

Медико-биологические проблемы жизнедеятельности

Научно-практический рецензируемый журнал

№ 4(36)

2025 г.

Учредитель

Государственное учреждение
«Республиканский научно-
практический центр
радиационной медицины
и экологии человека»

Журнал включен в

Перечень научных изданий
Республики Беларусь
для опубликования
диссертационных исследований
по медицинской
и биологической
отраслям науки
(31.12.2009, протокол 25/1)

Журнал зарегистрирован

Министерством информации
Республики Беларусь,
Свид. № 762 от 6.11.2009

Подписано в печать 19.11.25
Формат 60×90/8. Бумага мелованная.
Гарнитура «Times New Roman».
Печать цифровая. Тираж 100 экз.
Усл. печ. л. 14,5. Уч.-изд. л. 9,2.
Зак. 295.

Издатель ГУ «Республиканский
научно-практический центр
радиационной медицины
и экологии человека»
Свидетельство N 1/410 от 14.08.2014

Отпечатано в
КУП «Редакция газеты
«Гомельская праўда»
г. Гомель, ул. Полесская, 17а

ISSN 2074-2088

Главный редактор,

председатель редакционной коллегии

А.В. Рожко (д.м.н., профессор)

Редакционная коллегия

В.С. Аверин (д.б.н., профессор), В.В. Аничкин (д.м.н., профессор),
В.Н. Беляковский (д.м.н., профессор), К.Н. Буздакин (к.т.н.,
доцент), Н.Г. Власова (д.б.н., профессор, научный редактор),
А.В. Величко (к.м.н., доцент), И.В. Веякин (к.б.н., доцент),
Н.Н. Веякина (к.б.н., отв. секретарь), А.В. Воропаева (к.б.н.,
доцент), Д.И. Гавриленко (к.м.н.), М.О. Досина (к.б.н., до-
цент), А.В. Жарикова (к.м.н.), С.В. Зыблева (д.м.н., доцент),
С.А. Игумнов (д.м.н., профессор), А.В. Коротаев (к.м.н.,
доцент), А.Н. Лызилов (д.м.н., профессор), А.В. Макарович
(к.м.н., доцент), С.Б. Мельнов (д.б.н., профессор), В.М. Мицур
(д.м.н., профессор, зам. гл. редактора), Я.Л. Навменова (к.м.н.,
доцент), И.А. Новикова (д.м.н., профессор), Э.Н. Платошкин
(к.м.н., доцент), Э.А. Повелица (к.м.н.), А.С. Подгорная
(к.м.н.), Ю.И. Рожко (к.м.н., доцент), И.П. Ромашевская
(к.м.н., доцент), А.П. Саливончик (к.б.н.), А.Е. Силин (к.б.н.,
доцент), А.Н. Стожаров (д.б.н., профессор), И.О. Стома (д.м.н.,
профессор), Р.М. Тахауов (д.м.н., профессор), Н.И. Шевченко
(к.б.н., доцент), Ю.И. Ярец (к.м.н., доцент)

Редакционный совет

А.В. Аклеев (д.м.н., профессор, Челябинск), О.В. Алейникова
(д.м.н., чл.-кор. НАН РБ, Минск), С.С. Алексанин (д.м.н.,
профессор, Санкт-Петербург), Е.Л. Богдан (Минск),
Л.А. Бокерия (д.м.н., академик РАН и РАМН, Москва),
А.Ю. Бушманов (д.м.н., профессор, Москва), И.И. Дедов
(д.м.н., академик РАМН, Москва), В.И. Жарко (Минск),
К.В. Котенко (д.м.н., профессор, Москва), В.Ю. Кравцов
(д.б.н., профессор, Санкт-Петербург), Н.Г. Кручинский (д.м.н.,
профессор, Пинск), Т.В. Мохорт (д.м.н., профессор, Минск),
В.Ю. Рыбников (д.м.н., профессор, Санкт-Петербург), А.А. Усс
(д.м.н., профессор, Минск), В.А. Филонюк (д.м.н., профессор,
Минск), Р.А. Часнойть (к.э.н., Минск), В.Д. Шило (Минск)

Технический редактор

С.Н. Никонович

Корректор

Н.Н. Юрченко

Адрес редакции 246040 г. Гомель, ул. Ильича, д. 290,

ГУ «РНПЦ РМ и ЭЧ», редакция журнала

тел (0232) 38-95-00, факс (0232) 37-80-97

http://www.mbp.rcrm.by e-mail: mbp@rcrm.by

© Государственное учреждение

«Республиканский научно-практический центр
радиационной медицины и экологии человека», 2025

№ 4(36)

2025

Medical and Biological Problems of Life Activity

Scientific and Practical Journal

Founder

Republican Research Centre
for Radiation Medicine
and Human Ecology

Journal registration
by the Ministry of information
of Republic of Belarus

Certificate № 762 of 6.11.2009

© Republican Research Centre
for Radiation Medicine
and Human Ecology

ISSN 2074-2088

Обзоры и проблемные статьи**А.В. Жарикова, О.А. Кривошей**

Клинические аспекты тактики ведения мигрени при беременности и в период лактации (обзор)

5

Л.В. Жерко, М.В. Белевцев

Иммунная реконституция после трансплантации гемопоэтических стволовых клеток: современное состояние проблемы

16

Л.А. Ткаченко, А.М. Пристром, В.М. Мицура, Ю.В. Толкачёва

Факторы сердечно-сосудистого риска при хроническом лимфоцитарном лейкозе, возможности ранней диагностики и профилактики

22

Е.А. Ходасевич, В.Л. Красильникова

Факоэмульсификация в лечении пациентов с глаукомой

30

Медико-биологические проблемы**Л.А. Анисько**

Совершенствование преаналитического этапа лабораторной диагностики COVID-19: оценка биоматериалов и инновационных материалов зондов

38

А.Е. Силин, С.Л. Зыблев, В.Н. Мартинков, Б.О. Кабешев

Генетические полиморфизмы ABCB1 C3435T, CYP3A4*1G и CYP3A5*3 в группе реципиентов почечного трансплантата и общей популяции

43

А.М. Шестиук, А.С. Карпицкий, Р.П. Лавринук

Условия и механизмы микробной контаминации донорских органов и тканей

53

Клиническая медицина**А.Н. Демиденко, Н.Н. Климович, И.П. Ромашевская, С.А. Ходулева, Е.Ф. Мицура, Е.В. Борисова**

Токсические осложнения химиотерапии острого лимфобластного лейкоза у детей по протоколу ALL-MB-2008

59

Reviews and problem articles**A.V. Zharikova, O.A. Krivoshey**

Clinical aspects of migraine management tactics during pregnancy and lactation (review)

L.V. Zherko, M.V. Belevtsev

Immune reconstitution after hematopoietic stem cell transplantation: current state of the problem

L.A. Tkachenko, A.M. Pristrom, V.M. Mitsura, Yu.V. Tolkacheva

Cardiovascular Risk Factors in Chronic Lymphocytic Leukemia: Early Diagnosis and Prevention Options

E.A. Khodasevich, V.L. Krasilnikova

Phacoemulsification in the treatment of glaucoma patients

Medical-biological problems**L.A. Anisko**

Improving the preanalytical stage of COVID-19 laboratory diagnosis: evaluation of biomaterials and innovative swab materials

A.E. Silin, S.L. Zyblev, V.N. Martinkov, B.O. Kabeshev

Genetic polymorphisms ABCB1 C3435T, CYP3A4*1G and CYP3A5*3 in a group of kidney transplant recipients and the general population

A.M. Shestiuk, A.S. Karpitski, R.P. Lavrinuk

Conditions and mechanisms of microbial contamination of donor organs and tissues

Clinical medicine**A. Demidenko, N. Klimovich, I. Romashevskaya, S. Khoduleva, E. Mitsura, E. Borisova**

Toxic complications of chemotherapy for acute lymphoblastic leukemia in children according to the ALL-MB-2008 protocol

Ж.М. Козич, Т.В. Руденкова, Н.Н. Климович, В.Н. Мартинков, Ж.Н. Пугачева, О.С. Былицкая

Клиническое значение мутаций в генах NRAS, KRAS, BRAF у пациентов с множественной миеломой

65

П.С. Лапанов, Е.В. Лемешко

Особенности реакции ренин-ангиотензин-альдостероновой системы на эмоциональное возбуждение у пациентов с артериальной гипертензией

72

О.П. Логинова, Е.Л. Гасич, Н.И. Шевченко, А.В. Воропаева, Ж.Н. Медведева, Э.А. Домонова

Характеристика распространённости вируса папилломы человека высокого канцерогенного риска и его генотипов у женщин г. Гомеля и Гомельского района

80

В.Н. Мартинков, Д.К. Новик, А.Е. Силин, О.В. Мурычева, Д.А. Близин, Ю.И. Ярец, И.Б. Тропашко, К.В. Бронская

Факторы риска тромботических осложнений у пациентов с истинной полицитемией

87

А.В. Рожко, В.А. Рожко, И.Г. Савастеева, Ю.С. Кандера

Риски развития сахарного диабета 2 типа как компоненты сердечно-сосудистого риска у женщин трудоспособного возраста

96

Обмен опытом

Е.С. Тихонова, Т.Е. Гавриленко, Е.В. Родина
Случай селективного дефицита иммуноглобулина А, ассоциированного с болезнью Крона

103

Л.А. Ткаченко, Д.И. Гавриленко, Н.И. Корженевская, В.М. Мицура, А.В. Жарикова

Опыт применения однофотонной эмиссионной компьютерной томографии миокарда для диагностики ишемической болезни сердца

109

Zh.M. Kozich, T.V. Rudenkova, N.N. Klimkovich, V.N. Martinkov, J. Pugacheva, O.S. Bilizkay

Clinical significance of mutations in the NRAS, KRAS, and BRAF genes in patients with multiple myeloma

P.S. Lapanov, Y.V. Lemeshko

Features of the reaction of the renin-angiotensin-aldosterone system to emotional excitement in patients with arterial hypertension

V.P. Lohinava, E.L. Gasich, N.I. Shevchenko, A.V. Voropaeva, Zh.N. Miadzvedzeva, E.A. Domonova

Characteristics of the prevalence of high-risk human papilloma virus and its genotypes in women of the Gomel city /Gomel district

V.N. Martinkov, D.K. Novik, A.E. Silin, O.V. Murychava, D.A. Blizin, Yu.I. Yarets, Y.B. Tropashko, K.V. Bronskaya

Risk factors for thrombotic complications in patients with Polycythemia Vera

A.V. Rozhko, V.A. Rozhko, I.G. Savasteeva, Yu.S. Kandera

Risks of developing diabetes mellitus type 2 as components of cardiovascular risk in women of working age

Experience exchange

E.S. Tikhonova, T.E. Gavrilenko, E.V. Rodina
A case of selective immunoglobulin A deficiency associated with Crohn's disease

L.A. Tkachenko, D.I. Gavrilenko, N.I. Korzhenevskaya, V.M. Mitsura, A.V. Zharikova

Experience of using single-photon emission computed tomography of the myocardium for diagnostics of ischemic heart disease

ОСОБЕННОСТИ РЕАКЦИИ РЕНИН-АНГИОТЕНЗИН-АЛЬДОСТЕРОНОВОЙ СИСТЕМЫ НА ЭМОЦИОНАЛЬНОЕ ВОЗБУЖДЕНИЕ У ПАЦИЕНТОВ С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ

¹ГУ «Речицкий социальный пансионат «Уютный», г. Речица, Беларусь;

²ГНУ «Институт физиологии НАН Беларуси», г. Минск, Беларусь

Исследовали 105 пациентов с артериальной гипертензией (АГ) и коморбидной патологией. Дизайн: наблюдательное клиническое исследование в специально сформированных группах. Цель: изучение особенностей реакции ренин-ангиотензин-альдостероновой системы (РААС) на эмоциональное возбуждение у пациентов с АГ и ассоциированными клиническими состояниями (АКС). Задачи: определить клиническое значение вегетативного индекса Кердо (ВИК) у пациентов с АГ и АКС; найти признаки повышенной активности РААС при эмоциональном возбуждении; оценить клиническую значимость повышенной активности РААС; определить практическую значимость выявления признаков повышенной активности РААС.

В результате исследования сделаны следующие выводы.

Испытуемые с «парасимпатикотонией» ($\text{ВИК} < -10,0$) были старше, среди них чаще встречались II и III степень АГ, высокий и очень высокий сердечно-сосудистый риск (ССР) и хроническая сердечная недостаточность (ХСН) I и 2а степени, в то время, как испытуемые с «нормотонией» ($-10,0 \leq \text{ВИК} \leq 10,0$) и «симпатикотонией» ($\text{ВИК} > 10,0$) между собой не отличались. Критериями повышенной активности РААС у пациентов с АГ являются прирост показателей в состоянии эмоционального возбуждения к предшествующему состоянию покоя выше найденного порогового значения: диастолического артериального давления (ДАД) ≥ 4 мм рт. ст. и $\text{ВИК} \geq 19,0$ ед., а также прирост частоты сердечных сокращений (ЧСС) < 11 уд/мин. Клинически повышенная активность РААС при эмоциональном возбуждении отличается большей частотой встречаемости среднего-высокого ССР, кардиосклероза и ишемической болезни сердца (ИБС). По возрасту, полу и другим социальным признакам различий между группами с разной активностью РААС не обнаружено. При среднем и очень высоком ССР прирост ДАД выше порогового значения встречался у 79,6%, изменение ВИК встречалось у 50,5% испытуемых.

Ключевые слова: артериальная гипертензия, эмоциональное возбуждение, клиническая ролевая игра, ренин-ангиотензин-альдостероновая система, вегетативный индекс Кердо

Введение

Психологические факторы сердечно-сосудистого риска играют важную роль в патогенезе артериальной гипертензии (АГ) и ишемической болезни сердца (ИБС). Несмотря на очевидную значимость, основной упор в функциональных исследованиях отводят пробам с дозированной физической нагрузкой (тредмил-тест и велоэргометрия), а психологические стимулы

используют редко и ограниченно [1]. Такое невнимание объясняется двумя причинами. Во-первых, не существует универсального стимула, способного вызвать одинаковый эмоциональный ответ не только у разных людей, получающих его одновременно в одинаковых условиях, но и у одного и того же человека в отличающихся обстоятельствах и времени, что нарушает одно из важнейших условий эксперимента — вос-

производительность полученных результатов. Во-вторых, психологическую нагрузку зачастую подменяют результатами психометрических исследований, а полученные результаты измерений интерполируют на всех пациентов с изучаемой кардиологической патологией. Например, считают, что высокий уровень личностной тревоги утяжеляет и делает лабильным течение АГ [2], а депрессия ухудшает прогноз всех пациентов с инфарктом миокарда (ИМ) [3].

В действительности психологические факторы влияют на сердечно-сосудистую систему (ССС) опосредованно через психоэмоциональные состояния — эмоциональное возбуждение различных модальностей. Чем выше уровень тревоги или депрессии, тем чаще и интенсивнее человек переживает эмоции модальностей «Страх» или «Печаль». При расстройстве адаптации истощаются резервы психики, поддерживающие состояние эмоционального равновесия. Помимо увеличения эмоциональной нагрузки необходимо также, чтобы СССР была чувствительной к эмоциональному возбуждению, тогда её функциональные резервы начнут испытывать двойную нагрузку (физическую и психическую), что ускорит их истощение и приведёт к срыву адаптации — развитию болезни.

При АГ усиливается активность симпатoadреналовой (САС) и ренин-ангиотензин-альдостероновой систем (РААС) и ослабевают механизмы отрицательной обратной связи, нормализующие артериальное давление (АД). В отличие от САС, роль РААС в повышении АД во время стресса является опосредованной. Рост общего периферического сопротивления сосудов (ОПСС) и объёма циркулирующей крови (ОЦК) способствует чрезмерному увеличению АД при активации САС и затрудняет снижение АД при активации артериальных барорефлексов. Активность регуляторных систем можно косвенно оценить по основным (систолическое АД (САД), диастолическое АД (ДАД), частота сердечных сокращений (ЧСС)) и производным показателям гемодинамики. Если

сдвиги соответствующих функциональных показателей при эмоциональном возбуждении превышают пороговое значение, то функционирование связанной с ними регуляторной системы является нарушенной. В настоящей работе исследованы способы оценки нарушения работы РААС во взаимосвязи с клиникой АГ и ИБС.

Цель исследования: изучение особенностей реакции ренин-ангиотензин-альдостероновой системы на эмоциональное возбуждение у пациентов с АГ и ИБС.

Задачи исследования:

1. Определить взаимосвязь значения показателя ВИК с клиникой АГ и ИБС.
2. Найти признаки повышенной активности РААС при эмоциональном возбуждении, рассчитав разности показателей ДАД, ЧСС и ВИК, измеренных непосредственно до и во время эмоционального ответа.
3. Оценить клиническую значимость повышенной активности РААС путём сравнения степени выраженности и частот встречаемости АГ, ИБС (атеросклеротического кардиосклероза), ХСН, в группах с разной степенью отклонения показателей гемодинамики.
4. Определить практическую значимость выявления признаков повышенной активности РААС: найти её связь с возрастом, социальными признаками, оценить распространённость среди пациентов кардиологического профиля.

Дизайн исследования: наблюдательное клиническое исследование в специально сформированных группах.

Объект исследования: пациенты с АГ и ИБС, синдромом вегетативной дисфункции (СВД) с гипертензивной реакцией АД.

Предмет исследования: реактивность РААС в ответ на эмоциональное возбуждение и её взаимосвязь с клинической картиной АГ и ИБС.

Критериями включения в исследование было наличие АГ, ИБС (атеросклеротический кардиосклероз), ХСН или СВД с гипертензивной реакцией АД.

Критерии исключения: инфаркт миокарда; нестабильная стенокардия напря-

жения; нарушения ритма сердца, сопровождающиеся клиническими проявлениями или гемодинамическими нарушениями; хронические соматические заболевания в стадии декомпенсации; психотические расстройства различного генеза в стадии обострения; отказ от подписания информированного письменного согласия.

Материал и методы исследования

Исследование было проведено в учреждении здравоохранения «Речицкая центральная районная больница» в 2014–2016 годах. Исследовано 105 пациентов, проходивших лечение в кардиологическом отделении или проходивших обследование в отделении функциональной диагностики. Предварительно из медицинской документации собирали анкетные сведения, клинические диагнозы, данные о проводимом лечении. С пациентами, подходящими под критерии включения/исключения, проводили информирование о сущности и порядке исследования. С людьми, подписавшими письменное согласие, проводили серию из 4-х клинических ролевых игр для вызова эмоциональной реакции модальностей «Гнев», «Страх», «Печаль» и «Радость». Клиническая ролевая игра проходила в форме диалога между исследователем и пациентом, в котором воспроизводили важные моменты жизни из прошлого или вероятные события будущего человека. Погружаясь в переживания, пациент давал эмоциональный ответ требуемой модальности, после чего игру останавливали и фиксировали результаты: модальность и сила ответа, САД, ДАД, ЧСС. Способ стимуляции эмоций запатентован в Беларуси [5] и внедрён в качестве методических рекомендаций в практическое здравоохранение [6].

Для оценки реакции ССС на эмоциональное возбуждение рассчитывали разность между значениями функциональных параметров (ФП) ССС непосредственно до и во время эмоционального ответа. Полученные разности сортировали по величине и выбирали порог деления — промежуточную величину разности исследуемого

ФП, по которому формировали 2 группы. В Группу 1 включали пациентов с разностью ФП ниже порогового во всех 4-х пробах. В Группу 2 включали пациентов, у которых разность ФП возбуждения и покоя превышала пороговое значение хотя бы в одной из 4-х проб. Далее группы анализировали с помощью методов описательной и сравнительной статистики. Рассматривали распределение антропометрических, социальных, клинических признаков. Математическую обработку проводили в программах Microsoft Excel из лицензионного программного пакета Microsoft Office 2021 (Microsoft, USA) и Statistica 10 (Tibco, USA).

Результаты исследования

Средние возраст обследуемых пациентов составил 49,2 года, рост — 169,5 см, масса тела — 84,2 кг. Среди обследованных пациентов мужчин — 63 (60,0%), женщин — 42 (40,0%); городских — 83 (79,0%), сельских — 22 (21,0%); со средним образованием — 15 (14,3%), средним специальным — 59 (56,2%), высшим — 31 (29,5%); семейных — 85 (81,0%), одиноких — 20 (19,0%); рабочих — 42 (40,0%), служащих — 25 (23,8%), руководителей — 10 (9,5%), пенсионеров — 27 (25,7%), безработных — 1 (1,0%).

У пациентов с АГ показатель $ВИК=100 \times (1 - ДАД/ЧСС)$ отражает в большей степени активность РААС, чем вегетативный баланс, как у здоровых людей [7]. При высокой активности РААС ЧСС угнетается под действием отрицательной обратной связи артериальных барорефлексов в ответ на высокое АД, а ДАД увеличивается в ответ на рост ОПСС и ОЦК. В результате показатель ВИК смещается в отрицательную зону, что было подтверждено экспериментально. Для этого пациентов разделили на 3 группы. В Группе 1 ($n=64$, 68,0%), среднее значение ВИК было меньше -10,0, что соответствует парасимпатикотонии. В Группе 2 ($n=26$, 24,7%), среднее значение ВИК находилось в промежутке от -10,0 до 10,0 — нормотония. В Группе 3 ($n=16$, 16,3%) среднее значение

ВИК было больше 10,0 — симпатикотония. С помощью рангового дисперсионного анализа (ДА) для независимых выборок Краскела — Уоллиса было определено, что группы отличались по возрасту ($H^2_{105}=12,95$, $p=0,0015$), полу ($H^2_{105}=7,96$, $p=0,0187$), степени АГ ($H^2_{105}=6,77$, $p=0,034$) и сердечно-сосудистого риска (ССР) ($H^2_{105}=9,36$, $p=0,0093$). Апостериорный анализ с поправкой Бонферрони на три парных сравнения ($\alpha < 0,05$, $p < 0,017$) выявил парные межгрупповые различия в клинических признаках и в возрасте. В Группе 1 испытуемые были старше, среди них чаще встречались II и III степень АГ, высокий и очень высокий ССР и ХСН I и 2а степени; группы 2 и 3 между собой не отличались. Ниже представлена статистика выявленных различий.

АГ II–III степени: Группа 1 — 76,6%, Группа 2 — 38,5%, χ^2 с поправкой Йейтса=10,26, d.f.=1, $p < 0,001$, КП=0,34, сила связи — умеренная; высокий — очень высокий ССР: Группа 1 — 78,1%, Группа 2 — 50,0%, χ^2 с поправкой Йейтса=5,69, d.f.=1, $p=0,017$, КП=0,27, сила связи — слабая; ХСН I–2а степени: Группа 1 — 75,0%, Группа 2 — 42,3%, χ^2 с поправкой Йейтса=7,36, d.f.=1, $p=0,007$, КП=0,30, сила связи —

умеренная. Возраст: Группа 1 — медиана 54,5 года, Группа 2 — медиана 41,5 года, $U[64:26]=499,0$, $z=2,96$, $p=0,003$; Группа 1 — медиана 54,5 года, Группа 3 — медиана 45,0 лет, $U[64:15]=268,0$, $z=2,65$, $p=0,008$.

Сравнительный анализ отклонений показателей ДАД и ЧСС при эмоциональном возбуждении подтвердил найденный механизм реакции РААС у пациентов с АГ.

Обнаружена прямая связь между приростом ДАД во время эмоционального возбуждения и степенью тяжести исследуемых болезней системы кровообращения (БСК). Для этого выборка была поделена на две группы. Группу 1 ($n=25$) составили пациенты, у которых разница ДАД во всех 4-х пробах была менее 4 мм рт. ст. В Группу 2 ($n=80$) вошли пациенты, у которых хотя бы в одной пробе разница ДАД была не менее 4 мм рт. ст. Результаты сравнения частот встречаемости сердечно-сосудистых осложнений при приросте ДАД более 4 мм рт. ст. представлены в таблице 1.

В Группе 2 чаще встречался средний/высокий риск АГ и чаще назначали ингибиторы АПФ: риск АГ 2–4 (Группа 1 — 76,0%, Группа 2 — 92,5%, двусторонний точный критерий Фишера, $p=0,034$, КП=0,22, сила связи — слабая); ингибиторы АПФ (Группа

Таблица 1 — Сравнение частот встречаемости сердечно-сосудистых осложнений при приросте ДАД более 4 мм рт. ст.

Критерий	Признак	Группа 1, n=25	Группа 2, n=80	p
Степень АГ	Нет АГ, АГ I ст.	13 (52,0%)	25 (31,3%)	0,060
	АГ II–III ст.	12 (48,0%)	55 (68,8%)	
ССР	Нет АГ, риск 1	6 (24,0%)	6 (7,5%)	0,034
	АГ, риск 2–4	19 (76,0%)	74 (92,5%)	
ХСН	Нет ХСН	11 (44,0%)	28 (35,0%)	0,416
	ХСН I–2а	14 (56,0%)	52 (65,0%)	
Кардиосклероз	Нет	11 (44,0%)	35 (43,8%)	0,982
	Есть	14 (56,0%)	45 (56,3%)	
ИБС	Нет ИБС, ССН: ФК I	21 (84,0%)	61 (76,3%)	0,581
	ИБС ССН: ФК 2–3	4 (16,0%)	19 (23,8%)	
СВД	Нет	22 (88,0%)	72 (90,0%)	0,721
	Есть	3 (12,0%)	8 (10,0%)	

Примечание: Группа 1 — испытуемые с приростом ДАД до 4 мм рт. ст.; Группа 2 — испытуемые с приростом ДАД от 4 мм рт. ст. и выше; p — вероятность принятия гипотезы о равенстве распределений.

1 — 36,0%, Группа 2 — 62,5%, $\chi^2=5,43$, d.f.=1, $p=0,020$, КП=0,22, сила связи — слабая). По отношению к среднему — очень высокому ССР чувствительность пробы составила 79,6%, специфичность — 50,0 процентов.

Также у исследуемых пациентов была обнаружена обратная связь между приростом ЧСС во время эмоционального возбуждения и степенью тяжести БСК. По данному признаку разделили пациентов следующим образом: в Группу 1 (n=90) вошли пациенты, у которых разность ЧСС между состоянием эмоционального возбуждения и предшествующем состоянием покоя во всех 4-х измерениях была до 11 уд/мин; в Группу 2 (n=15) вошли люди с разностью ЧСС хотя бы в одном измерении от 11 уд/мин. и выше. Результаты сравнения данных групп пациентов приведены в таблице 2.

В Группе 1 чаще регистрировали АГ II–III степени (Группа 1 — 67,8%, Группа 2 — 40,0%, двусторонний точный критерий Фишера, $p=0,047$, КП=0,20, сила связи — слабая), высокий/очень высокий ССР (Группа 1 — 70,2%, Группа 2 — 40,0%, двусторонний точный критерий Фишера, $p=0,019$, КП=0,23, сила связи — слабая), ХСН 1–2а (Группа 1 — 68,9%, Группа 2 — 26,7%, двусторонний точ-

ный критерий Фишера, $p=0,003$, КП=0,29, сила связи — слабая) и кардиосклероз (Группа 1 — 61,1%, Группа 2 — 26,7%, χ^2 с поправкой Йейтса=4,88, d.f.=1, $p=0,027$, КП=0,24, сила связи — слабая).

В норме при симпатической активации одновременно с ростом сердечного выброса происходит снижение ОПСС, что позволяет поддерживать АД на одном уровне независимо от величины ЧСС. Однако у пациентов с АГ и избыточной активностью РААС сопротивление сосудов остаётся постоянно высоким, что приводит к чрезмерному росту АД. В результате срабатывают артериальные барорефлексы, которые снижают ЧСС для уменьшения АД, что объясняет обнаруженные клинические различия между группами.

Производный показатель ВИК наиболее полно отражает активность РААС у пациентов с АГ, так как учитывает одновременные изменения ДАД и ЧСС. Для оценки связи между величиной изменения ВИК и степенью тяжести БСК было проведено сравнение пациентов между собой: в Группу 1 (n=56) вошли лица, у которых модуль разности ВИК между состоянием эмоционального возбуждения и предшествующем состоянием покоя во всех 4-х измерениях был

Таблица 2 — Сравнение частот встречаемости сердечно-сосудистых осложнений при приросте ЧСС более 11 уд/мин.

Критерий	Признак	Группа 1, n=90	Группа 2, n=15	p
Степень АГ	Нет АГ, АГ I ст.	29 (32,2%)	9 (60,0%)	0,047
	АГ II–III ст.	61 (67,8%)	6 (40,0%)	
ССР	Нет АГ, риск 2	25 (27,8%)	9 (60,0%)	0,019
	АГ, риск 2–4	65 (72,2%)	6 (40,0%)	
ХСН	Нет ХСН	28 (31,1%)	11 (73,3%)	0,003
	ХСН 1–2а	62 (68,9%)	4 (26,7%)	
Кардиосклероз	Нет	35 (38,9%)	11 (73,3%)	0,027
	Есть	55 (61,1%)	4 (26,7%)	
ИБС	Нет ИБС	62 (68,9%)	13 (86,7%)	0,222
	ИБС ССН: ФК 1–3	28 (31,1%)	2 (13,3%)	
СВД	Нет	82 (91,1%)	12 (80,0%)	0,191
	Есть	8 (8,9%)	3 (20,0%)	

Примечание: Группа 1 — испытуемые с приростом ЧСС до 11 уд/мин; Группа 2 — испытуемые с приростом ЧСС от 11 уд/мин и выше; p — вероятность принятия гипотезы о равенстве распределений.

Таблица 3 — Сравнение частот встречаемости сердечно-сосудистых осложнений при модуле разности ВИК не менее 19 единиц

Критерий	Признак	Группа 1, n=56	Группа 2, n=49	p
Степень АГ	Нет АГ	11 (19,6%)	8 (16,3%)	0,852
	АГ I–III ст.	45 (80,4%)	41 (83,7%)	
ССР	Нет АГ, риск 1	10 (17,9%)	2 (4,1%)	0,033
	АГ, риск 2–4	46 (82,1%)	47 (95,9%)	
ХСН	Нет, ХСН 1	47 (83,9%)	46 (93,9%)	0,197
	ХСН 2а	9 (16,1%)	3 (6,1%)	
Кардиосклероз	Нет	31 (55,4%)	15 (30,6%)	0,011
	Есть	25 (44,6%)	34 (69,4%)	
ИБС	Нет ИБС, ССН: ФК 1	48 (85,7%)	34 (69,4%)	0,044
	ИБС ССН: ФК 2–3	8 (14,3%)	15 (30,6%)	
СВД	Нет	47 (83,9%)	47 (95,9%)	0,058
	Есть	9 (16,1%)	2 (4,1%)	

Примечание: Группа 1 — испытуемые с модулем разности ВИК до 19; Группа 2 — испытуемые модулем разности ВИК от 19 мм рт. ст. и выше; p — вероятность принятия гипотезы о равенстве распределений.

менее 19,0 единиц. В Группу 2 (n=49) вошли пациенты с модулем разности ВИК хотя бы в одном измерении не менее 19,0 единиц. В таблице 3 представлены соответствующие результаты сравнения частот встречаемости сердечно-сосудистых осложнений.

В Группе 2 чаще выявляли средний — очень высокий ССР (Группа 1 — 82,1%, Группа 2 — 95,9%, двусторонний точный критерий Фишера, p=0,033, КП=0,21, сила связи — слабая), кардиосклероз (Группа 1 — 44,6%, Группа 2 — 69,4%, $\chi^2=6,50$, d.f.=1, p=0,011, КП=0,24, сила связи — слабая) и ССН ФК 2–3 (Группа 1 — 14,3%, Группа 2 — 30,6%, $\chi^2=4,07$, d.f.=1, p=0,044, КП=0,19, сила связи — слабая). В качестве медикаментозной терапии в Группе 2 чаще назначали антиаритмические препараты (Группа 1 — 7,1%, Группа 2 — 22,5%, χ^2 с поправкой Йейтса=3,83, d.f.=1, p=0,050, КП=0,21, сила связи — слабая).

Обнаруженная реакция показателя ВИК на эмоциональное возбуждение является следствием АГ, осложняющим течение ИБС — патологий, связанных с чрезмерной активностью РААС. По отношению к среднему — очень высокому ССР чувствительность пробы составила 50,5%, специфичность — 83,3%.

С помощью кластерного анализа (метод k-средних на постоянных интервалах) встречаемости положительных результатов проб среди испытуемых обнаружено 2 кластера (n=56 и n=49) с евклидовым расстоянием между центрами d1,2=0,594. Результаты сравнения частот встречаемости положительных результатов проб среди данных пациентов представлены в таблице 4.

В Кластере 2 чаще определяли превышение пороговых значений при эмоциональном возбуждении разности показателей ДАД (Кластер 1 — 66,1%, Кластер 2 — 87,8%, $\chi^2=6,77$, d.f.=1, p=0,009, КП=0,25, сила связи — слабая) и ВИК (Кластер 1 — 0,0%, Кластер 2 — 100,0%, $\chi^2=105$, d.f.=1, p<0,001, КП=1, сила связи — очень высокая). Таким

Таблица 4 — Сравнение частот встречаемости положительных результатов проб среди пациентов

Функциональный показатель	Кластер		p
	1, n=56	2, n=49	
ДАД	37 (66,1%)	43 (87,8%)	0,009
ЧСС	5 (8,9%)	10 (20,4%)	0,162
ВИК	0 (0%)	49 (100%)	<0,001

Примечание: p — вероятность принятия гипотезы о равенстве распределений.

образом, изменение показателя ВИК $\geq 19,0$ при эмоциональном возбуждении наиболее полно отражает реактивность РААС.

Выводы

1. У пациентов с АГ показатель ВИК отражает в большей степени активность РААС, чем вегетативный баланс здоровых людей. Испытуемые с «парасимпатикотонией» (ВИК $< -10,0$) были старше, среди них чаще встречались II и III степень АГ, высокий и очень высокий ССР и ХСН I и 2а степени, в то время как испытуемые с «нормотонией» ($-10,0 \leq \text{ВИК} \leq 10,0$) и «симпатикотонией» (ВИК $> 10,0$) между собой не отличались.

2. Критериями повышенной активности РААС у пациентов с АГ являются прирост показателей в состоянии эмоционального возбуждения к предшествующему состоянию покоя выше найденного порогового значения: ДАД ≥ 4 мм рт. ст. и ВИК $\geq 19,0$ ед. Косвенно о повышенной активности РААС также свидетельствует прирост ЧСС < 11 уд/мин. Изменение показателя ВИК при эмоциональном возбуждении наиболее полно отражает реактивность РААС.

3. Клинически повышенная активность РААС при эмоциональном возбуждении отличается большей частотой встречаемости среднего/высокого ССР, кардиосклероза и ИБС: ССН ФК 2–3. Пациентам с чрезмерным увеличением ДАД чаще назначались ингибиторы АПФ, а с чрезмерным изменением ВИК — антиаритмические препараты.

4. По возрасту, полу и другим социальным признакам различий между группами

с разной активностью РААС обнаружено не было. При среднем-очень высоком ССР прирост ДАД выше порогового значения встречался у 79,6%, изменение ВИК встречалось у 50,5% пациентов.

Библиографический список

1. Функциональные пробы с физическими и психоэмоциональными нагрузками у человека: пособие для студентов гуманитар. фак. спец. 1-86 01 01 «Социальная работа (по направлениям)» и 1-23 01 04 «Психология» / Н.Г. Аринчина, В.И. Дунай, А.Н. Антоненко [и др.] — Минск: БГУ, 2007. — 55 с.
2. Влияние тревожно-депрессивных расстройств на развитие резистентной артериальной гипертензии / Ю.В. Пчеленок, А.В. Фомичева, М. Канаева [и др.] // Системные гипертензии. — 2024. — Т. 21, №2. — С. 51–57.
3. Роль психоэмоциональных факторов в оценке прогноза разных типов инфаркта миокарда / В.И. Кинаш, В.В. Кашталап, А.С. Воробьев [и др.] // Российский кардиологический журнал. — 2024. — Т. 29, №2. — С. 21–26.
4. Pharmacological Treatment for Neuroinflammation in Stress-Related Disorder / D.H. Lee, J.Y. Lee, D.Y. Hong [et al.] // Biomedicines. — 2022. — № 10. — Р. 14.
5. Способ выявления повышенной реактивности сердечно-сосудистой системы на эмоциональную нагрузку у пациента с эссенциальной гипертензией: пат. ВУ 21639 / П.С. Лапанов, С.А. Игумнов, Д.П. Саливончик, В.И. Бронский. — Опубл. 28.02.2018.
6. Метод оценки чувствительности сердечно-сосудистой системы к интенсивным однократным психоэмоциональным воздействиям / П.С. Лапанов, Д.П. Саливончик, С.А. Игумнов [и др.] — Утв. МЗ Республики Беларусь 25 апреля 2019 года, Рег. № 036-0419. 31 с.
7. Демин, А.В. Физическая интерпретация вегетативного индекса Кердо / А.В. Демин, А.И. Иванов // Образование. Наука. Научные кадры. — 2013. — № 2. — С. 151–156.

P.S. Lapanov, Y.V. Lemeshko

FEATURES OF THE REACTION OF THE RENIN-ANGIOTENSIN-ALDOSTERONE SYSTEM TO EMOTIONAL EXCITEMENT IN PATIENTS WITH ARTERIAL HYPERTENSION

Aim: to study the features of the renin-angiotensin-aldosterone system (RAAS) response to emotional arousal in patients with arterial hypertension (AH) and associated clinical conditions (ACS). Objectives: 1) to determine the clinical significance of the Kerdo autonomic index (KAI) in patients with hypertension and ACS; 2) to find signs of increased RAAS activity during emotional arousal; 3) to assess the clinical significance of increased RAAS activity; 4. To determine the practical significance of identifying signs of increased RAAS activity.

A total of 105 patients with hypertension and comorbid pathology were studied. Design: observational clinical study in specially formed groups.

Conclusions: 1) subjects with «parasympathicotonia» ($KAI < -10,0$) were older, among them there were more often II and III degrees of hypertension, high and very high cardiovascular risk (CVR) and chronic heart failure (CHF) of I and 2a degrees, while subjects with «normotonia» ($-10,0 \leq KAI \leq 10,0$) and «sympathicotonia» ($KAI > 10,0$) did not differ from each other; 2) criteria for increased RAAS activity in patients with hypertension are an increase in indicators in a state of emotional arousal to the previous state of rest above the found threshold value: diastolic blood pressure (DBP) ≥ 4 mm Hg and $KAI \geq 19,0$ units, as well as an increase in heart rate (HR) < 11 beats / min. 3) Clinically increased RAAS activity during emotional arousal is characterized by a higher incidence of moderate-high CVR, cardiosclerosis, and coronary heart disease (CHD); 4) No differences were found between groups with different RAAS activity by age, gender, and other social characteristics. With moderate-very high CVR, an increase in DBP above the threshold was observed in 79,6%, and a change in KAI was observed in 50,5%.

Key words: *arterial hypertension, emotional arousal, clinical role-playing game, renin-angiotensin-aldosterone system, Kerdo autonomic index*

Поступила 10.09.2025