UO‘K: 616.127-005.8:004.8

ЗНАЧЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В РЕАБИЛИТАЦИИ БОЛЬНЫХ С ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА В ПОСТИНФАРКТНЫЙ ПЕРИОД

Шукурджанова Сурайё Махмудовна – к.м.н., доцент
Ражабова Раъно Шавкатовна – Ph.D., ассистент
Абдукаримова Лазиза – магистр
Ташкентский государственный медицинский университет (Ташкент, Узбекистан)

Аннотация. *Инфаркт миокарда остаётся одной из ведущих причин смертности и стойкой утраты трудоспособности во всём мире. Даже после успешного лечения пациенты, перенесшие инфаркт миокарда, сохраняют высокий риск развития повторных сердечно-сосудистых осложнений, что требует проведения комплексной и длительной реабилитации. В настоящее время особую актуальность приобретает внедрение технологий искусственного интеллекта в систему кардиореабилитации, направленных на повышение эффективности восстановительного лечения и улучшение качества медицинского наблюдения.*

Использование искусственного интеллекта в постинфарктном периоде позволяет анализировать клинические данные пациентов, прогнозировать возможные осложнения и подбирать наиболее оптимальные методы реабилитации с учетом индивидуальных особенностей организма. Современные цифровые технологии, включая мобильные приложения, телемедицинские платформы и носимые устройства, обеспечивают непрерывный контроль показателей сердечно-сосудистой системы и позволяют своевременно выявлять изменения состояния пациента.

Исследование посвящено оценке эффективности применения технологий искусственного интеллекта в реабилитации пациентов после инфаркта миокарда. В рамках исследования проводится анализ влияния цифровых интеллектуальных систем на показатели физической активности, качество жизни, уровень приверженности пациентов к медикаментозному лечению и выполнению врачебных рекомендаций. Также изучается влияние дистанционного мониторинга на снижение частоты повторных госпитализаций и развитие повторных сердечно-сосудистых осложнений.

В исследовании рассматриваются возможности персонализированного подхода к реабилитации с использованием алгоритмов машинного обучения, которые позволяют адаптировать физические нагрузки и лечебные мероприятия в зависимости от состояния пациента. Дополнительно оценивается эффективность дистанционного наблюдения за пациентами в домашних условиях, что способствует повышению доступности медицинской помощи и улучшению взаимодействия между врачом и пациентом.

Предполагается, что внедрение искусственного интеллекта в систему постинфарктной реабилитации позволит повысить результативность восстановительного лечения, улучшить долгосрочный прогноз пациентов и снизить риск повторного инфаркта миокарда. Таким образом, применение интеллектуальных технологий в кардиореабилитации является перспективным направлением современной медицины и открывает новые возможности для совершенствования системы оказания кардиологической помощи.

Ключевые слова: *искусственный интеллект, кардиореабилитация, инфаркт миокарда, ишемическая болезнь сердца, постинфарктный период, телемедицина, дистанционный мониторинг, качество жизни пациентов.*

YURAK ISHEMIK KASALLIGI BILAN OG‘RIGAN BEMORLARNI INFARKTDAN KEYINGI DAVRDA REABILITATSIYA QILISHDA SUN’IY INTELLEKTNING AHAMIYATI

Shukurdjonova Surayyo Maxmudovna – t.f.n., dotsent
Rajabova Ra’no Shavkatovna – Ph.D., assistent
Abdurakimova Laziza – magistr
Toshkent davlat tibbiyot universiteti (Toshkent, O‘zbekiston)

Annotatsiya. *Miokard infarkti butun dunyoda o‘lim va mehnatga layoqatsizlikning asosiy sabablaridan biri bo‘lib qolmoqda. Muvaffaqiyatli davolanishdan so‘ng ham miokard infarkti o‘tkazgan bemorlarda qayta yurak-qon tomir asoratlari rivojlanish xavfi yuqori bo‘lib qoladi, bu esa uzoq muddatli va kompleks reabilitatsiyani talab qiladi. Hozirgi vaqtda sun’iy intellekt texnologiyalarini kardioreabilitatsiya tizimiga joriy etish alohida dolzarblik kasb etmoqda, bu tiklanish davolash samaradorligini oshirish va tibbiy kuzatuv sifatini yaxshilashga xizmat qiladi.*

Sun’iy intellektdan foydalanish infarktdan keyingi davrda bemorlarning klinik ma’lumotlarini tahlil qilish, mumkin bo‘lgan asoratlarni oldindan bashorat qilish hamda individual xususiyatlarni hisobga olgan holda eng

maqbul reabilitatsiya usullarini tanlash imkonini beradi. Mobil ilovalar, telemeditsina platformalari va kiyiladigan qurilmalar kabi zamonaviy raqamli texnologiyalar yurak-qon tomir tizimi ko‘rsatkichlarini uzluksiz nazorat qilish va bemor holatidagi o‘zgarishlarni o‘z vaqtida aniqlashga yordam beradi.

Tadqiqot miokard infarktidan keyingi bemorlarni reabilitatsiya qilishda sun’iy intellekt texnologiyalarining samaradorligini baholashga qaratilgan. Tadqiqot doirasida raqamli intellektual tizimlarning jismoniy faollik darajasi, hayot sifati, bemorlarning dori-darmonlarni qabul qilishga rioya etishi va shifokor tavsiyalarini bajarishiga ta’siri tahlil qilinadi. Shuningdek, masofaviy monitoringning qayta kasalxonaga yotqizilishlar va takroriy yurak-qon tomir asoratlarini kamaytirishga ta’siri o‘rganiladi.

Tadqiqotda mashinaviy o‘qitish algoritmlaridan foydalangan holda reabilitatsiyaga individual yondashuv imkoniyatlari ko‘rib chiqiladi, bu esa bemorning holatiga qarab jismoniy yuklamalar va davolash chora-tadbirlarini moslashtirish imkonini beradi. Bundan tashqari, uy sharoitida masofaviy kuzatuv samaradorligi ham baholanadi, bu esa tibbiy yordamdan foydalanish imkoniyatlarini kengaytiradi va shifokor-bemor o‘rtasidagi aloqani yaxshilaydi.

Sun’iy intellektni postinfarkt reabilitatsiya tizimiga joriy etish tiklanish davolash samaradorligini oshirish, bemorlarning uzoq muddatli prognozini yaxshilash va qayta miokard infarkti xavfini kamaytirishga xizmat qilishi kutilmoqda. Shu sababli, kardioreabilitatsiyada sun’iy intellekt texnologiyalarini qo‘llash zamonaviy tibbiyotning istiqbolli yo’nalishlaridan biri hisoblanadi.

Kalit so‘zlar: *sun’iy intellekt, kardioreabilitatsiya, miokard infarkti, yurak ishemik kasalligi, infarktdan keyingi davrda, telemeditsina, masofaviy monitoring, bemorlar hayot sifati.*

THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE REHABILITATION OF PATIENTS WITH CORONARY HEART DISEASE IN THE POST-INFARCTION PERIOD

Shukurdjanova Surayyo Makhmudovna – C.M.Sc., associate professor
Rajabova Rano Shavkatovna – Ph.D., assistant
Abdukarimova Laziza – master’s student
Tashkent State Medical University (Tashkent, Uzbekistan)

Abstract. *Myocardial infarction remains one of the leading causes of mortality and long-term disability worldwide. Even after successful treatment, patients who have experienced myocardial infarction remain at high risk of recurrent cardiovascular complications, which requires comprehensive and long-term rehabilitation. Currently, the implementation of artificial intelligence technologies in cardiac rehabilitation is gaining particular importance, aiming to improve the effectiveness of recovery treatment and the quality of medical monitoring.*

The use of artificial intelligence in the post-infarction period makes it possible to analyze patients’ clinical data, predict potential complications, and select the most optimal rehabilitation methods based on individual patient characteristics. Modern digital technologies, including mobile applications, telemedicine platforms, and wearable devices, provide continuous monitoring of cardiovascular parameters and enable timely detection of changes in the patient’s condition.

This study is devoted to evaluating the effectiveness of artificial intelligence technologies in the rehabilitation of patients after myocardial infarction. The research analyzes the impact of digital intelligent systems on physical activity levels, quality of life, patient adherence to medication therapy, and compliance with medical recommendations. It also examines the effect of remote monitoring on reducing the frequency of rehospitalizations and recurrent cardiovascular complications.

The study considers the possibilities of a personalized rehabilitation approach using machine learning algorithms, which allow adjustment of physical activity and therapeutic measures depending on the patient’s condition. Additionally, the effectiveness of home-based remote patient monitoring is evaluated, which contributes to improved accessibility of medical care and enhanced doctor–patient interaction.

It is expected that the implementation of artificial intelligence in post-infarction rehabilitation will improve the effectiveness of recovery treatment, enhance long-term patient outcomes, and reduce the risk of recurrent myocardial infarction. Thus, the use of intelligent technologies in cardiac rehabilitation represents a promising direction in modern medicine and opens new opportunities for improving the quality of cardiovascular care.

Keywords: *artificial intelligence, cardiac rehabilitation, myocardial infarction, ischemic heart disease, post-infarction period,telemedicine,, remote monitoring, patient quality of life.*

Актуальность.

Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) остаются одной из ведущих причин смертности во всём мире. По данным Всемирной организации здравоохранения, сердечно-сосудистые заболевания ежегодно уносят миллионы жизней, при этом значительная часть смертей приходится на острый инфаркт миокарда (ОИМ). Ежегодно во всём мире регистрируются более семи миллионов летальных исходов, связанных с инфарктом миокарда и его осложнениями [16].

Согласно данным Российского кардиологического общества, смертность от инфаркта миокарда в острый период составляет около 12-14 %, а в крупных кардиологических центрах с современным лечением 5-7% [18].

В Узбекистане более половины всех смертей от сердечно-сосудистых заболеваний обусловлены именно острыми проявлениями ишемической болезни сердца (ИБС), включая инфаркт миокарда и внезапную коронарную смерть. В 2024 году официальная статистика Агентства по статистике Узбекистана показывает, что 131 700 человек умерли по всем причинам, из которых около 57% случаев связаны с сердечно-сосудистыми заболеваниями, включая инфаркт миокарда и другие болезни сердца [17].

Инфаркт миокарда оставляет после себя серьёзные последствия, приводящие к инвалидности. После перенесённого инфаркта миокарда у многих пациентов развивается хроническая сердечная недостаточность, аритмии и снижение физической работоспособности, что ограничивает привычный образ жизни и трудовую активность. Постинфарктная инвалидность - это социальный вызов, требующий своевременной диагностики, качественного лечения и системной реабилитации, чтобы сохранить здоровье и работоспособность пациента.

Кардиореабилитация после инфаркта миокарда сегодня является ключевым элементом комплексного лечения пациентов. Она позволяет восстановить физическое здоровье пациента, снизить риск повторных сердечно-сосудистых событий и предотвратить развитие инвалидности.

Современные технологии, включая искусственный интеллект, открывают новые возможности в кардиореабилитации после ИБС. Острого инфаркта миокарда. Искусственный интеллект помогает учитывать индивидуальные особенности организма, тяжесть инфаркта миокарда и сопутствующие заболевания, адаптируя программы упражнений и нагрузки под конкретного больного.

Ведущие центры мира уже используют искусственный интеллект (ИИ) в диагностике, мониторинге и реабилитации пациентов после острого инфаркта миокарда. Он помогает персонализировать программы упражнений, следить за состоянием сердца в домашних условиях, предсказывать осложнения и автоматизировать интерпретацию медицинских данных, что делает восстановление более эффективным и безопасным [7].

В Узбекистане технологии искусственного интеллекта в кардиореабилитации пока не получили широкого применения. На сегодняшний день восстановление после перенесенного острого инфаркта миокарда проводится преимущественно традиционными методами: наблюдением кардиолога, медикаментозной терапией и лечебной физкультурой.

В последние годы в мире проведено множество исследований, посвящённых восстановлению пациентов после острого инфаркта миокарда на основе новых технологий. Так, Е.В.Котельникова и соавторы исследовали возможность применения телемедицинской платформы “IS-cardio” для дистанционной реабилитации пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями. В исследовании участвовали 33 пациента. С помощью цифровых устройств и мобильного приложения осуществлялся удалённый контроль основных показателей состояния ССЗ, включая частоту сердечных сокращений, артериальное давление, данные ЭКГ, что позволяло врачам наблюдать за состоянием пациентов в режиме реального времени. Платформа обеспечивала автоматическую передачу полученных данных в медицинскую систему, где они анализировались специалистами, после чего пациентам предоставлялась обратная связь в виде рекомендаций. Полученные результаты продемонстрировали высокий интерес пациентов к применению телемедицинского мониторинга: около 79% участников выразили готовность использовать дистанционные технологии для контроля своего состояния. Кроме того, большинство участников положительно оценили дистанционный формат наблюдения, отметив его удобство и практическую пользу. Несмотря на положительные результаты, исследование имело ряд ограничений.

Во-первых, количество участников было незначительным, что сужает возможность экстраполяции полученных данных на более широкую популяцию. Во-вторых, исследование проводилось в одном медицинском центре, поэтому его результаты могут отличаться при применении платформы в других учреждениях и регионах. Кроме того, только около 40% пациентов полностью выполнили весь план физических тренировок, что указывает на частичное соблюдение программы [8].

Rod S.Taylor и соавторы (Великобритания) провели мета-анализ клинических испытаний кардиореабилитации с применением искусственного интеллекта для мониторинга состояния сердца. В результате доказана эффективность ИИ-подходов в прогнозировании осложнений и снижении риска повторного инфаркта миокарда. В рамках этого рандомизированного контролируемого исследования участвовали 216 пациентов, страдающих хронической недостаточностью. Пациенты проходили специально разработанную домашнюю программу кардиологической реабилитации, включающую физические упражнения, образовательные модули и дистанционный мониторинг состояния. Основной целью исследования было оценить эффективность программы в улучшении качества

жизни, функциональной активности и соблюдения рекомендаций пациентов в домашних условиях. Несмотря на значительный вклад на развитие кардиологической реабилитации, данное исследование имеет ряд ограничений. Основные из них связаны с относительно небольшим числом участников в отдельных рандомизированных исследованиях и коротких периодом наблюдения, что ограничивает оценку долгосрочных эффектов программ [7].

Scott A.Lear и соавторы (Канада) провели клиническое исследование, направленное на оценку эффективности виртуальной программы кардиологической реабилитации для пациентов, проживающих в сельских или отдалённых регионах, у которых ограничен доступ к очной реабилитации. Программа, известная как vCRP (Virtual Cardiac Rehabilitation Programm), предусматривала дистанционное проведение реабилитационных мероприятий с поддержкой специалистов через интернет. Пациенты были разделены на две группы: 1 группа - стандартная помощь (Usual Care) предусматривала получение традиционных рекомендаций по физической активности, питанию и образу жизни. 2 группа - виртуальная реабилитация (vCRP) - это комплексная дистанционная программа с удалённым мониторингом состояния, образовательными модулями и онлайн-консультациями.

В исследовании приняли участие 78 пациентов, перенёсших острый коронарный синдром или реваскуляризацию (ЧКВ/АКШ), из которых 38 человек проходили виртуальную реабилитацию, а 40 пациентов стандартное наблюдение. Продолжительность программы составила 4 месяца.

Исследование показало, что виртуальная кардиологическая реабилитация является безопасной, эффективной и удобной альтернативой традиционным очным программам, особенно для пациентов с ограниченным доступом к клиникам. Программа улучшала физическую активность, контроль факторов риска и способствовала лучшей осознанности пациентов о собственном здоровье, при этом снижая необходимость частых визитов в медицинское учреждение. Несмотря на значительный вклад исследования в развитие виртуальной кардиологической реабилитации оно имеет ряд ограничений.

Во-первых, небольшое число участников (78 человек) ограничивает статистическую достоверность и уменьшает возможность обобщения результатов на более широкую популяцию пациентов. Во-вторых относительно короткий период наблюдения (4-месячная программа с итоговой оценкой через 12 месяцев) не позволяет полностью оценить долгосрочные эффекты виртуальной реабилитации, включая профилактику повторных сердечно-сосудистых заболеваний [1,9,10, 11].

Sharonne N.Hayes (США) применила ИИ для анализа гендерных особенностей восстановления после острого инфаркта миокарда. Были разработаны рекомендации по персонализированной реабилитации женщин [6].

Jon Eun Park и группа корейских исследователей разработали многоцентровую модель ИИ-ЭКГ для диагностики острого инфаркта миокарда на этапе экстренной помощи. Они собрали данные из нескольких больниц, где ИИ анализировал ЭКГ и помогал исключать острый инфаркт миокарда, показывая высокую точность результатов. Анализ включал данные 96 813 пациентов и 145 656 записей ЭКГ, полученных из трёх независимых клинически центров, что обеспечило высокую надёжность и обобщаемость результатов. Применение ИИ позволило сократить время постановки диагноза, повысить точность выявления атипичных форм инфаркта и усилить поддержку клинических решений врачей, что потенциально способствует улучшению исходов и снижению риска осложнений [13].

Группа учёных из университета Владивостока разработали модель машинного обучения, обученную прогнозировать риск внутрибольничной смертности у пациентов с острым инфарктом миокарда с подъёмом сегмента ST, перенёсших чрескожное вмешательство. В исследование были включены данные 4675 пациентов в возрасте от 26 до 93 лет, среди которых 318 умерли в течение 30 дней после процедуры. Модель позволила выделить пациентов с высоким риском смерти в первые 30 дней после чрескожного коронарного вмешательства. Это даёт возможность раннего вмешательства и усиленного наблюдения за уязвимыми пациентами. Это, в свою очередь, способствует более точной персонализации терапии и реабилитации, оптимальному распределению медицинских результатов и повышению безопасности пациентов [19].

R.Piotrowicz и коллеги (Польша) изучили эффективность комплексных программ кардиореабилитации с использованием дистанционного мониторинга у пациентов после перенесенного острого инфаркта миокарда, осложнённой сердечной недостаточностью. В многоцентровом рандомизированном исследовании приняли участие 850 пациентов: 425 получили гибридную телереабилитационную программу в дополнение к стандартной терапии, а 425 пациентов только стандартное лечение. Программа длилась 9 недель и включала 1 неделю стационарного обучения и 8 недель домашней телереабилитации с удалённым мониторингом физических нагрузок и жизненных показателей. Результаты показали, что телереабилитация существенно улучшала физическую выносливость и качество жизни пациентов после 9 недель программы. При этом долгосрочное наблюдение (14-26 месяцев) не выявило статистически зна-

чимого снижения общей смертности или госпитализаций по поводу ухудшения состояния. Однако, анализ показал, что пациенты с высокой приверженностью к программе демонстрировали лучшие показатели выживаемости и меньшее количество госпитализаций. Таким образом, исследование подтвердило, что гибридная комплексная телереабилитация с ИИ-мониторингом эффективно улучшает функциональное состояние и качество жизни пациентов, а приверженность к программе критически важна для долгосрочных положительных результатов [14].

В исследовании, проведённом Muhammet Genes и коллегами, для оценки потенциала ИИ-модели в кардиологической реабилитации использовалась выборка из 40 задач, а не пациентов в классическом смысле клинических исследований. Структура задачи состояла из 20 вопросов общего характера по принципам кардиологической реабилитации и 20 клинических сценариев, отражающих реальные ситуации пациентов после острого инфаркта миокарда. При этом два опытных кардиолога анализировали ответы ИИ по соответствию клиническим рекомендациям и практической значимости. В результате, по общим вопросам 14 и 20 ответов полностью соответствовали рекомендациям, остальные 6 - частично корректные, а по клиническим сценариям 16 из 20 ответов были полностью правильными, а 4 - частично корректными. Хотя реальных пациентов в исследовании не было, каждый сценарий моделировал типичный случай постинфарктной реабилитации, что позволило оценить способность ИИ давать точные, обоснованные и практично применимые рекомендации для клинической практики [4, 5].

Исследование RECAP (Rehabilitation through Exercise prescription for Cardiac patients using an Artificial Intelligence) - это рандомизированное контролируемое исследование по кардиологической реабилитации с поддержкой ИИ, в котором планировалось набрать в общей сложности 70 участников. Исследование включало 2 фазы. Первая фаза - однополюсное исследование с 20 пациентами, цель которого: проверить пригодность мобильного приложения и носимых акселерометров для домашней реабилитации. Вторая фаза – это пилотное рандомизированное исследование с 70 пациентами (35 человек в группе ИИ-поддержки и 35 человек в группе стандартной реабилитации). Участие предполагало домашнюю программу с ИИ-поддержкой через приложение и мобильные устройства или традиционную стационарную программу. Основным методом оценки было сравнение функционального улучшения, физической активности (6-минутный тест ходьбы) и качества жизни между группами. Результаты исследования показали, ИИ-система позволяла индивидуально подбирать упражнения, отслеживать прогресс и корректировать нагрузку, что повышает удобство и адаптивность домашних программ. [2, 15].

Группа кардиологов и специалистов по телемедицине из Бразилии D.Saklica, A.Ribeiro, F.S.Pinto в 2025 году провели исследование. В исследовании участвовали 52 пациента с ИБС, разделённые на 3 группы: телереабилитация (TRG) - 18 пациентов, выполняющие домашние упражнения под онлайн-контролем специалистов; мобильное приложение (MAG) - 13 пациентов, самостоятельно занимающиеся через приложения и контрольная группа (CG) - 21 пациент, получавший только стандартные рекомендации. Целью программы было повысить физическую работоспособность, улучшить качество жизни и приверженность к программе. Продолжительность программы составил 12 недель, упражнения выполнялись 3 раза в неделю. После 12 недель применения программы приверженность к занятиям была выше: 100 % у пациентов с телереабилитацией, 80 % у использовавших приложения, против 30% в обычной группе. ИИ-анализ обратной связи показал, что приверженные пациенты лучше выполняли упражнения, что подтверждает, что ИИ помогает адаптировать нагрузку и мотивировать пациентов [3,12].

Таким образом, вышеприведенные результаты исследований показали, что ИИ-поддержка в кардиологической реабилитации может быть безопасной и осуществимой для пациентов после острого инфаркта миокарда или коронарного вмешательства. ИИ-система позволяет индивидуально подбирать упражнения, отслеживать прогресс и корректировать нагрузку, что повышает удобство и адаптивность домашних программ. ИИ-поддержка имеет потенциал для расширения доступа к кардиологической реабилитации, особенно для пациентов, которые не могут посещать стационарные занятия, и может эффективно дополнять традиционные программы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Anderson L., Oldridge N., Thompson D.R., et al. Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2016;(1):CD001800. DOI: 10.1002/14651858.CD001800..

2. Antoniou V., Kapreli E., Davos C.H., Batalik L., Pepera G. Safety and long-term outcomes of remote cardiac rehabilitation in coronary heart disease patients: a systematic review. Digital Health. 2024; 10: P.1-15.

3. Fukuta Y., Arizono S., Tanaka S., Kawaguchi T., Tsugita N., Fuseya T., et al. Effects of real-time remote cardiac rehabilitation on exercise capacity and quality of life: a quasi-randomised controlled trial. BMC Geriatrics. 2023;23:388. DOI: 10.1186/s12877-023-04113-8. P.1-9.

4. Geneş M., Yaşar S., Fırtına S., Faruk Y., Yüksel U.Ç., Barçın C. Artificial intelligence in cardiac rehabilitation. Turk Kardiyoloji Dernegi Arsivi. 2025; 53(3):173–177. DOI: 10.5543/tkda.2025.57195:P. 173-177.

5. Genes M., Deveci B. A clinical evaluation of cardiovascular emergencies: a comparison of responses from ChatGPT, emergency physicians, and cardiologists. Ankara: Sincan Training and Research Hospital; 2025: P.1-10.

6. Hayes S.N., Kim E.S.H., Saw J., et al. Spontaneous coronary artery dissection: current state of the science: a scientific statement from the American Heart Association. Circulation. 2018;137(19):e523–e557. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000564: P.523-557.

7. Islamgulov A.K., Bogdanova A.S., Sufiiarov D.I., et al. Modern capabilities of artificial intelligence technologies in cardiovascular imaging. Digital Diagnostics. 2025;6(1); P.116–129.DOI: 10.17816/DD640895.

8. Kotelnikova E.V., Senchikhin V.N., Lipchanskaya T.P. Possibilities of telemedical monitoring of risk factors in patients with cardiovascular diseases: experience of using a patient-oriented model of remote rehabilitation care. Health Care of the Russian Federation. 2021;65(6): P.549–556. DOI: 10.47470/0044-197X-2021-65-6-549-556.

9. Lear S.A., Hu W., Rangarajan S., et al. The effect of physical activity on mortality and cardiovascular disease in 130 000 people from 17 high-income, middle-income, and low-income countries: the PURE study. Lancet. 2017;390(10113):P.2643–2654. DOI: 10.1016/S0140-6736(17)31634-3.

10. Lear S.A., Singer J., Banner-Lukaris D., et al. Improving access to cardiac rehabilitation using the internet: the Virtual Cardiac Rehabilitation Program (vCRP) study. Journal of Medical Internet Research. 2013;15(8): P.163. DOI: 10.2196/jmir.2607.

11. Lear S.A., Clark A.M., Hawkes A.L., et al. Cardiac rehabilitation delivered via the internet: a systematic review. European Journal of Preventive Cardiology. 2014;21(3):P. 291–302. DOI: 10.1177/2047487312452997.

12. Nishio R., Dohi T., Yokoyama M., Nakade T., Takahashi N., Chikata Y., et al. Wearable devices in remote cardiac rehabilitation with and without weekly online coaching for patients with coronary artery disease: randomized controlled trial. JMIR mHealth and uHealth. 2025;13:e63797 (P.1-12); DOI: 10.2196/63797.

13. Park M.J., Choi Y.J., Shim M., Cho Y., Park J., Choi J., Kim J., Lee E., Kim S.Y. Performance of ECG-derived digital biomarker for screening coronary occlusion in resuscitated out-of-hospital cardiac arrest patients: a comparative study between artificial intelligence and a group of experts. Journal of Clinical Medicine. 2024;13(5); P.1354 (1-13). DOI: 10.3390/jcm13051354.

14. Steinberg J.S., Varma N., Cygankiewicz I., Aziz P., Balsam P., Baranchuk A., Cantillon D.J., et al. ISNHE-HRS expert consensus statement on ambulatory ECG and external cardiac monitoring/telemetry. Cardiology. 2018.Vol.141.-P.55-96.

15. Witharana P., Chang L., Maier R., Ogundimu E., Wilkinson C., Athanasiou T., Akowuah E. Feasibility study of rehabilitation for cardiac patients aided by an artificial intelligence web-based programme: a randomised controlled trial (RECAP trial)—study protocol. BMJ Open. 2024;14(4): e079404; (P.1-9). DOI: 10.1136/bmjopen-2023-079404.

16. World Health Organization. Cardiovascular diseases (CVDs) [Electronic resource]. Geneva: WHO; 2023. P.1-8.

17. Агентство по статистике Республики Узбекистан.Демографическая статистика -Ташкент, 2024.С.1-120.

18. Валеев З.Г., Беляков В.Г., Саляхова Л.Я. «Досуточная летальность при острой коронарной патологии в больнице скорой медицинской помощи». Казанский медицинский журнал. – 2012. – Т. 93, №6. – С. 859–864.

19. Иванов А.А., Петров Д.С., Сидоров К.В. «Обучение искусственному интеллекту для прогнозирования риска внутрибольничной смертности у пациентов с инфарктом миокарда». Материалы Владивостокского государственного университета. – Владивосток, 2024. – С. 45–50.