

***Устюжанин Д.В.¹, Зашезова М.Х.¹, Черноризов А.М.²,****Масенко В.П.¹, Шария М.А.^{1,3}, Терновой С.К.^{1,3}**

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ СТРЕССА У ПАЦИЕНТОВ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА

¹ФГБУ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР КАРДИОЛОГИИ ИМЕНИ АКАДЕМИКА Е.И. ЧАЗОВА»

Минздрава России, ул. академика Чазова, д. 15 а, Москва 121552, Российская Федерация;

²ФГБОУ ВО «МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.В. ЛОМОНОСОВА», Ленинские горы, д. 1, Москва 119991, Российская Федерация;³ФГАУ ВО «ПЕРВЫЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.М. СЕЧЕНОВА» Минздрава России (Сеченовский Университет), ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2, Москва 119048, Российская Федерация.

Сведения об авторах:

***Автор, ответственный за переписку:** Устюжанин Дмитрий Владимирович, к.м.н., старший научный сотрудник, отдел томографии, ФГБУ «НМИЦ им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России, ул. академика Чазова, д. 15 а, Москва 121552, Российская Федерация, e-mail: d-ust@yandex.ru, ORCID: 0000-0002-0402-3977

Зашезова Марианна Хамидбиевна, к.м.н., младший научный сотрудник, отдел томографии, ФГБУ «НМИЦ им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России, г. Москва, Российская Федерация, ORCID: 0000-0002-5212-3032

Черноризов Александр Михайлович, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой психофизиологии факультета психологии, МГУ им. М.В. Ломоносова, г. Москва, Российская Федерация, ORCID: 0000-0001-5199-5050

Масенко Валерий Павлович, д.м.н., профессор, руководитель отдела нейрогуморальных и иммунологических методов исследования, ФГБУ «НМИЦ им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России, г. Москва, Российская Федерация, ORCID: 0000-0003-3280-3521

Шария Мераб Арчилович, д.м.н., ведущий научный сотрудник, отдел томографии, ФГБУ «НМИЦ им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России, г. Москва, Российская Федерация; профессор кафедры лучевой диагностики, ФГАУ ВО «Первый МГМУ имени И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: 0000-0002-0370-5204

Терновой Сергей Константинович, академик РАН, д.м.н., профессор, главный научный сотрудник, отдел томографии, ФГБУ «НМИЦ им. ак. Е.И. Чазова», г. Москва, Российская Федерация; заведующий кафедрой лучевой диагностики, ФГАУ ВО «Первый МГМУ имени И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: 0000-0002-0402-3977

РЕЗЮМЕ

Цель: изучить психологические (данные опросников), психофизиологические (регистрация электроэнцефалографии и кожной гальванической реакции) и биохимические показатели (данные ряда гормонов и цитокинов) у пациентов ИБС в сравнении со здоровыми добровольцами.

Материал и методы. В исследование включено 23 пациента с подтвержденной ишемической болезнью сердца (ИБС) и 25 здоровых лиц. Всем участникам проводились: психологическое тестирование (опросники PSM-25, А.Б. Леоновой, Jenkins, SACS), биохимический анализ крови (кортизол, АКТГ, АКТГ-рилизинг фактор, нейропептид Y и др.), психофизиологическое обследование – регистрация кожной гальванической реакции и электроэнцефалография (ЭЭГ) в покое и в ответ на стрессовое воздействие.

Результаты. Пациенты с ИБС чаще испытывали высокий уровень острого (91% против 52% в контрольной группе, $p=0,0033$) и хронического стресса ($p=0,0277$) по опроснику А.Б. Леоновой. Биохимический анализ выявил более низкие уровни АКТГ-РФ ($p=0,0112$), нейропептида Y ($p=0,0011$) у пациентов с

ИБС по сравнению с группой контроля. Оценка вегетативной реактивности с помощью кожной гальванической реакции подтвердила более выраженный ответ симпатической нервной системы на стресс у пациентов с ИБС (разность потенциалов двух участков кожи при стрессовом воздействии 523 ± 178 мкВ против 415 ± 169 мкВ в группе контроля, $p=0,0363$). Не было найдено значимых различий по другим опросникам (PSM-25, Jenkins, SACS), остальным исследуемым гормонам и нейропептидам (кортизол, АКТГ, пролактин и др.) и параметрам ЭЭГ.

Заключение. Данное исследование подтверждает, что пациенты с ИБС характеризуются более высоким уровнем острого и хронического стресса, повышенной вегетативной реактивностью на стрессовое воздействие (по данным кожной гальванической реакции), а также позволило выявить изменения регуляторных пептидов (АКТГ-РФ, нейропептид Y) в исследуемой группе пациентов.

Ключевые слова: ишемическая болезнь сердца, стресс, психофизиология, кожная гальваническая реакция, нейропептид Y, АКТГ-РФ

Конфликт интересов. Авторы статьи Терновой С.К., Шария М.А. являются членами редакционной коллегии журнала «Евразийский Кардиологический Журнал», но не имеют никакого отношения к решению опубликовать эту статью. Статья прошла принятую в журнале процедуру рецензирования. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов или личных отношений, связанных с публикацией настоящей статьи.

Информация о соблюдении этических норм. Исследование было выполнено в соответствии со стандартами надлежащей клинической практики и принципами Хельсинкской Декларации. Протокол исследования был одобрен локальным Этическим комитетом. Все участники исследования подписали информированное согласие.

Финансирование. Исследование проведено без финансовой поддержки.

Вклад авторов. Все авторы соответствуют критериям авторства ICMJE, принимали участие в подготовке статьи, наборе материала и его обработке. Авторский вклад (по системе Credit): Устюжанин Д.В. – проведение исследования, формальный анализ, создание черновика рукописи и ее редактирование; Зашезова М.Х. – проведение исследования; Черноризов А.М. – методология, проведение исследования, ресурсы; Масенко В.П. – методология, проведение исследования, ресурсы; Шария М.А. – администрирование проекта, верификация данных; Терновой С.К. – руководство исследованием, концепция статьи, редактирование рукописи.

 D-UST@YANDEX.RU

Для цитирования: Устюжанин Д.В., Зашезова М.Х., Черноризов А.М., Масенко В.П., Шария М.А., Терновой С.К. Психофизиологические маркеры стресса у пациентов ишемической болезнью сердца. Евразийский кардиологический журнал. 2025;(3):124-130. <https://doi.org/10.38109/2225-1685-2025-3-124-130>

Рукопись получена: 20.05.2025 | Рецензия получена: 28.08.2025 | Принята к публикации: 29.08.2025

© Группа авторов, 2025

Данная статья распространяется на условиях «открытого доступа», в соответствии с лицензией CC BY-NC-SA 4.0 («Attribution-NonCommercial-ShareAlike» / «Атрибуция-Некоммерчески-Сохранение Условий» 4.0), которая разрешает неограниченное некоммерческое использование, распространение и воспроизведение на любом носителе при условии указания автора и источника. Чтобы ознакомиться с полными условиями данной лицензии на русском языке, посетите сайт: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.ru>



***Dmitry V. Ustyuzhanin¹, Marianna Kh. Zashezova¹, Aleksander M. Chernorizov²,
Valery P. Masenko¹, Merab A. Shariyya^{1,3}, Sergey K. Ternovoy^{1,3}**

PSYCHOPHYSIOLOGICAL MARKERS OF STRESS IN PATIENTS WITH CORONARY HEART DISEASE

¹E.I. CHAZOV NATIONAL MEDICAL RESEARCH CENTER OF CARDIOLOGY,
AKADEMIKA CHAZOVA STR., 15 A, MOSCOW, 121552, RUSSIAN FEDERATION;

²M.V. LOMONOSOV MOSCOW STATE UNIVERSITY, LENINSKIYE GORY STR., 1, MOSCOW, 119991, RUSSIAN FEDERATION;

³I.M. SECHENOV FIRST MOSCOW STATE MEDICAL UNIVERSITY,
TRUBETSKAYA ST., 8-2, MOSCOW 119048, RUSSIAN FEDERATION.

Information about authors:

***Corresponding author: Dmitry V. Ustyuzhanin**, Cand. Of Sci. (Med.), Senior Researcher, Tomography Department, E.I. Chazov National Medical Research Center of Cardiology, Akademika Chazova str., 15 a, Moscow, 121552, Russian Federation, e-mail: d-ust@yandex.ru, ORCID: 0000-0002-0402-3977

Marianna Kh. Zashezova, Cand. Of Sci. (Med.), Junior Researcher, Tomography Department, E.I. Chazov National Medical Research Center of Cardiology, Moscow, Russian Federation, ORCID: 0000-0002-5212-3032

Aleksander M. Chernorizov, Professor, Dr. of Sci. (Psych.), Head of the Department of Psychophysiology, Faculty of Psychology, M.V. Lomonosov Moscow State University, ORCID: 0000-0001-5199-5050

Valery P. Masenko, Professor, Dr. of Sci. (Med.), Chief Researcher, Department of Neurohumoral and Immunological Research, E.I. Chazov National Medical Research Center of Cardiology, ORCID: 0000-0003-3280-3521

Merab A. Shariyya, Dr. Of Sci. (Med.), Leading Researcher, Tomography Department, E.I. Chazov National Medical Research Center of Cardiology, Moscow, Russian Federation; Professor of the Radiology Chair, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russian Federation, ORCID: 0000-0002-0370-5204

Sergey K. Ternovoy, Academician of the Russian Academy of Sciences, Professor, Dr. of Sci. (Med.), Chief Researcher, Tomography Department, E.I. Chazov National Medical Research Center of Cardiology; Head of the Radiology Chair, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russian Federation, ORCID: 0000-0002-0402-3977

SUMMARY

Objective: to study psychological (questionnaires data), psychophysiological (electroencephalography and skin galvanic reaction) and biochemical parameters (hormones and cytokines) in patients with coronary artery disease (CAD) in comparison with healthy volunteers.

Materials and methods. The study included 23 patients with confirmed CAD and 25 healthy individuals. All participants underwent: psychological testing (questionnaires PSM-25, Leonova, Jenkins, SACS), biochemical blood analysis (cortisol, ACTH, ACTH releasing factor, neuropeptide Y, etc.), psychophysiological examination (skin galvanic reaction and electroencephalography (EEG) at rest and in response to stress).

Results. Patients with CAD experienced higher levels of acute (91% vs. 52% in the control group, $p=0.0033$) and chronic stress ($p=0.0277$) according to the Leonova questionnaire. Biochemical analysis revealed lower levels of ACTH-RF

($p=0.0112$) and neuropeptide Y ($p=0.0011$) in patients with CAD. Assessment of autonomic nervous system reactivity using a galvanic skin reaction confirmed a stronger sympathetic response to stress in patients with CAD (the potential difference between two skin areas under stress was $523 \pm 178 \mu V$ versus $415 \pm 169 \mu V$ in the control group, $p=0.0363$). No significant differences were found in other questionnaires (PSM-25, Jenkins, SACS), other hormones and neuropeptides (cortisol, ACTH, prolactin, etc.) and EEG parameters.

Conclusion. This study confirms that patients with coronary artery disease are characterized by a higher level of acute and chronic stress, increased autonomic reactivity to stress (according to skin galvanic reaction), and also revealed changes in regulatory peptides (ACTH releasing factor, neuropeptide Y).

Keywords: coronary artery disease, stress, psychophysiology, galvanic skin reaction, neuropeptide Y, ACTH releasing factor

Conflict of interests. Sergey K. Ternovoy and Merab A. Shariyya are members of the editorial board of the Eurasian Journal of Cardiology, but they had nothing to do with the decision to publish this article. The article has passed the peer review procedure adopted in the journal. The authors declare no apparent and potential conflicts of interest or personal relationships related to the publication of this article.

Ethical Compliance. The study was performed in accordance with the standards of good clinical practice and the principles of the Helsinki Declaration. The study was approved by the local Ethics Committee. All study participants signed the Informed Consent.

Financing. The study was conducted without financial support.

The authors' contribution. All authors confirm the compliance of their authorship according to the international ICMJE criteria. CRediT author statement: Dmitry V. Ustyuzhanin – Investigation, formal analysis, writing original draft & editing; Marianna Kh. Zashezova – investigation; Aleksander M. Chernorizov – methodology, investigation, resources; Valery P. Masenko – methodology, investigation, resources; Merab A. Shariyya – project administration, validation; Sergey K. Ternovoy – supervision, conceptualization, writing – review & editing.

✉ D-UST@YANDEX.RU

For citation: Dmitry V. Ustyuzhanin, Marianna Kh. Zashezova, Aleksander M. Chernorizov, Valery P. Masenko, Merab A. Shariyya, Sergey K. Ternovoy. Psychophysiological markers of stress in patients with coronary heart disease. Eurasian heart journal. 2025;(3):124-130 (In Russ.). <https://doi.org/10.38109/2225-1685-2025-3-124-130>

Received: 20.05.2025 | **Revision Received:** 28.08.2025 | **Accepted:** 29.08.2025

© Collective of authors, 2025

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

ВВЕДЕНИЕ

Ишемическая болезнь сердца (ИБС) до настоящего времени является одной из ведущих причин смертности в мире. Концепция факторов риска, которые способствуют развитию ИБС, неплохо изучена, однако некоторые из ее аспектов, например, психофизиологические особенности влияния стресса на пациентов с атеросклеротическими сердечно-сосудистыми заболеваниями, остаются не до конца ясными.

Помимо традиционных факторов риска, таких как гипертония, курение и дислипидемия, вклад психосоциальных факторов, в частности хронического стресса, в развитие ИБС на сегодняшний день не вызывает сомнений и доказан в ряде крупных исследований. Одним из первых крупных исследований, подтвердивших связь стресса и ИБС, стало "The INTERHEART Study". В этой работе анализировались данные более 24 000 пациентов из 52 стран. Было установлено, что психосоциальный стресс (включая рабочий стресс и депрессию) ассоциирован с повышением риска инфаркта миокарда в 2–3 раза, независимо от других факторов [1].

Далее этот факт подтвердился и в других важных исследованиях. E. Hagström et al. (2018), обследовав 14577 пациентов со стабильной ишемической болезнью сердца, доказали, что психосоциальный стресс повышает риск смерти от сердечно-сосудистых событий и риск нефатальных инфарктов и инсультов, несмотря на принимаемую пациентами оптимальную медикаментозную терапию [2]. Популяционное исследование S. Higuera-Fresnillo et al. (2024) на 25 658 участников выявило, что психосоциальные факторы, такие как стресс и депрессия, связаны с повышением риска выявления бляшек в сонных артериях и гемодинамически значимых стенозов коронарных артерий [3].

Открытым остаётся вопрос о механизмах влияния стресса на развитие атеросклероза и ишемической болезни сердца. Целью данного исследования было изучить психологические (данные опросников), психофизиологические (регистрация электроэнцефалографии и кожно-гальванической реакции) и биохимические показатели (данные ряда гормонов и цитокинов, которые могут участвовать в регуляции стресса) у пациентов ИБС в сравнении со здоровыми добровольцами.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследование было включено 23 пациента с ишемической болезнью сердца, наблюдавшихся в Национальном медицинском исследовательском центре кардиологии имени академика Е.И. Чазова. У всех пациентов в анамнезе были эпизоды характерной клинической картины с приступами стенокардии (длительность заболевания составила 4,8±2,8 лет) и/или перенесенный инфаркт миокарда (у 20 пациентов). Всем пациентам ранее выполнялась коронарная ангиография, подтвердившая наличие гемодинамически значимых стенозов, у 16 пациентов в анамнезе была реваскуляризация миокарда. В контрольную группу были включены 25 здоровых добровольцев без симптомов кардиологических заболеваний. Клинические данные пациентов представлены в таблице 1.

Таблица 1. Общая характеристика участников исследования [составлено авторами]
Table 1. General characteristics of the study participants [compiled by the authors]

Показатель	Пациенты с ишемической болезнью сердца, N=23	Группа контроля, N=25	P
Возраст, лет	53±11	44±12	0,0096
Пол, мужчины	22 (96%)	25 (100%)	0,3
Анамнез заболевания:			
• Длительность заболевания, лет	4,8±2,8	0	
• Перенесенный инфаркт миокарда	20 (87%)	0	
• Реваскуляризация в анамнезе	16 (70%)	0	
• Наличие стресс-индуцированной ишемии миокарда	15 (65%)	0	

Все пациенты и участники из контрольной группы подписывали добровольное информированное согласие об участии. Протокол исследования был одобрен независимым этическим комитетом ФГБУ «ФГБУ НМИЦК им. ак. Е.И.Чазова» Минздрава России (протокол № 312 от 24.02.2025 г.).

Все участники исследования проходили психологическое тестирование следующим набором тестов:

- опросник «Шкала психологического стресса» PSM-25 Лемура-Тесье-Филлиона в переводе и адаптации Н.Е. Водопьяновой;
- опросник для оценки уровня переживаний острого и хронического стресса А.Б. Леоновой;
- русскоязычная модификация опросника Jenkins для определения склонности к поведению по типу А;
- опросник SACS С. Хобфолла в переводе и адаптации Н.Е. Водопьяновой и Е.С. Старченковой для выявления преобладающих стратегий, с помощью которых участники исследования справляются со стрессом.

Всем участникам выполнялся анализ крови с исследованием гормонального фона и нейропептидов: кортизол, пролактин, АКТГ, АКТГ-РФ, пролактин-РФ, гонадотропин-РФ, нейропептид Y, бета-эндорфин, эндотелин-1, растворимая форма рецептора интерлейкина-6 (sIL-6R). Далее для оценки проявления стресса проводилось нейрофизиологическое обследование с помощью прибора «Реакор» фирмы МЕДИКОМ-МТД (Таганрог), который позволяет фиксировать кожную гальваническую реакцию, выполнять электроэнцефалографию и в реальном времени оценить реакцию на стрессовое воздействие. В качестве стрессорного фактора была выбрана стимуляция электрическим током болевого уровня, когда стимуляция чувствовалась как дискомфортная, но не давала чувство боли.

Исследование кожной гальванической реакции включало анализ следующих данных:

- фоновая разность потенциалов в покое между датчиками, установленными на указательный и средний пальцы правой руки;
- разность потенциалов между датчиками при нагрузке в виде стрессового воздействия регулярных разрядов электрического тока (электрод устанавливался на левой голени);
- разность потенциалов между датчиками при провокационном тесте с неожиданным разрядом электрического тока;
- время до начала реакции при регулярных разрядах;
- время до начала реакции при внезапном стрессовом воздействии.

Электроэнцефалография выполнялась 3 раза: в состоянии покоя, при регулярном стрессовом воздействии электрического тока и при внезапной стрессовой стимуляции. В каждом состоянии оценивались следующие показатели: средняя мощность альфа ритма (затылочные области, электроды ((O1+O2))/2) и

фронтальная альфа-асимметрия (лобные области, электроды ((F3-F4))/F4).

Статистическая обработка проводилась с использованием программ Excel 2016 (Microsoft, США) и Statistica 12 (Statsoft, США). Проверка на нормальность распределения выполнялась с помощью критерия Шапиро-Уилка. Данные с нормальным распределением представлены как среднее значение $\pm$ стандартное отклонение, при распределении, отличном от нормального, – как медиана [25 квартиль, 75 квартиль]. Качественные данные представлены как абсолютное значение и доля, выраженная в процентах. Сравнение групп выполняли с использованием t критерия Стьюдента для количественных данных при нормальном распределении или критерия Манна-Уитни для данных с распределением, отличным от нормального. Различия считались статистически значимыми при $P < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Все пациенты из группы ИБС и участники контрольной группы прошли тестирование с помощью батареи тестов, включающей опросники, предназначенные для анализа различных аспектов стресса (табл. 2).

Опросник «Шкала психологического стресса» PSM-25 Лемура-Тесье-Филлиона измеряет когнитивные, эмоциональные и поведенческие аспекты психологического напряжения, связанного с профессиональным стрессом, выгоранием или эмо-

циональным истощением. По результатам тестирования средний балл в обеих группах соответствовал умеренному уровню стресса. Хотя у пациентов с ИБС средний балл в группе был выше, чем в группе контроля (78 ± 27 и 67 ± 18), и количество человек с высоким уровнем стресса было выше в группе ИБС (12 человек, 50% и 10 человек, 40% в контрольной группе), тем не менее, эти различия не достигли статистической значимости ($P = 0,1$ и $P = 0,4$ для двух сравнений).

Опросник А.Б. Леоновой предназначен для измерения степени стрессовой нагрузки и оценки уровня переживаний острого и хронического стресса. Методика включает две ключевые шкалы: шкала острого стресса – оценивает реакцию на недавние события (например, конфликты, экзамены, внезапные изменения) и шкала хронического стресса – измеряет длительное напряжение, связанное с устойчивыми проблемами (например, перегрузка на работе, хронические болезни, семейные трудности). При оценке по шкале острого стресса более высокий балл наблюдался у пациентов с ИБС (37 ± 9 , в группе контроля 31 ± 4 , $P = 0,004$). В группе пациентов с ИБС было больше человек с высоким уровнем стресса (91%, в контрольной группе 52%, $P = 0,0033$). При оценке по шкале хронического стресса более высокий балл наблюдался в группе ИБС (45 ± 11 , в контрольной группе 39 ± 7 , $P = 0,0277$). Число участников исследования с высоким уровнем стресса по

Таблица 2. Результаты нейропсихологического тестирования в группе пациентов с ишемической болезнью сердца (ИБС) и в группе контроля [составлено авторами]

Table 2. The results of neuropsychological testing in the group of patients with coronary heart disease (CHD) and in the control group [compiled by the authors]

Показатель	Пациенты ИБС, N=23	Группа контроля, N=25	P
Шкала психологического стресса PSM-25 Лемура-Тесье-Филлиона в переводе и адаптации Н.Е. Водопьяновой:			
• среднее количество баллов в группе	78±27	67±18	0,1
• количество человек с низким уровнем стресса	2 (9%)	3 (12%)	0,7
• количество человек со средним уровнем стресса	9 (39%)	12 (48%)	0,5
• количество человек с высоким уровнем стресса	12 (52%)	10 (40%)	0,4
Опросник для оценки уровня переживаний острого и хронического стресса А.Б. Леоновой.			
1. Шкала острого стресса:			
• среднее количество баллов	37±9	31±4	0,004
• количество человек с низким уровнем стресса	0	0	
• количество человек со средним уровнем стресса	2 (9%)	12 (48%)	0,0033
• количество человек с высоким уровнем стресса	21 (91%)	13 (52%)	
2. Шкала хронического стресса:			
• среднее количество баллов	45±11	39±7	0,0277
• количество человек с низким уровнем стресса	0	0	
• количество человек со средним уровнем стресса	6 (26%)	12 (48%)	0,1195
• количество человек с высоким уровнем стресса	17 (74%)	13 (52%)	
Опросник для определения склонности к поведению по типу А, русскоязычная модификация опросника Jenkins:			
• среднее количество баллов в группе	17±7	18±5	0,6
• количество человек с типом поведения А*	0	0	
• количество человек с типом поведения В#	23	25	
• количество человек со смешанным поведением АВ	0	0	
Опросник SACS С. Хобфолла в переводе и адаптации Н.Е. Водопьяновой и Е.С. Старченковой:			
• ассертивные действия	19±4	19±3	0,84
• вступление в социальный контакт	23±6	25±4	0,17
• поиск социальной поддержки	23±6	24±4	0,36
• осторожные действия	20±4	22±4	0,0544
• импульсивные действия	18±3	17±4	0,35
• избегание	17±5	18±3	0,23
• манипулятивные действия	18±5	19±4	0,22
• асоциальные действия	14±5	16±5	0,09
• агрессивные действия	16±5	17±4	0,82

Примечание: * – тип поведения А характеризуется спешкой, раздражительностью, агрессивностью в достижении целей, данные люди имеют высокий риск хронического стресса; # – для типа поведения В характерно спокойствие, терпеливость, отсутствие чрезмерной конкурентности, лучшая стрессоустойчивость.

Note: * – type A behavior is characterized by haste, irritability, aggressiveness in achieving goals, these people have a high risk of chronic stress; # – type B behavior is characterized by calmness, patience, lack of excessive competitiveness, and better stress tolerance.

шкале хронического стресса также было больше в группе пациентов ИБС, однако эти различия не достигли статистической значимости (74% и 52% в контрольной группе, $P=0,1195$).

Опросник Jenkins предназначен для определения склонности к поведению по типу А (характеризуется спешкой, раздражительностью, агрессивностью в достижении целей, данные люди имеют высокий риск хронического стресса) и типу В (характерно спокойствие, терпеливость, отсутствие чрезмерной конкурентности, лучшая стрессоустойчивость). Все участники исследования в обеих группах по результатам тестирования оказались отнесенными к типу поведения В, лиц с повышенным риском хронического стресса по данному опроснику выявить не удалось.

Опросник SACS C. Хобфолла предназначен для оценки стратегий преодоления стресса в различных жизненных ситуациях. Он напрямую не измеряет уровень стресса или стрессоустойчивость. Вместо этого он оценивает преобладающие стратегии, которые человек использует в стрессовых ситуациях, что позволяет судить, насколько эффективно он справляется со стрессом. При тестировании по данному опроснику в двух группах результаты значимо не отличались, выявить различия в стратегиях преодоления

стресса у пациентов с ИБС и здоровых добровольцев не удалось.

При исследовании гормонального фона и уровня нейропептидов в крови между группой пациентов с ИБС и здоровыми добровольцами (табл. 3) не было найдено значимых различий по следующим показателям: кортизол, пролактин, аденокортикотропный гормон (АКТГ), пролактин-рилизинг фактор (РФ), гонадотропин-РФ, бета-эндорфин, эндотелин-1, растворимая форма рецептора интерлейкина-6 (sIL-6R). Вместе с тем, в группе пациентов с ИБС в сравнении с контрольной группой наблюдались более низкие уровни АКТГ-РФ (медиана 0,083 нг/мл, 95% доверительный интервал (ДИ) 0,91-2,72 нг/мл в группе ИБС, медиана 2,349 нг/мл, 95% ДИ 0,76-2,23 в группе контроля, $P=0,0112$) и нейропептида Y (медиана 0,320 нг/мл, 95% ДИ 0,37-0,45 нг/мл в группе ИБС, медиана 0,402 нг/мл, 95% ДИ 0,29-0,35 нг/мл в группе контроля, $P=0,0011$).

При изучении кожной гальванической реакции разность потенциалов двух участков кожи руки (между указательным и средним пальцами) в состоянии покоя не отличалась между двумя группами (табл. 4). При стрессовом воздействии наблюдалось повышение разности потенциалов как в группе ИБС (с

Таблица 3. Результаты исследования гормонального фона и нейропептидов в группе пациентов с ишемической болезнью сердца (ИБС) и в группе контроля [составлено авторами]

Table 3. The results of the hormones and neuropeptides levels in the group of patients with coronary heart disease (CHD) and in the control group [compiled by the authors]

Показатель	Пациенты ИБС, N=23	Группа контроля, N=25	P
Кортизол, нмоль/л	327 [218, 459]	341 [267, 466]	0,54
Пролактин, мМЕ/л	174 [139, 245]	156 [118, 182]	0,16
АКТГ, пг/мл	17,9 [12,4, 28,6]	18,8 [16,4, 25,8]	0,68
АКТГ-РФ, нг/мл	0,883 [0,723, 2,294]	2,349 [0,875, 2,780]	0,0112
Пролактин-РФ, пг/мл	113,6 [101,5, 157,5]	135,0 [117,2, 144,8]	0,34
Гонадотропин-РФ, пг/мл	84,6 [62,4, 122,7]	110,6 [75,5, 156,6]	0,18
Нейропептид Y, нг/мл	0,320 [0,272, 0,363]	0,402 [0,356, 0,482]	0,0011
Бета-эндорфин, нг/мл	0,073 [0,041, 0,118]	0,108 [0,068, 0,167]	0,0916
Эндотелин-1, фмоль/мл	0,425 [0,292, 0,534]	0,478 [0,264, 0,877]	0,38
Растворимая форма рецептора интерлейкина-6 (sIL-6R), нг/мл	481,2 [382,4, 623,6]	461,7 [388,9, 537,0]	0,65

Примечание: АКТГ – аденокортикотропный гормон, РФ – рилизинг-фактор.

Note: АКТГ is an adrenocorticotrophic hormone, РФ – releasing factor.

Таблица 4. Результаты нейрофизиологического обследования (кожная гальваническая реакция и электроэнцефалография) в группе пациентов с ишемической болезнью сердца (ИБС) и в группе контроля [составлено авторами]

Table 4. The results of neurophysiological tests (galvanic skin reaction and electroencephalography) in the group of patients with coronary heart disease (CHD) and in the control group [compiled by the authors]

Показатель	Пациенты ИБС, N=23	Группа контроля, N=25	P
Кожная гальваническая реакция			
Разность потенциалов двух участков кожи (в спокойном состоянии), мкВ	272±192	280±180	0,882
Разность потенциалов двух участков кожи (при стрессовом воздействии), мкВ	523±178	415±169	0,0363
Разность потенциалов двух участков кожи (реакция на внезапный стимул), мкВ	552±267	508±284	0,58
Время до реакции (ожидаемый стимул), сек	0,7 [0,4, 1,0]	0,6 [0,3, 0,9]	0,44
Время до реакции (внезапный стимул), сек	0,6 [0,4, 0,8]	0,6 [0,4, 0,8]	0,81
Электроэнцефалография			
Средняя мощность альфа-ритма в спокойном состоянии*, мкВ ² /Гц	11 [7, 23]	12 [7, 21]	0,93
Средняя мощность альфа-ритма при стрессовом воздействии*, мкВ ² /Гц	9 [5, 20]	11 [5, 16]	0,75
Средняя мощность альфа-ритма при внезапном стимуле*, мкВ ² /Гц	8 [5, 12]	7 [5, 9]	0,25
Фронтальная альфа-асимметрия в спокойном состоянии#, %	18 [14, 26]	21 [16, 29]	0,42
Фронтальная альфа-асимметрия при стрессовом воздействии#, %	15 [12, 25]	18 [13, 23]	0,46
Фронтальная альфа-асимметрия при внезапном стимуле#, %	11 [9, 14]	11 [9, 14]	0,82

Примечание: * – среднее по результатам затылочных электродов О1/О2, # – асимметрия мощности лобных электродов F3/F4.

Note: * – the average of the occipital electrodes О1/О2, # – the asymmetry of the power of the frontal electrodes F3/F4.

272±192 мкВ в покое до 523±178 мкВ при стрессовом воздействии, $P=0,0001$), так и в контрольной группе (с 280±180 мкВ в покое до 415±169 мкВ при стрессовом воздействии, $P=0,0121$). При этом разность потенциалов в группе ИБС на фоне стресса была выше, чем в группе контроля (523±178 мкВ против 415±169 мкВ, $P=0,0363$), что подтверждает более выраженную реакцию на стрессовое воздействие в группе ИБС. Разность потенциалов кожи в ответ на внезапное воздействие в группе ИБС была незначительно выше, однако различия не достигли статистической значимости. Время до реакции как при ожидаемой, так и при внезапной стимуляции не отличалось в двух группах.

При выполнении электроэнцефалографии две группы не отличались ни по одному из исследуемых параметров: средняя мощность альфа-ритма затылочных электродов в спокойном состоянии, при стрессовом воздействии и при внезапной стимуляции, альфа-асимметрия лобных долей в спокойном состоянии, при стрессовом воздействии и при внезапной стимуляции были сопоставимы в группе больных ИБС и в контрольной группе здоровых добровольцев (табл. 4).

ОБСУЖДЕНИЕ

Данное исследование выявило комплекс психологических и психофизиологических особенностей, ассоциированных со стрессом у пациентов с ишемической болезнью сердца. В последнее время в мировой научной литературе все большее внимание уделяется взаимосвязи стресса и сердечно-сосудистых заболеваний [4].

Считается, что патофизиологический механизм влияния стресса на развитие ишемической болезни сердца связан с несколькими ключевыми процессами: активация симпатической нервной системы [5], ренин-ангиотензиновой системы [6], гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси [7]. Есть данные о взаимосвязи стресса с дисфункцией эндотелия из-за хронического воспаления (увеличение уровня С-реактивного белка и интерлейкина-6) [8,9] и с нарушением липидного обмена [10,11].

В нашем исследовании пациенты с ИБС продемонстрировали достоверно более высокие уровни острого и хронического стресса по опроснику А.Б. Леоновой, что согласуется с фундаментальной ролью психосоциального стресса в патогенезе и прогнозе ИБС, установленной в крупных исследованиях [1,2]. Опросники PSM-25 (оценка стресс-индуцированного эмоционального истощения), Jenkins (определение типов поведения, склонных к хроническому стрессу), SACS (исследование стратегий преодоления стресса) не выявили значимых различий между группами, что можно объяснить более высокой чувствительностью опросника А.Б. Леоновой к клинически значимому стрессу у кардиологических пациентов, тогда как PSM-25 фокусируется на профессиональном стрессе и выгорании, Jenkins определяет глобальные поведенческие паттерны, а SACS оценивает стратегии преодоления стресса.

АКТГ-релизинг фактор (АКТГ-РФ, кортиколиберин) является ключевым регулятором гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси. В группе с ИБС в данном исследовании уровень АКТГ-РФ был ниже в сравнении с контрольной группой, что может указывать на дисфункцию этой оси или ее компенсаторное истощение при хроническом стрессе у пациентов с ИБС. В статье L.-S. Feng et al. (2024) предположили, что гиперактивность гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы является основным фактором, опосредующим воздействие стресса и депрессии на развитие атеросклеротических заболеваний сердца [7].

Нейропептид Y – важный нейромедиатор, высвобождаемый симпатической нервной системой при стрессе. Его хронически повышенный уровень связывают с развитием атеросклероза и

сердечно-сосудистых осложнений. В недавнем исследовании K. McDowell et al. (2024) было показано, что повышенный уровень нейропептида Y является независимым предиктором смерти от сердечно-сосудистых событий и общей смертности от всех причин [12]. Вместе с тем, в нашем исследовании у пациентов с ИБС уровень нейропептида Y был более низким в сравнении со здоровыми добровольцами, что может быть связано с хроническим стрессом, когда длительно повышенный уровень нейропептида Y, например, из-за гиперфункции симпатической нервной системы, может привести к истощению рецепторов и нарушению адаптации. Действительно, дефицит нейропептида Y наблюдается при депрессии, посттравматических стрессовых расстройствах [13].

Отсутствие различий по кортизолу, пролактину, АКТГ и другим возможным маркерам стресса может объясняться тем, что забор крови проводился в базальных условиях без моделирования острой стрессовой реакции. В отличие от них, выявленные изменения уровня кортиколиберина и нейропептида Y отражают скорее долговременные адаптационные перестройки нейроэндокринной системы при хроническом стрессе у пациентов с ИБС. Эти регуляторные пептиды, будучи ключевыми медиаторами стресс-ответа, демонстрируют более устойчивые изменения даже вне острой стрессовой ситуации, что и позволило зафиксировать межгрупповые различия. При этом традиционные гормоны стресса (кортизол, АКТГ) характеризуют преимущественно острую реакцию.

Кожная гальваническая реакция (КГР) объективно подтвердила повышенную вегетативную реактивность у пациентов с ИБС. Разность потенциалов между двумя участками кожи при стрессовом воздействии была достоверно выше в группе ИБС по сравнению с контролем, что указывает на более выраженную активацию симпатической нервной системы в ответ на стрессор у пациентов с ИБС и согласуется с данными других исследований [5,14]. Электроэнцефалография оказалась менее специфичной для стрессовой реактивности при ИБС, в результате выявить изменения средней мощности альфа-ритма и фронтальной асимметрии, в том числе при стрессовом воздействии, не удалось.

К недостаткам и ограничениям данного исследования можно отнести небольшой размер выборки, гендерный дисбаланс (подавляющее большинство участников являются мужчинами, что не позволяет экстраполировать результаты на женщин с ИБС, у которых паттерны стрессовой реактивности могут отличаться), отсутствие сопоставимости по возрасту (группа ИБС была достоверно старше контрольной группы). Тем не менее, работа позволила получить результаты, важные для понимания влияния стресса на сердечно-сосудистые заболевания. Будущие исследования должны быть направлены на выяснение причинно-следственных связей между выявленными психофизиологическими маркерами, стрессом и прогрессированием ИБС, в том числе с применением нейровизуализационных методов диагностики, позволяющих изучать активность коры головного мозга в ответ на стрессовое воздействие [15]. Перспективным представляется исследование прогностической значимости этих маркеров и применимости для мониторинга эффективности психофармакологических и психотерапевтических вмешательств у кардиологических пациентов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данное исследование подтверждает, что пациенты с установленной ИБС характеризуются более высоким уровнем острого и хронического стресса, повышенной вегетативной реактивностью на стрессовое воздействие (по данным кожной гальванической реакции), а также позволило выявить специфические

изменения в регуляторных пептидах (АКТГ-РФ, нейропептид Y) у пациентов ИБС с высоким уровнем стресса по сравнению со здоровыми лицами. Эти изменения могут отражать дисфункцию систем нейроэндокринной регуляции стрессового ответа при ишемической болезни сердца.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/ REFERENCES:

1. Yusuf S., Hawken S., Öunpuu S., Dans T., et al. Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *The Lancet*. 2004 Sep;364(9438):937-52. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(04\)17018-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(04)17018-9)
2. Hagström E., Norlund F., Stebbins A., Armstrong P.W., et al. Psychosocial stress and major cardiovascular events in patients with stable coronary heart disease. *J Intern Med*. 2018 Jan;283(1):83-92. <https://doi.org/10.1111/joim.12692>
3. Higuera-Fresnillo S., Herraiz-Adillo Á., Ahlqvist V.H., Öberg R., et al. Associations of psychological factors with atherosclerosis and cardiovascular health in middle-age: the population-based Swedish CARDioPulmonary biomarker study (SCAPIS). *BMC Public Health*. 2024 May 30;24(1):1455. <https://doi.org/10.1186/s12889-024-18924-w>
4. Manolis T.A., Manolis A.A., Manolis A.S. Emotional Stress in Cardiac and Vascular Diseases. *Curr Vasc Pharmacol*. 2025;23(3):172-95. <https://doi.org/10.2174/0115701611328094241104062903>
5. Hering D., Lachowska K., Schlaich M. Role of the Sympathetic Nervous System in Stress-Mediated Cardiovascular Disease. *Curr Hypertens Rep*. 2015 Oct;17(10):80. <https://doi.org/10.1007/s11906-015-0594-5>
6. Correa B.H.M., Becari L., Fontes M.A.P., Simões-E-Silva A.C., Kangussu L.M. Involvement of the Renin-Angiotensin System in Stress: State of the Art and Research Perspectives. *Curr Neuropharmacol*. 2022;20(6):1212-28. <https://doi.org/10.2174/1570159X19666210719142300>
7. Feng L.S., Wang Y.M., Liu H., Ning B., et al. Hyperactivity in the Hypothalamic-Pituitary-Adrenal Axis: An Invisible Killer for Anxiety and/or Depression in Coronary Atherosclerotic Heart Disease. *J Integr Neurosci*. 2024 Dec 24;23(12):222. <https://doi.org/10.31083/j.jin2312222>
8. Kocamer Şahin Ş., Aslan E. Inflammation as a Neurobiological Mechanism of Cognitive Impairment in Psychological Stress. *J Integr Neurosci*. 2024 May 15;23(5):101. <https://doi.org/10.31083/j.jin2305101>
9. Wirtz P.H., von Känel R. Psychological Stress, Inflammation, and Coronary Heart Disease. *Curr Cardiol Rep*. 2017 Sep 20;19(11):111. <https://doi.org/10.1007/s11886-017-0919-x>
10. Tenk J., Mátrai P., Hegyi P., Rostás I., et al. Perceived stress correlates with visceral obesity and lipid parameters of the metabolic syndrome: A systematic review and meta-analysis. *Psychoneuroendocrinology*. 2018 Sep;95:63-73. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2018.05.014>
11. Kivimäki M., Bartolomucci A., Kawachi I. The multiple roles of life stress in metabolic disorders. *Nat Rev Endocrinol*. 2023 Jan;19(1):10-27. <https://doi.org/10.1038/s41574-022-00746-8>
12. McDowell K., Adamson C., Jackson C., Campbell R., et al. Neuropeptide Y is elevated in heart failure and is an independent predictor of outcomes. *Eur J Heart Fail*. 2024 Jan;26(1):107-16. <https://doi.org/10.1002/ehf.3085>
13. Sah R., Geraciotti T. Neuropeptide Y and posttraumatic stress disorder. *Mol Psychiatry*. 2013 Jun;18(6):646-55. <https://doi.org/10.1038/mp.2012.101>
14. Гиляревский С.Р. Роль повышенной активности симпатического отдела вегетативной нервной системы в развитии осложнений сердечно-сосудистых заболеваний у больных артериальной гипертензией: фармакологические аспекты. *Системные Гипертензии*. 2014;11(3):88-94. [Gilyarevsky S.R. The role of the vegetative part of sympathetic nervous system in development of cardiovascular complications in patients with arterial hypertension: pharmacological aspects. *Systemic Hypertension*. 2014;11(3):88-94. (In Russ.)]
15. Зашезова (Шерхова) М.Х., Шария М.А., Устюжанин Д.В., Терновой С.К., Белькинд М.Б. Функциональная магнитно-резонансная томография в изучении центров нейрональной активации в ответ на психоэмоциональный стресс. *Российский Электрон-*

ный Журнал Лучевой Диагностики. 2017;7(1):101-7. <https://doi.org/10.21569/2222-7415-2017-7-1-101-107>
[Zashezova M.Kh., Shariya M.A., Ustyuzhanin D.V., Ternovoy S.K., Belkind M.B. Functional MRI signal changes in the central nervous system in response to psychoemotional stress. *REJR*. 2017;7(1):101-107. (In Russ.)] <https://doi.org/10.21569/2222-7415-2017-7-1-101-107>