждение у пациентов с АГ и ИБС, ХСН, кардиосклерозом: прирост САД ≥ 18 мм рт. ст., СГД ≥ 10 мм рт. ст., ПД ≥ 7 мм рт. ст. и увеличение ДП в 1,135 раз. Изменение показателя ПД наиболее полно отражает реактивность САС.

2. Данная особенность реакции САС является следствием АГ, т. к. встречается при наличии ССР, сопровождается ростом частоты встречаемости кардиосклероза, ХСН, ИБС и отличается большей частотой назначения гипотензивных препаратов.

3. Признаки повышенной реакции САС на эмоциональное возбуждение чаще выявлялись у женщин старше 55 лет. При среднем-очень высоком ССР прирост САД выше порогового встречалось в 33,3 %, ДП – в 45,2 %, СГД – 39,8 %, ПД – 77,4 % случаев. Выявление данных признаков необходимо для выделения среди кардиологических пациентов лиц с повышенной чувствительностью к психологическим факторам риска.

### Литература

1. Эбзеева, Е. И. Тревога и сердечно-сосудистые заболевания // Эффективная фармакотерапия. 2023. Т. 19, № 10. С. 48–50.
2. Сумин, А. Н., Щеглова, А. В., Аньчкова, М. И. и др. Клинико-психологические ассоциации и копинг-стратегии при типе личности д и наличии депрессии у больных ишемической болезнью сердца // Сибирский журнал клинической и экспериментальной медицины. 2024. Т. 39, № 1. С. 65–74.
3. Шаяхметова, Э. Ш., Муталова, Э. Г., Галяутдинова, В. Р. и др. Связь воспалительных маркеров и тревожно-депрессивных расстройств у пациентов с острым инфарктом миокарда // Вестник современной клинической медицины. 2024. Т. 17, № 1. С. 78–86.

4. Милославский, Д. К. Эволюция взглядов на механизмы регуляции артериального давления и патогенетические факторы возникновения гипертонической болезни // Украинский терапевтический журнал. 2015. № 4. С. 78–88.

5. Лапанов, П. С., Игумнов, С. А., Саливончик, Д. П., Бронский, В. И. Способ выявления повышенной реактивности сердечно-сосудистой системы на эмоциональную нагрузку у пациента с эссенциальной гипертензией: пат. ВУ 21639. Опубл. 28.02.2018.

6. Лапанов, П. С., Саливончик, Д. П., Игумнов, С. А., Куденьчук, Н. Н., Рожкова, К. В., Лемешко, Е. В. Метод оценки чувствительности сердечно-сосудистой системы к интенсивным однократным психоэмоциональным воздействиям. Утв. МЗ Республики Беларусь 25 апреля 2019 года, Рег. № 036-0419. 31 с.

### References

1. Ebzeeva, E. I. Anxiety and Cardiovascular Disease // Effective pharmacotherapy. 2023. Vol. 19, No 10. P. 48–50.

2. Sumin, A. N., Shcheglova, A. V., An'chkova, M. I. et al. Clinical and psychological associations and coping strate-

gies for personality type D and the presence of depression in patients with coronary heart disease // Siberian Journal of Clinical and Experimental Medicine. 2024. Vol. 39, No 1. P. 65–74.

3. Shayakhmetova, E. Sh., Mutalova, E. G., Galyautdinova, V. R. et al. The relationship between inflammatory markers and anxiety-depressive disorders in patients with acute myocardial infarction // Bulletin of modern clinical medicine. 2024. Vol. 17, No 1. P. 78–86.

4. Miloslavskiy, D. K. Evolution of views on the mechanisms of regulation of arterial pressure and pathogenetic factors in the occurrence of hypertension // Ukrainian Therapeutic Journal. 2015. No 4. P. 78–88.

5. Lapanov, P. S., Igumnov, S. A., Salivonchik, D. P., Bronskiy, V. I. Method for detecting increased reactivity of the cardiovascular system to emotional stress in a patient with essential hypertension: pat. BY 21639. Publ. 28.02.2018.

6. Lapanov, P. S., Salivonchik, D. P., Igumnov, S. A., Kuden'chuk, N. N., Rozhkova, K. V., Lemeshko, E. V. Method for assessing the sensitivity of the cardiovascular system to intense single psycho-emotional influences. Approved by the Ministry of Health of the Republic of Belarus on April 25, 2019, Reg. No 036-0419. 31 p.

Поступила 25.09.2025 г.