УДК: 616.1-06:616.89-008.4:615.851

ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННАЯ ПСИХОКОРРЕКЦИЯ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНЫХ НАРУШЕНИЙ У КАРДИОЛОГИЧЕСКИХ ПАЦИЕНТОВ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ЦИФРОВЫХ БИОМАРКЕРОВ И ПОВЕДЕНЧЕСКИХ ПАТТЕРНОВ

Джалилова Сожида Хамраевна – соискатель
Акбарходжаева Зиёда Абдулхаевна – д.м.н., в.б. профессор
Kimyo International Universety in Tashkent (Ташкент, Узбекистан)

Аннотация. *Анализ современных исследований позволяет выделить перспективные категории цифровых показателей: вариабельность сердечного ритма, частоту сердечных сокращений, параметры сна, уровень физической активности, показатели автономной регуляции и особенности взаимодействия с цифровыми устройствами. Комплексная оценка этих параметров совместно с психометрическими шкалами может способствовать выявлению индивидуальных изменений психоэмоционального состояния и формированию адаптивных психокоррекционных вмешательств. Вместе с тем диагностическая точность, клиническая применимость и эффективность подобных подходов у кардиологических пациентов требуют дальнейшей проверки. Интеграция цифровых биомаркеров и поведенческих паттернов в систему медико-психологической реабилитации представляет перспективное направление персонализированной психокоррекции. Наиболее обоснованным является комбинированный подход, предусматривающий использование цифрового мониторинга как дополнения к клиническому обследованию, психодиагностике и доказательным психотерапевтическим методам.*

Ключевые слова: *цифровые биомаркеры, цифровое фенотипирование, поведенческие паттерны, персонализированная психокоррекция, когнитивно-поведенческая терапия, психоэмоциональные нарушения, сердечно-сосудистые заболевания, искусственный интеллект.*

PERSONALIZED PSYCHOLOGICAL CORRECTION OF PSYCHOEMOTIONAL DISORDERS IN CARDIAC PATIENTS BASED ON THE ANALYSIS OF DIGITAL BIOMARKERS AND BEHAVIORAL PATTERNS

Djalilova Sojida Khamraevna – independent researcher
Akbarkhodjaeva Ziyoda Abdulkhaevna – D.M.Sc., acting professor
Kimyo International University in Tashkent (Tashkent, Uzbekistan)

Annotation. *An analysis of recent studies identifies several promising categories of digital indicators, including heart rate variability, heart rate, sleep parameters, physical activity levels, autonomic regulation indicators, and patterns of interaction with digital devices. A comprehensive assessment of these parameters in combination with psychometric scales may facilitate the identification of individual changes in psycho-emotional states and the development of adaptive psychocorrectional interventions. However, the diagnostic accuracy, clinical applicability, and effectiveness of these approaches in patients with cardiovascular diseases require further investigation. The integration of digital biomarkers and behavioral patterns into medical and psychological rehabilitation represents a promising direction for personalized psychocorrection. The most evidence-based approach involves combining digital monitoring with clinical assessment, psychodiagnostic evaluation, and evidence-based psychotherapeutic interventions.*

Keywords: *digital biomarkers, digital phenotyping, behavioral patterns, personalized psychocorrection, cognitive behavioral therapy, psycho-emotional disorders, cardiovascular diseases, artificial intelligence.*

KARDIOLOGIK BEMORLARDA PSIXOEMOTSIONAL BUZILISHLARNI RAQAMLI BIOMARKERLAR VA XULQ-ATVOR PATTERNLARI TAHLILI ASOSIDA PERSONALLASHTIRILGAN PSIXOKORREKSIYA QILISH

Djalilova Sojida Xamrayevna – mustaqil izlanuvchi
Akbarxodjayeva Ziyoda Abdulxayevna – t.f.d., professori v.b.
Toshkent Kimyo xalqaro universiteti (Toshkent, O‘zbekiston).

Annotatsiya. *Zamonaviy ilmiy tadqiqotlar tahlili raqamli ko‘rsatkichlarning istiqbolli toifalarini ajratib ko‘rsatish imkonini beradi. Ularga yurak ritmi variabelligi, yurak qisqarishlari chastotasi, uyqu parametrlari, jismoniy faollik darajasi, vegetativ regulyatsiya ko‘rsatkichlari hamda raqamli qurilmalar bilan o‘zaro ta’sir xususiyatlari kiradi. Ushbu parametrlarni psixometrik shkalalar bilan birgalikda kompleks baholash psixoemotsional*

holatdagi individual o‘zgarishlarni aniqlash va moslashuvchan psixokorreksion aralashuvlarni shakllantirishga yordam berishi mumkin. Shu bilan birga, bunday yondashuvlarning kardiologik bemorlarda diagnostik aniqligi, klinik amaliyotda qo‘llash imkoniyatlari va samaradorligi qo‘shimcha ilmiy tekshiruvlarni talab etadi. Raqamli biomarkerlar va xulq-atvor patternlarini tibbiy-psixologik reabilitatsiya tizimiga integratsiya qilish personallashtirilgan psixokorreksiyaning istiqbolli yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Eng asoslangan yondashuv raqamli monitoringni klinik tekshiruv, psixodiagnostika hamda ilmiy dalillarga asoslangan psixoterapevtik usullar bilan birgalikda qo‘llashni nazarda tutuvchi kompleks yondashuvdir.

Kalit so‘zlar: *raqamli biomarkerlar, raqamli fenotiplash, xulq-atvor patternlari, personallashtirilgan psixokorreksiya, kognitiv-xulq-atvor terapiyasi, psixoemotsional buzilishlar, yurak-qon tomir kasalliklari, sun’iy intellekt.*

Введение. Сердечно-сосудистые заболевания занимают ведущее место в структуре глобальной заболеваемости и смертности, представляя не только соматическую, но и значительную медико-психологическую проблему. У пациентов с ишемической болезнью сердца, инфарктом миокарда, хронической сердечной недостаточностью и нарушениями сердечного ритма нередко наблюдаются тревожные и депрессивные симптомы, эмоциональное напряжение, нарушения сна, снижение мотивации и трудности психологической адаптации. В систематическом обзоре Ski и соавт. (2024), посвящённом психологическим вмешательствам у пациентов с ишемической болезнью сердца, сердечной недостаточностью и фибрилляцией предсердий, показано, что психологическая помощь может способствовать уменьшению выраженности депрессии и тревоги, а также улучшению психологического компонента качества жизни [12]. В то же время психоэмоциональные нарушения могут затруднять участие в программах кардиореабилитации, снижать приверженность лечебным рекомендациям и способствовать формированию неадаптивных поведенческих реакций. Особое значение имеют катастрофизация телесных ощущений, страх повторного сердечного события, избегание физических нагрузок и повышенная фиксация внимания на соматических симптомах.

В исследовательской программе Wells и соавт. (2024) было продемонстрировано, что включение метакогнитивной терапии в кардиологическую реабилитацию способствует более выраженному уменьшению тревожно-депрессивной симптоматики по сравнению с одной стандартной кардиореабилитацией [6]. Традиционная оценка психоэмоционального состояния пациентов осуществляется с использованием клинического интервью и стандартизированных психометрических инструментов, включая Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS), Patient Health Questionnaire-9 (PHQ-9), Beck Depression Inventory (BDI) и Generalized Anxiety Disorder-7 (GAD-7). Несмотря на широкое применение этих методик, результаты отражают состояние пациента в определённый период и зависят от особенностей субъективного самоотчёта.

Развитие цифровой медицины создаёт предпосылки для перехода от эпизодической психологической оценки к динамическому наблюдению за изменениями физиологических и поведенческих характеристик.

В систематическом обзоре Bufano и соавт. (2023) цифровое фенотипирование рассматривается как перспективный подход к дистанционному мониторингу психических расстройств с использованием данных персональных цифровых устройств [13].

Choi и соавт. (2024) показали, что показатели физической активности, сна, мобильности, социального взаимодействия и использования смартфона могут быть связаны с выраженностью стресса, тревоги и лёгкой депрессивной симптоматики [1].

Применительно к кардиологическим пациентам особый интерес представляет объединение цифровых физиологических показателей с результатами психодиагностики и анализом поведенческих паттернов. Такой подход потенциально позволяет разрабатывать психокоррекционные программы с учётом индивидуальной динамики состояния пациента.

Материалы и методы обзора литературы. Методологической основой работы послужили рекомендации PRISMA 2020, предусматривающие стандартизированное представление процесса поиска, отбора, оценки качества и синтеза научных исследований [5, 6].

Для систематического поиска определён период с 1 января 2021 года по 20 ноября 2026 года. В качестве информационных источников предусмотрены PubMed/MEDLINE, Scopus и Web of Science Core Collection.

Поисковая стратегия сформирована с использованием следующих ключевых терминов и их сочетаний: cardiovascular diseases, cardiac rehabilitation, digital biomarkers, digital phenotyping, wearable devices, behavioral patterns, depression, anxiety, stress, cognitive behavioral therapy, digital psychological interventions и personalized psychotherapy.

Исследовательский вопрос сформулирован по модели PICO.

a. Популяция (P): взрослые пациенты с диагностированными сердечно-сосудистыми заболеваниями.

b. Вмешательство (I): психокоррекционные программы с использованием цифровых биомаркеров и поведенческих данных для индивидуализации психологической помощи.

c. Сравнение (C): стандартная кардиореабилитация, традиционная психокоррекция или контрольные условия.

d. Исходы (O): изменение выраженности тревоги, депрессии и стресса, качества жизни, приверженности лечению и отдельных физиологических показателей.

Критериями включения определены публикации за 2021–2026 гг., содержащие результаты исследований взрослых кардиологических пациентов, применения цифровых технологий и оценки психоэмоциональных исходов.

Из основного анализа эффективности персонализированной психокоррекции предполагается исключать исследования, в которых цифровые устройства используются исключительно для соматического мониторинга без связи с психологическим вмешательством.

Предусмотрено проведение независимого скрининга заголовков, аннотаций и полных текстов двумя исследователями. Для оценки риска систематической ошибки планируется применение инструмента RoB 2 для рандомизированных исследований и ROBINS-I для нерандомизированных исследований вмешательств.

В настоящей редакции представлен предварительный качественный синтез опубликованных данных. Полный поиск в трёх базах, документирование количества записей, независимый отбор и формальная оценка риска систематической ошибки ещё не завершены. Поэтому работа не заявляется как окончательно выполненный систематический обзор PRISMA.

Результаты:

Цифровые биомаркеры в оценке психоэмоционального состояния

Цифровые биомаркеры представляют собой объективно регистрируемые физиологические и поведенческие показатели, получаемые посредством цифровых технологий и потенциально отражающие особенности состояния здоровья пациента. В кардиологической практике наиболее широко используются показатели сердечного ритма, частоты сердечных сокращений, артериального давления, физической активности и сна. Особый интерес представляет вариабельность сердечного ритма (ВСР), характеризующая колебания временных интервалов между последовательными сердечными сокращениями и отражающая особенности автономной регуляции сердечной деятельности.

В систематическом обзоре Gathright и соавт. (2024) изучалось влияние вмешательств по управлению стрессом на вариабельность сердечного ритма у взрослых пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями. Авторы рассмотрели возможности использования ВСР как дополнительного физиологического показателя при оценке стресс-менеджмента [7].

Вместе с тем изменения ВСР могут быть обусловлены не только психоэмоциональными факторами, но и возрастом, нарушениями сердечного ритма, лекарственной терапией, дыханием и тяжестью сердечно-сосудистого заболевания. Следовательно, интерпретация ВСР в качестве психологического биомаркера должна осуществляться с учётом клинического состояния пациента и результатов стандартизированной психодиагностики.

Другими перспективными цифровыми показателями являются физическая активность и параметры сна.

В исследовании Choi и соавт. (2024) установлено, что изменения двигательной активности, мобильности и сна могут быть связаны с выраженностью стресса, тревоги и депрессивной симптоматики [4].

В систематическом обзоре Jung и соавт. (2025) наиболее распространёнными характеристиками цифрового фенотипирования расстройств настроения являлись акселерометрические показатели, количество шагов, частота сердечных сокращений и параметры сна [8].

Однако у пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями снижение двигательной активности и нарушения сна могут быть обусловлены как психоэмоциональными нарушениями, так и соматическим состоянием.

Поэтому наиболее перспективным представляется анализ сочетаний цифровых показателей и их динамики относительно индивидуального исходного уровня.

Цифровое фенотипирование и анализ поведенческих паттернов

Цифровое фенотипирование предполагает количественное описание индивидуальных физиологических, психологических и поведенческих характеристик человека с использованием данных цифровых устройств.

В систематическом обзоре Bufano и соавт. (2023) показано, что цифровое фенотипирование может использоваться для дистанционного наблюдения за пациентами с психическими расстройствами, включая анализ поведенческой активности и физиологических показателей [3].

Choi и соавт. (2024) проанализировали 40 исследований цифрового фенотипирования стресса, тревоги и лёгкой депрессивной симптоматики. В 31 исследовании применялись алго-

ритмы машинного обучения для выявления взаимосвязей между цифровыми характеристиками и психоэмоциональными состояниями [4].

В обзоре Heckler и соавт. (2025) отмечено, что цифровое фенотипирование предоставляет возможности для анализа многомерных поведенческих данных, однако неоднородность методов регистрации и обработки информации ограничивает сопоставимость результатов [9].

Применительно к кардиологическим пациентам поведенческие паттерны могут включать изменения двигательной активности, регулярности сна, участия в реабилитационных мероприятиях, приверженности лечебным рекомендациям и повседневного режима. Сочетание снижения активности, нарушения сна и ухудшения субъективного эмоционального состояния может служить основанием для дополнительного психологического обследования, однако не является самостоятельным диагностическим критерием депрессии. Таким образом, цифровое фенотипирование целесообразно рассматривать как вспомогательный инструмент комплексной медико-психологической оценки.

Эффективность цифровых психологических вмешательств

Современные исследования демонстрируют расширение применения цифровых психологических вмешательств в системе кардиологической реабилитации.

В систематическом обзоре и метаанализе Su и соавт. (2025), включавшем 12 рандомизированных контролируемых исследований с участием 2319 пациентов, установлено, что психологические eHealth-вмешательства способствовали статистически значимому уменьшению депрессивной симптоматики (SMD = −0,30). Для интернет-ориентированной когнитивно-поведенческой терапии эффект составил SMD = −0,39 [10].

В исследовании Ding и соавт. (2026), основанном на сетевом метаанализе 36 рандомизированных контролируемых исследований с участием 5486 пациентов, установлено, что различные цифровые психологические вмешательства могут способствовать улучшению отдельных показателей психоэмоционального состояния, включая депрессию, тревогу и стресс [11].

В метаанализе Kwek и соавт. (2025) показано, что интернет-ориентированная когнитивно-поведенческая терапия с поддержкой психотерапевта способствует уменьшению депрессивной симптоматики у кардиологических пациентов (SMD = −0,31), тогда как результаты в отношении тревоги остаются менее определёнными [12].

Westas и соавт. (2022) установили, что положительные изменения депрессивной симптоматики после интернет-ориентированной когнитивно-поведенческой терапии могут сохраняться через 6 и 12 месяцев после завершения вмешательства [13].

В исследовании Johansson и соавт. (2022) выявлена взаимосвязь между изменениями самоэффективности, физической активности и депрессивной симптоматики у кардиологических пациентов, получавших интернет-ориентированную когнитивно-поведенческую терапию [14].

Вместе с тем результаты отдельных исследований указывают на неодинаковую эффективность различных форм цифровой кардиореабилитации. В метаанализе Maithreepala и соавт. (2025), включавшем 13 рандомизированных исследований с участием 2256 пациентов с ишемической болезнью сердца, не были выявлены статистически значимые преимущества интернет-ориентированной кардиореабилитации перед стандартной помощью по показателям тревоги, депрессии и качества жизни [15]. Указанные данные свидетельствуют о том, что эффективность цифровых психологических вмешательств определяется не только способом их предоставления, но и содержанием психотерапевтической программы, характеристиками пациентов и профессиональным сопровождением.

Персонализированная психокоррекция на основе цифровых биомаркеров

Персонализированная психокоррекция предполагает индивидуальный выбор и адаптацию психологических вмешательств в зависимости от клинических, психофизиологических и поведенческих особенностей пациента. В отличие от традиционных психокоррекционных программ, основанных преимущественно на исходной психодиагностике, персонализированный подход может учитывать изменения психоэмоционального состояния между психотерапевтическими сессиями.

Результаты исследований Jung и соавт. (2025) и Heckler и соавт. (2025) подтверждают перспективность использования цифровых данных для анализа индивидуальных особенностей поведения и психоэмоционального состояния [8, 9].

В свою очередь, исследования Su и соавт. (2025) и Ding и соавт. (2026) свидетельствуют о возможности применения цифровых психологических вмешательств для коррекции депрессивных, тревожных и стрессовых симптомов у кардиологических пациентов [10, 11].

На основании сопоставления этих направлений представляется возможным предложить концептуальную модель персонализированной психокоррекции, включающую комплексную психодиагностику, формирование индивидуаль-

ного цифрового профиля, интегрированный анализ данных, выбор психотерапевтического вмешательства и динамическую оценку эффективности. На первом этапе проводится оценка психоэмоционального состояния с использованием стандартизированных психометрических инструментов. На втором этапе осуществляется цифровой мониторинг физиологических и поведенческих показателей, включая частоту сердечных сокращений, вариабельность сердечного ритма при наличии клинических показаний, физическую активность и параметры сна. На третьем этапе анализируются индивидуальные изменения цифровых характеристик с учётом соматического состояния, лекарственной терапии и результатов психологической оценки. На четвёртом этапе разрабатывается персонализированная психокоррекционная программа, которая может включать когнитивно-поведенческую терапию, поведенческую активацию, методы управления стрессом и психологическую поддержку приверженности лечению. На заключительном этапе осуществляется повторная оценка психоэмоциональных и цифровых показателей, позволяющая определить необходимость адаптации психокоррекционной программы.

Предлагаемая модель носит концептуальный характер и требует последующей клинической валидации.

Искусственный интеллект и перспективы цифровой персонализации

Развитие технологий искусственного интеллекта создаёт дополнительные возможности для обработки многомерных физиологических и поведенческих данных.

В систематическом обзоре Choi и соавт. (2024) показано, что алгоритмы машинного обучения широко используются для выявления взаимосвязей между цифровыми характеристиками и психоэмоциональными состояниями [4].

Heckler и соавт. (2025) отметили перспективность современных аналитических подходов в цифровом фенотипировании, одновременно подчеркнув необходимость стандартизации методов и повышения воспроизводимости результатов [9].

В кардиологической практике искусственный интеллект потенциально может использоваться для выявления индивидуальных отклонений физиологических и поведенческих показателей, определения изменений психоэмоционального состояния и поддержки принятия клинических решений. Однако алгоритмическая оценка не должна заменять клиническое обследование и профессиональное заключение медицинского психолога или врача.

Методологические ограничения

Анализ современной литературы выявляет несколько существенных ограничений.

Во-первых, большинство исследований цифрового фенотипирования посвящено общей популяции или пациентам с психическими расстройствами, что ограничивает возможность непосредственного переноса полученных результатов на кардиологических пациентов.

Во-вторых, физиологические и поведенческие цифровые показатели обладают ограниченной специфичностью в отношении тревоги и депрессии.

В-третьих, существующие исследования существенно различаются по используемым цифровым устройствам, алгоритмам анализа и продолжительности наблюдения.

В-четвёртых, недостаточно изучена дополнительная эффективность персонализации психокоррекции непосредственно на основании цифровых биомаркеров по сравнению со стандартной психотерапией.

Наконец, внедрение цифровых технологий требует соблюдения принципов конфиденциальности, информированного согласия и безопасности персональных медицинских данных.

Заключение. Анализ современной научной литературы свидетельствует о перспективности интеграции цифровых биомаркеров и поведенческих паттернов в систему медико-психологической реабилитации пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями.

Цифровое фенотипирование позволяет получать дополнительную информацию о физиологических и поведенческих характеристиках, потенциально связанных с психоэмоциональным состоянием пациента [3, 4, 8, 9].

Результаты современных систематических обзоров и метаанализов подтверждают, что отдельные цифровые психологические вмешательства, особенно интернет-ориентированная когнитивно-поведенческая терапия, способны уменьшать выраженность депрессивной симптоматики у кардиологических пациентов [10–13].

Вместе с тем эффективность адаптации психокоррекционных программ непосредственно на основании цифровых биомаркеров и поведенческих паттернов остаётся недостаточно изученной.

Таким образом, перспективным направлением дальнейших исследований является разработка и клиническая валидация интегрированной модели персонализированной психокоррекции, объединяющей стандартизированную психодиагностику, цифровой мониторинг и доказательные психотерапевтические методы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ski C.F., Taylor R.S., McGuigan K., et al. Psychological Interventions for Depression and Anxiety in Patients With Coronary Heart Disease, Heart Failure or Atrial Fibrillation. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2024;4:CD013508. DOI: 10.1002/14651858.CD013508.pub3.

2. Wells A., Reeves D., Fisher P., et al. Improving the Effectiveness of Psychological Interventions for Depression and Anxiety in Cardiac Rehabilitation: The PATHWAY Research Programme Including 4 RCTs. Southampton: National Institute for Health and Care Research; 2024.

3. Bufano P., Laurino M., Said S., Tognetti A., Menicucci D. Digital Phenotyping for Monitoring Mental Disorders: Systematic Review. Journal of Medical Internet Research. 2023;25:e46778. DOI: 10.2196/46778.

4. Choi A., Ooi A., Lottridge D. Digital Phenotyping for Stress, Anxiety, and Mild Depression: Systematic Literature Review. JMIR mHealth and uHealth. 2024;12:e40689. DOI: 10.2196/40689.

5. Page M.J., McKenzie J.E., Bossuyt P.M., et al. The PRISMA 2020 Statement: An Updated Guideline for Reporting Systematic Reviews. BMJ. 2021; 372: n71. DOI: 10.1136/bmj.n71.

6. Page M.J., Moher D., Bossuyt P.M., et al. PRISMA 2020 Explanation and Elaboration: Updated Guidance and Exemplars for Reporting Systematic Reviews. BMJ. 2021;372:n160. DOI: 10.1136/bmj.n160.

7. Gathright E.C., Hughes J.W., Sun S., et al. Effects of Stress Management Interventions on Heart Rate Variability in Adults With Cardiovascular Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. Journal of Behavioral Medicine. 2024;47(3):374–388. DOI: 10.1007/s10865-024-00468-4.

8. Jung H.W., Kim D.Y., Lee I., et al. Key Features of Digital Phenotyping for Monitoring Mental Disorders: Systematic Review. Journal of Medical Internet Research. 2025. PMID: 41191793.

9. Heckler W.F., Feijó L.P., de Carvalho J.V., Barbosa J.L.V. Digital Phenotyping for Mental Health Based on Data Analytics: A Systematic Literature Review. Artificial Intelligence in Medicine. 2025;163:103094. DOI: 10.1016/j.artmed.2025.103094.

10. Su J.J., Lin R., Batalik L., Wong A.K.C., Grace S.L. Psychological eHealth Interventions for Patients With Cardiovascular Diseases: Systematic Review and Meta-Analysis. Journal of Medical Internet Research. 2025;27:e57368. DOI: 10.2196/57368.

11. Ding M., Wang M., Gao M., et al. Efficacy of Digital Psychological Interventions for Psychological Outcomes in Cardiovascular Patients: A Systematic Review and Network Meta-Analysis. European Journal of Cardiovascular Nursing. 2026;25(5):897–910. DOI: 10.1093/eurjcn/zvag052.

12. Kwek S.Q., Yeo T.M., Teo J.Y.C., et al. Effectiveness of Therapist-Supported Internet-Based Cognitive Behavioural Therapy Interventions on Depression, Anxiety and Quality of Life Among Patients With Cardiovascular Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. European Journal of Cardiovascular Nursing. 2025;24(6):860–870. DOI: 10.1093/eurjcn/zvaf084.

13. Westas M., Lundgren J., Andersson G., Mourad G., Johansson P. Effects of Internet-Delivered Cognitive Behavioural Therapy Adapted for Patients With Cardiovascular Disease and Depression: A Long-Term Follow-Up of a Randomized Controlled Trial at 6 and 12 Months Posttreatment. European Journal of Cardiovascular Nursing. 2022;21(6):559–567. DOI: 10.1093/eurjcn/zvab131.

14. Johansson P., Lundgren J., Andersson G., Svensson E., Mourad G. Internet-Based Cognitive Behavioral Therapy and Its Association With Self-Efficacy, Depressive Symptoms, and Physical Activity: Secondary Analysis of a Randomized Controlled Trial in Patients With Cardiovascular Disease. JMIR Cardio. 2022;6(1):e29926. DOI: 10.2196/29926.

15. Maithreepala S.D., Chao H.Y., Chen H.M., Pimsen A., Shu B.C. The Effect of Internet-Based Cardiac Rehabilitation on Anxiety, Depression, and Quality of Life Among Patients With Ischemic Heart Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Control Trials. Journal of Cardiovascular Nursing. 2025;40(5):461–474. DOI: 10.1097/JCN.0000000000001136.