

УДК 616.12-008.46-036.12-092

## ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММ ДИСТАНЦИОННОГО МОНИТОРИРОВАНИЯ У ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ

*А.Р. Рустамбекова, А.М. Норузбаева, Б.Т. Курманбекова*

Длительное и прогностическое неблагоприятное течение хронической сердечной недостаточности (ХСН) накладывает существенное социально-экономическое бремя на системы здравоохранения и пациентов, определяя актуальность разработки, оптимизации и внедрения новых стратегий вмешательств. Настоящий обзор подробно освещает эффекты влияния программ дистанционного мониторинга на течение ХСН, обобщая практический опыт европейских и американских коллег, уделяя большое внимание конкретно применению мобильных приложений, проявивших себя как многообещающая, перспективная стратегия вмешательства, однако они весьма разнородны и требуют глубокого исследования данной области для выявления самого эффективного варианта.

*Ключевые слова:* хроническая сердечная недостаточность; мобильное здравоохранение; дистанционное мониторинг; телемедицина; мобильное приложение.

---

## ӨНӨКӨТ ЖҮРӨК ЖЕТИШСИЗДИГИ МЕНЕН ООРУГАНДАРГА АРАЛЫКТАН МОНИТОРИНГ ЖҮРГҮЗҮҮ ПРОГРАММАЛАРЫН КОЛДОНУУ

*А.Р. Рустамбекова, А.М. Норузбаева, Б.Т. Курманбекова*

Өнөкөт жүрөк жетишсиздиги оорусунун узак убакыт бою жана жагымсыз өтүү божомолу саламаттык сактоо системасына жана бейтаптарга олуттуу социалдык-экономикалык оорчулукту алып келүү менен, жаңы стратегиялык кийлигишүүлөрдү иштеп чыгуунун, оптималдаштыруунун жана жайылтуунун актуалдуулугун аныктайт. Бул изилдөө өнөкөт жүрөк жетишсиздиги оорусунун өтүшүнө аралыктан мониторинг жүргүзүү программасынын таасиринин натыйжаларын чагылдырып, европалык жана америкалык кесиптештердин практикалык тажрыйбасын корутундулоо менен, көптү үмүттөндүргөн, кийлигишүүнүн перспективдүү стратегиясы катары мобилдүү тиркемелерди колдонууга өзгөчө көңүл бурат. Бирок алар ар тараптуу жана эң натыйжалуу вариантын аныктоо үчүн бул тармакта терең изилдөөнү талап кылат.

*Түйүндүү сөздөр:* өнөкөт жүрөк жетишсиздиги; мобилдүү саламаттык сактоо; аралыктан көзөмөлдөө; телемедицина; мобилдик тиркеме.

---

## THE USE OF REMOTE MONITORING PROGRAMS IN PATIENTS WITH CHRONIC HEART FAILURE

*A.R. Rustambekova, A.M. Noruzbaeva, B.T. Kurmanbekova*

Long-term and prognostic adverse course of chronic heart failure (CHF) imposes a significant socio-economic burden on healthcare systems and patients, determining the relevance of the development, optimization and implementation of new intervention strategies. This review details the effects of the effect of remote monitoring programs on CHF, summarizing the practical experience of European and American colleagues, paying particular attention to the use of mobile applications that have proved to be a promising, promising intervention strategy, however, they are very heterogeneous and require in-depth research in this area to identify the most effective option.

*Keywords:* chronic heart failure; mobile healthcare; remote monitoring; telemedicine; mobile application.

**Актуальность.** Хроническая сердечная недостаточность (ХСН) – это прогрессирующее и угрожающее жизни заболевание, которое накладывает существенное бремя на системы здравоохранения во всем мире, с высокими показателями смертности, госпитализаций и амбулаторных приемов [1]. Приблизительно 2 % взрослого населения в западном мире страдает ХСН, причем распространенность этого заболевания возрастает до  $\geq 10$  % среди лиц в возрасте 65 лет и старше [2]. ХСН – длительное и дорогостоящее заболевание по причине того, что у 50 % пациентов развивается декомпенсация в течение одного года [3].

Развитые страны тратят 1–2 % расходов здравоохранения на ХСН, только в Соединенных Штатах предполагаемые прямые и косвенные ежегодные расходы составляют приблизительно 39,2 млрд долларов США [4, 5]. В связи с прогрессивно растущей популяцией пациентов с ХСН, на сегодняшний день основным приоритетом для служб здравоохранения сердечно-сосудистой системы является создание “бесшовной” системы ухода, которая охватывает как пациентов, так и медицинские учреждения на протяжении всего пути медицинской помощи [6].

Целью лечения пациентов с установленной ХСН является улучшение клинического статуса, функциональной способности и качества жизни, предотвращение повторных госпитализаций и снижение смертности. Особое внимание должно уделяться вопросам обучения пациентов основам самоконтроля и самопомощи, мониторингу за симптомами, знаниям о своем заболевании.

Для осуществления вышеперечисленных задач, помимо стандартной лекарственной терапии, в которой медицина на сегодняшний день, хоть и достигла высоких результатов, но остается недостаточной, необходимы многопрофильные программы управления, направленные на улучшение результатов посредством структурированного наблюдения с обучением пациентов, психосоциальной поддержкой и улучшением доступа к медицинской помощи. Ключом к успеху осуществления настоящих программ является координация ухода на всем протяжении континуума ХСН [6].

Бремя сердечной недостаточности (СН) послужило причиной к безотлагательной разработке, оптимизации и оценке программ, которые могут обеспечить более эффективный переход к самоконтролю у пациентов с ХСН [7]. Непрерывно растущий ряд новых технологий (например, многопрофильные гаджеты, высокоскоростной Интернет, беспроводные соединения) позволяют создавать и внедрять новые стратегии медицинского вмешательства.

Телемедицина (ТМ) – это форма неинвазивного, удаленного мониторинга пациентов с помощью применения современных коммуникационных технологий, а также многообещающая стратегия для улучшения ухода и ведения пациентов с ХСН. Клинические исходы СН в значительной степени зависят от того, насколько хорошо пациенты обучены и способны к самоконтролю, оказанию самопомощи вне амбулаторных условий. Следовательно, отсутствие постоянного мониторинга симптомов и своевременное обращение за лечением в случае необходимости, особенно при декомпенсации ХСН, увеличивает риск повторной госпитализации. Во избежание вышеупомянутых клинических событий СН пациентам рекомендуется наряду с оптимальной медикаментозной терапией (ОМТ) изменение образа жизни и постоянное отслеживание симптомов ХСН. Важное значение при этом имеет предоставление пациентам инструментов, позволяющих им активно участвовать в контроле их недуга [8, 9].

На сегодняшний день в большинстве вмешательств с применением ТМ используется неинвазивный дистанционный мониторинг таких параметров, как масса тела пациента, артериальное давление (АД), частота сердечных сокращений (ЧСС), электрокардиограммы (ЭКГ), насыщение крови кислородом и клинические симптомы. При появлении признаков ухудшения клинического состояния посредством двусторонней обратной связи врачи имеют возможность на расстоянии координировать изменения в лечении и/или назначать визит в клинику [10].

Обеспечивая регулярный удаленный сбор клинических данных, дистанционное мониторингирование может обеспечить раннее выявление клинической декомпенсации у пациентов с ХСН,

которое позволит своевременно предотвратить прогрессирование дальнейшего ухудшения состояния, что требует госпитализации и затрат большого количества ресурсов. Исследования показали, что многие пациенты с ХСН чувствуют себя уверенней и комфортней, используя устройства дистанционного мониторинга [11], которые позволяют им ощутить преимущества контроля над заболеванием [12]. ТМ предназначена для преобразования традиционной практики СН из эпизодической помощи в непрерывное лечение.

**Основные преимущества ТМ:**

- акт регулярных измерений своих клинических показателей прививает пациентам приверженность вмешательству;
- своевременная передача данных позволяет врачам тотчас улавливать обострения симптомов и незамедлительно проводить дистанционное вмешательство;
- даже в периоды стабильности пациента продольные данные, собранные системами ТМ, дают более целостную картину о состоянии пациентов, что может значительно улучшить качество принимаемых клинических решений;
- для географически изолированных людей дистанционное мониторирование может стать единственным реальным средством доступа к системам здравоохранения;
- снятие экономического бремени с систем здравоохранения;
- разгрузка медицинского персонала и сокращение количества амбулаторных приемов.

Растущий интерес к эффектам ТМ у пациентов с ХСН, привел к увеличению числа исследований в этом направлении. Стоит обратить внимание на то, что термин “телемедицина” имеет широкое определение и, соответственно, широкий спектр применений. ТМ делится на два основных типа: синхронный, или в режиме реального времени (видеоконференцсвязь); асинхронный (передача данных в прямом и обратном направлении с помощью различных портативных гаджетов). Кроме того, выделяются следующие основные методы вмешательств:

- обычный голосовой контакт с медицинским персоналом;

- система интерактивного голосового ответа;
- видеосвязь с медицинским работником (видеоконференция);
- обмен сообщениями с медицинским работником (с использованием электронной почты, обмена веб-сообщениями или онлайн-чата);
- телемониторинг (дистанционная передача клинических данных и симптомов).

Среди всех хронических состояний ХСН привлекла наибольшее количество первичных исследований и систематических обзоров. В одном из крупных мета-анализов Inglis et al., направленных на сбор и оценку существующих систематических обзоров, изучают эффективность вмешательств ТМ на пациентах с ХСН. В общей сложности, для синтеза были отображены 15 обзоров, опубликованных в период с 2003 по 2013 г. На мета-уровне показано, что в совокупности дистанционные телемониторинговые вмешательства снижают относительный риск смертности от всех причин (от 0,60 до 0,85) и связанных с СН госпитализаций (от 0,64 до 0,86) по сравнению с обычным лечением. Абсолютное снижение риска варьировалось от 1,4 по 6,5 % и от 3,7 по 8,2 %, соответственно. Снижение риска смертности и госпитализаций по всем причинам, по-видимому, выше у пациентов, которые недавно были выписаны ( $\leq 28$  дней) из отделения неотложной помощи после декомпенсации ХСН.

Изучив влияние различных методов вмешательств, мы выявили, что автоматизированный телемониторинг и мобильный телемониторинг являются эффективными в снижении риска смертности от всех причин и госпитализаций, связанных с ХСН. Требуется больше исследовательских данных для интерактивных систем голосового ответа и видеоконсультаций [13]. Однако качество доказательств этих результатов варьировалось от умеренного до низкого, что свидетельствует о необходимости дальнейших исследований, которые, скорее всего, окажут важное влияние на оценку эффекта и могут значительно повлиять на результаты.

В другом аналогичном мета-анализе 19 систематических обзоров Kitsiou et al., оценивающих такие методы, как телемониторинг,

телемедицина на дому, мониторинг с помощью мобильных телефонов и видеоконференции также показывают, что телемониторинг оказывает благотворное влияние на снижение смертности, госпитализаций от СН, а также госпитализаций от всех причин и улучшения качества жизни [14].

Можно сделать вывод, что ключевые элементы телемониторинга, включая физиологический мониторинг АД, ЧСС, массы тела и ЭКГ, должны составлять неотъемлемую часть рутинной помощи пациентам с сердечной недостаточностью. Однако, несмотря на достижения в области телекоммуникационных технологий, результаты этого обзора показывают, что данных, подтверждающих эффективность мониторинга и видеомониторинга с помощью мобильных телефонов, недостаточно. Это может быть связано с ограниченным количеством исследований [15]. Также стоит упомянуть об экономической эффективности применения ТМ, оцененной в исследовании TeleCare North HF, которое продемонстрировало снижение общих расходов здравоохранения на 35 % [16]. Учитывая противоречивые данные по влиянию ТМ, в 2015 г. был опубликован систематический обзор. Целью обзора было обобщение данных качественных рандомизированных контролируемых испытаний (РКИ), структурированной телефонной поддержки или неинвазивного домашнего телемониторинга в сравнении со стандартной терапией пациентов с ХСН, чтобы количественно оценить эффекты этих вмешательств.

Итак, результаты 41 РКИ, охватывающие 12 947 участников, продемонстрировали, что программы структурированной телефонной поддержки и неинвазивного домашнего телемониторинга для людей с ХСН, снижают смертность от всех причин на 13 % (95% ДИ от 0,77 до 0,98) и 20 % (95% ДИ от 0,68 до 0,94). Соответственно снижают и госпитализацию, связанную с СН, на 15 % (95% ДИ от 0,77 до 0,93) и 29 % (95% ДИ от 0,60 до 0,83) по сравнению с обычным лечением, но не дают достоверных данных влияния на госпитализацию по всем причинам. Было установлено, что по сравнению со стандартным лечением, структурированная телефонная поддержка также снижает смертность и частоту госпитализаций из-за декомпенсации ХСН.

Вмешательства, которые включали мониторинг ЭКГ, также снизили вероятность повторной госпитализации [17]. Эти результаты также подтверждаются в обзорах Clark, 2007a; Inglis, 2010. Кроме того, результаты 6 РКИ из 12 в обзоре Gonzalez Garcia M et al., 2019, в целом, поддерживали использование ТМ для снижения декомпенсации ХСН [18].

В следующем мета-анализе рецензированных РКИ, всего 7530 пациентов со средним возрастом 69 лет, показано, что программы ТМ имели значительную общую эффективность в снижении смертности от всех причин (коэффициент риска модели с фиксированным эффектом 0,76, 95% ДИ от 0,66 до 0,88), госпитализации, связанную с декомпенсацией ХСН (коэффициент риска модели случайного эффекта 0,72, 95% ДИ 0,61 до 0,85) и длительность пребывания в стационаре, связанную с ХСН (средняя разница в модели со случайным эффектом составляет -1,41 дня, 95% ДИ от -2,43 до -0,39). Следует отметить, что программы ТМ показали значительно большую эффективность в снижении смертности и госпитализации среди пациентов с более высоким функциональным классом по категории Нью-Йоркской кардиологической ассоциации (NYHA), кроме того, выявлено, что мониторинг ЧСС может снизить риск смертности на 40 % и риск госпитализации, связанной с ХСН, – на 43 % [19].

Противоречивые данные по применению ТМ были предоставлены в сетевом мета-анализе 2013 г., в котором не было выявлено значительного снижения смертности от всех причин или повторных госпитализаций по всем причинам, связанным с вмешательствами дистанционного мониторинга по сравнению с обычной терапией для недавно выписанных пациентов с ХСН [20]. В данном обзоре была предпринята попытка изучить, могут ли стратегии дистанционного мониторинга улучшить результаты для недавно выписанных пациентов (< 28 дней) после незапланированной госпитализации из-за декомпенсации ХСН. Однако исследования, включенные в данный обзор, проводились за участниками в течение 6 месяцев или менее, что затруднило определение длительного эффекта.

Повсеместное распространение мобильных телефонов, как полагают, может сделать внедрение ТМ более доступным и экономически эффективным. Об использовании мобильных технологий в системе здравоохранения впервые говорилось в публикации в 2003 г. и с тех пор стал заметен прогресс в их использовании [21]. Потенциал для создания простых и легко загружаемых приложений для смартфонов создал новую динамичную индустрию в здравоохранении. Мобильный телефон обеспечивает важный портал “в любое время и в любом месте” во всемирную паутину знаний. Очевидно, что потенциал мобильной связи для трансформации здравоохранения и клинического вмешательства в обществе огромен.

Технология мобильного здравоохранения (mHealth) определяется, как “использование смартфонов, планшетов и других мобильных устройств для оказания медицинской и профилактической помощи”. Учитывая стремительный рост и актуальность мобильного здравоохранения, Всемирная организация здравоохранения предсказала, что к концу этого десятилетия более 500 млн пациентов будут использовать приложения mHealth.

Крупные технологические компании Google, Apple, Microsoft и IBM сотрудничают с такими организациями здравоохранения, как Американская диабетическая ассоциация, и крупными фармацевтическими компаниями в разработке приложений и систем mHealth для улучшения медицинского обслуживания. По оценкам, 90 % взрослых американцев имеют мобильные телефоны и 58 % имеют смартфоны. Среди пациентов с СН 96 % имели мобильный телефон и 32 % мобильный телефон с возможностью доступа в Интернет. Были проведены РКИ с использованием вмешательств на основе мобильного телефона, которые продемонстрировали положительные результаты [22].

Так, в РКИ по изучению влияния системы дистанционного мониторинга на основе мобильного телефона на пациентов с СН, по результатам были отобраны 100 пациентов с СН и рандомизированы в группы дистанционного мониторинга и контроля. Группа телемониторинга ( $n = 50$ ) проводила ежедневные измерения

массы тела и АД, а также еженедельные ЭКГ по одному отведению и отвечала на ежедневные вопросы о симптомах по мобильному телефону в течение 6 месяцев. Показания автоматически передавались по беспроводной связи на мобильный телефон, а затем на серверы данных. Инструкции отправлялись на мобильные телефоны пациентов и оповещения на мобильный телефон кардиолога по мере необходимости.

Около 70 % пациентов, осуществляющих телемониторинг, выполнили не менее 80 % ежедневных условий исследования. Изменение качества жизни от исходного уровня, измеренное с помощью опросника Minnesota Living с СН, было значительно больше в группе дистанционного мониторинга по сравнению с контрольной группой ( $P = 0,05$ ). Также улучшилось качество самообслуживания для группы телемониторинга ( $P = 0,03$ ). Уровни мозгового натрийуретического пептида (BNP), управление самообслуживанием и фракция выброса левого желудочка (ФВЛЖ) значительно улучшились в обеих группах от исходного уровня, но не показали значительных различий между группами. Тем не менее группа ТМ с использованием данных 63 пациентов, которые наблюдались более 6 месяцев, показала значительные улучшения от исходного уровня до исследования: уровень BNP (снижение на 150 пг / мл,  $P = 0,02$ ), ФВЛЖ (увеличился на 7,4 %,  $P = 0,005$ ), качество самообслуживания (увеличение на 7 баллов,  $P = 0,05$ ), управление СН (увеличение на 14 баллов,  $P = 0,03$ ), в контрольной группе улучшения не наблюдались. Не было обнаружено различий между группами телемониторинга и контроля с точки зрения частоты госпитализаций, смертности или посещений отделения неотложной помощи, но испытание для выявления различий в этих показателях было недостаточно длительным.

Итак, результаты исследования свидетельствуют о повышении качества жизни благодаря улучшению самообслуживания и клинического ведения с помощью системы дистанционного мониторинга на основе мобильного телефона [23].

Задачей следующего исследования была оценка влияния дистанционных вмешательств на дому, основанного на первичной медицинской

помощи для крайне нестабильных хронических пациентов. Проводилось однолетнее наблюдение до и после исследования без контрольной группы. Были включены пациенты с ХСН или хроническим заболеванием легких, с частыми госпитализациями. Вмешательство заключалось в измерении пациентом своих клинических показателей и заполнения вопросника о состоянии здоровья, который ежедневно отправлялся со смартфонов на веб-платформу и проверялся медицинскими работниками. Первичным критерием оценки было количество госпитализаций за 12 месяцев до и после вмешательства. Вторичными исходами были продолжительность пребывания в стационаре и количество посещений отделения неотложной помощи.

Для 28 пациентов, которые завершили наблюдение (из 42 включенных, 13 пациентов умерли и 1 прекратил вмешательство), значительное снижение числа госпитализаций с 2,6 госпитализаций на пациента в предыдущем году (стандартное отклонение, ДИ: 1,6) до 1,1 (ДИ: 1,5) в течение одного года наблюдения за телемониторингом ( $P < 0,001$ ) и посещаемости отделения неотложной помощи – от 4,2 (ДИ: 2,6) до 2,1 (ДИ: 2,6) ( $P < 0,001$ ). Продолжительность пребывания в стационаре была незначительно снижена с 11,4 до 7,9 дня [24].

Целью Проспективного рандомизированного открытого исследования The goal of the MOBILE TELeMonitoring in Heart Failure Patients Study (MOBITEL) является оценка влияния дистанционного телемониторинга с использованием технологии Интернета и мобильных телефонов на пациентов после эпизода острой декомпенсации ХСН [25].

Пациенты телегруппы, которые были госпитализированы с декомпенсацией СН во время исследования, имели значительно короткую продолжительность пребывания (в среднем 6,5 дня) по сравнению с пациентами контрольной группы (в среднем 10,0 дней). Результаты исследования MOBITEL показывают, что дистанционный телемониторинг с использованием мобильных телефонов улучшает исход у пациентов с ХСН и снижает частоту и продолжительность госпитализаций. Однако сложной частью этой концепции остается обеспечение пожилых пациентов

адекватным пользовательским интерфейсом для сбора и передачи данных. Влияние ТМ в мониторинге приверженности к лекарственной терапии изучалось в пилотном РКИ Med-sentry.

Результаты показали, что использование системы мониторинга медикаментозного лечения было связано с 80%-м снижением риска госпитализации по всем причинам и значительным уменьшением количества госпитализаций по поводу декомпенсации ХСН, высокими показателями приверженности (95–99 %) среди участников интервенционной группы [26].

Однако два крупных многоцентровых исследования (Tele-HF – 1653 пациента и TIM-HF – 710 пациентов) не оказали существенно влияния на повторную госпитализацию или смерть по всем причинам в течение 180 дней, а также на частоту госпитализаций по поводу ХСН и количество дней в стационаре [27, 28]. За этим последовал обзор, в котором был сделан вывод о том, что дистанционный мониторинг ХСН наиболее полезен для пациентов с наибольшим риском повторной декомпенсации и госпитализации [29]. Исследование программы Medly было направлено на оценку 6-месячного влияния ТМ на клинические результаты, качество жизни и самообслуживание пациентов [30].

#### **Организация системы телемониторинга с использованием мобильного приложения.**

Приложение *Medly* позволяет пациентам регистрировать массу тела, АД и ЧСС, используя периферийные весы и мониторы АД. Эти данные могут автоматически передаваться в приложение через Bluetooth или вводиться вручную. Кроме того, пациенты вручную вводят данные о симптомах, отвечая “да” или “нет” на короткий ряд статичных вопросов. После ввода эти параметры обрабатываются алгоритмом, встроенным в приложение, которое классифицирует текущее состояние здоровья пациента в 1 из 9 состояний на основе того, является ли значение (или клинически значимая комбинация нескольких значений) выше или ниже целевых пороговых значений. Программа включает в себя двухстороннюю обратную связь между пациентом и врачом.

Другие функции приложения *Medly* включают в себя возможность просмотра графических значений каждого показания и для обеспечения

лучшей приверженности, телефонного звонка. Алгоритм также инициирует оповещения, предназначенные для клинических координаторов, которые могут быть доставлены по электронной почте или просмотрены на *информационной* панели *Medly* на веб-основе, указывая, какой параметр (или параметры) вызвал предупреждение, который представлен вместе с текущим списком лекарств пациента, последними лабораторными и инструментальными данными, связанными с ХСН и контактной информацией пациента. Точно так же эта контекстная информация доступна на панели *Medly* в дополнение к продольным графикам каждого измеренного параметра и лабораторных результатов. Все собранные данные пациентов хранятся на защищенных серверах.

Были проанализированы имеющиеся данные для 315 пациентов, зарегистрированных в программе ТМ в период с августа 2016 г. по январь 2019 г. Это снижение числа госпитализаций, связанных с СН, на 50 % и уменьшение количества госпитализаций по всем причинам на 24 %, сравнение количества событий за 6 месяцев после регистрации в программе с количеством событий за 6 месяцев до регистрации. Что касается клинических исходов через 6 месяцев, было обнаружено снижение значений NT-proBNP на 59 %. Более того, 6-месячные общие баллы *Minnesota Living with Heart Failure Questionnaire (MLHFQ)* были на 9,8 балла ниже базовых, что представляет клинически значимое улучшение качества жизни, связанного с ХСН. Аналогично, физические и эмоциональные подшкалы MLHFQ показали снижение на 5,4 балла ( $P < 0,001$ ) и 1,5 балла ( $P = 0,04$ ), соответственно.

Наконец, самообслуживание пациентов через 6 месяцев улучшилось, о чем свидетельствует увеличение баллов по поддержанию и лечению *The Self-Care of Heart Failure Index (SCHFI)* на 7,8 ( $P < 0,001$ ) и 8,5 ( $P = 0,01$ ), соответственно. В оставшихся вторичных исходах значительных изменений не наблюдалось. Параллельно ожидаются результаты продолжающегося исследования “Программа дистанционного мониторинга на основе мобильного телефона для пациентов с сердечной недостаточностью после острой декомпенсации” (*Medly-AID*) [31].

Также достаточно перспективным является продолжающееся исследование ТМ-HF2, разработанное как проспективное рандомизированное контролируемое параллельное групповое открытое (с маскированием рандомизации) многоцентровое. Его целью является исследование влияния ТМ на незапланированные сердечно-сосудистые госпитализации и смертность у пациентов с ХСН [32]. Исследование Ware и соавторов сообщает о сложности учета и обобщения всех данных в связи с разнородностью методов [28, 29].

Таким образом, исследования, изучающие влияние (эффекты) ТМ на течение ХСН, включали широко варьирующиеся выборки пациентов, использующих разнородные устройства с различными пакетами поддержки. Безусловно, неоднородность как выборки, так и применяемых методов привели к несоответствию полученных данных, невозможности сравнить и оценить результаты в полной мере. В целом, приложения *mHealth* предлагают потенциально экономически эффективное решение с непрерывным доступом к мониторингу симптомов, стимулированием вовлечения пациентов к самообслуживанию и самоконтролю и улучшению результатов по сравнению с ОМТ.

Несмотря на значительное количество доказательств эффективности программ ТМ, остается много областей неопределенности, вмешательства с использованием мобильного телефона требуют дальнейшей тщательной оценки. Хотя имеющихся данных недостаточно для подтверждения влияния мониторинга мобильных телефонов, очевидно, что их потенциал огромен. Отчасти это связано с тем, что данный вид вмешательств может проводиться вне зависимости от локации, времени и в течение длительных периодов, следовательно, он способствует усилению приверженности к самоконтролю. Отсутствие достаточно полной всесторонней информации в современных данных свидетельствует о необходимости дальнейших исследований вмешательств ТМ на основе мобильных телефонов и поиска оптимальных вариантов.

#### Литература

1. Bui Anh L., Horwich Tamara B., Fonarow Gregg C. Epidemiology and risk profile of heart failure //

- Nat Rev Cardiol. 2011; 8 (1): 30–41. DOI: 10.1038/nrcardio.2010.165.
2. *Paul A. Heidenreich et al.* Forecasting the Impact of Heart Failure in the United States. A Policy Statement from the American Heart Association *Circ Heart Fail.* 2013; 6 (3): 606–619. DOI: 10.1161/HHF.0b013e318291329a.
  3. *Mosterd Arend, Hoes Arno W.* Clinical epidemiology of heart failure // *Heart.* 2007; 93 (9): 113746 DOI:10.1136/hrt.2003.025270.
  4. *Liao Lawrence, Allen Larry A., Whellan David J.* Economic burden of heart failure in the elderly // *Pharmacoeconomics.* 2008; 26 (6): 447–62.
  5. *Lloyd-Jones Donald.* American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee Executive summary: heart disease and stroke statistics-2010 update: a report from the American Heart Association // *Circulation.* 2010; 121 (7):94854. DOI:10.1161/CIRCULATIONAHA.109.192666.
  6. Рекомендации ESC, 2016.
  7. *Yancy C.W., Jessup M. et al.* American College of Cardiology Foundation; American Heart Association Task Force on Practice Guidelines.
  8. 2013 ACCF/AHA guideline for the management of heart failure: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines // *J Am Coll Cardiol.* 2013 Oct 15; 62 (16):e147–239. DOI: 10.1016/j.jacc.2013.05.019.
  9. *Nazli Bashi.* Remote Monitoring of Patients With Heart Failure: An Overview of Systematic Reviews 10.2196/jmir.6571 // *J Med Internet Res* 2017; 19 (1):e18 DOI:10.2196/jmir.6571.
  10. *Anker S.D., Koehler F., Abraham W.T.* Telemedicine and remote management of patients with heart failure // *Lancet.* 2011; 378 (9792):731–9. DOI:10.1016/S0140-6736 (11) 61229-4.
  11. *Nahm E.S., Blum K. et al.* Exploration of patients readiness for an eHealth management program for chronic heart failure: a preliminary study // *J Cardiovasc Nurs.*; 23 (6): 463–71. DOI: 10.1097/01.JCN.0000338930.89210.79.
  12. *Craig A. Lehmann PhD, Nancy Mintz & Jean Marie Giacini.* Impact of Telehealth on Healthcare Utilization by Congestive Heart Failure Patients // *Dis Manag Health Out.* 2006; 14 (3): 163–169. DOI: 10.2165 / 00115677-200614030-00005.
  13. *Inglis S.C., Clark R.A. et al.* Structured telephone support or non-invasive telemonitoring for patients with heart failure // *Cochrane Database Syst Rev.* 2015; (10):CD007228. DOI: 10.1002/14651858.CD007228.pub3.
  14. *Spyros Kitsiou, Guy Paré, et al.* Effects of Home Telemonitoring Interventions on Patients With Chronic Heart Failure // *J Med Internet Res.* 2015; 17 (3): e63. DOI: 10.2196/jmir.4174.
  15. *Spyros Kitsiou, Guy Paré, Mirou Jaana.* Effects of Home Telemonitoring Interventions on Patients With Chronic // *J Med Internet Res.* 2015 Mar 12; 17 (3):e63. DOI: 10.2196/jmir.4174 DOI: 10.2196 / jmir.6571.
  16. *Anne Sig Vestergaard, Louise Hansen, Sabrina Storgaard Sørensen, Morten Berg Jensen, Lars Holger Ehler.* Is Telehealthcare for Heart Failure Patients Cost-Effective? A 2020 Jan 27; 10 (1): e031670. DOI: 10.1136/bmjopen-2019-031670. Economic Evaluation Alongside the Danish Tele-Care North Heart Failure Trial DOI: 10.1136/bmjopen-2019-031670 DOI: 10.1136/bmjopen-2019-031670.
  17. *Inglis S.C., Clark R.A. et al.* Structured telephone support or non-invasive telemonitoring for patients with heart failure // *Cochrane Database Syst Rev.* 2015 Oct 31; (10):CD007228. DOI: 10.1002/14651858.CD007228.pub3.
  18. *Manuel Gonzalez Garcia, Farhad Fatehi.* A Review of Randomized Controlled Trials Utilizing Telemedicine for Improving Heart Failure Readmission: Can a Realist Approach Bridge the Translational Divide? // *Clin Med Insights Cardiol.* 2019; 13: 1179546819861396. DOI: 10.1177/1179546819861396.
  19. *Pandor A., Gomersall T. et al.* Remote monitoring after recent hospital discharge in patients with heart failure: a systematic review and network meta-analysis // *Heart* 2013; 99: 1717–1726. 10.1136/heartjnl-2013-303811.
  20. *Merrell R.C., Doarn C.R.* m-Health. *Telemed e-Health.* 2014; 20 (2): 99–101. DOI: 10.1089/tmj.2014.9997.
  21. *Ponrathi Athilingam and Bradlee Jenkins.* Mobile Phone Apps to Support Heart Failure Self-Care Management // *JMIR Cardio.* 2018; 2 (1): e10057. DOI: 10.2196/10057.
  22. *Emily Seto, Kevin J Leonard et al.* Mobile Phone-Based Telemonitoring for Heart Failure Management // *J Med Internet Res.* 2012; 14 (1): e31. DOI: ,10.2196/jmir.1909.
  23. *Iñaki Martín-Lesende, Estibalitz Orruño et al.* Telemonitoring in-home complex chronic patients from primary care in routine clinical practice: Impact on healthcare resources use // *Eur J Gen Pract.* 2017; 23 (1): 135–142. Published online 2017 Apr. DOI: 10.1080/13814788.2017.1306516.
  24. *Daniel Scherr, Peter Kastner et al.* Effect of Home-Based Telemonitoring Using Mobile Phone Technology on the Outcome of Heart Failure Patients After an Episode of Acute Decompensation: Randomized Controlled Trial // *J Med*



- Internet Res. 2009 Jul-Sep; 11 (3): e34. DOI: 10.2196/jmir.1252.
25. Athilingam P., Jenkins B. et al. A Mobile Health Intervention to Improve Self-Care in Patients With Heart Failure: Pilot Randomized Control Trial 10.2196/cardio.7848 PMID: PMC6834206.
  26. Chaudhry S.I., Matterna J.A. et al. Telemonitoring in patients with heart failure // N Engl J Med. 2010; 363: 2301–2309. DOI: 10.1056/NEJMoa1010029.
  27. Koehler F., Winkler S. Telemedical Interventional Monitoring in Heart Failure (TIM-HF), a randomized, controlled intervention trial investigating the impact of telemedicine on mortality in ambulatory patients with heart failure: study design // Eur J Heart Fail. 2010; 12 (12):1354–62. DOI: 10.1093/eurjhf/hfq199.
  28. Ware P., Seto E., Ross H.J. Accounting for complexity in home telemonitoring: a need for context-centred evidence // Can J Cardiol. 2018; 34 (7): 897–904. DOI: 10.1016/j.cjca.2018.01.022.
  29. Patrick Ware, Heather J. Ross et al. Outcomes of a Heart Failure Telemonitoring Program Implemented as the Standard of Care in an Outpatient Heart Function Clinic: Pretest-Posttest Pragmatic Study // J Med Internet Res. 2020 Feb; 22 (2): e16538. DOI: 10.2196/16538.
  30. Seto E., Ross H. A Mobile Phone-Based Telemonitoring Program for Heart Failure Patients After an Incidence of Acute Decompensation (Medly-AID): Protocol for a Randomized Controlled Trial // JMIR Res Protoc. 2020 Jan 22; 9 (1):e15753. DOI: 10.2196/15753.
  31. Koehler F. et al. Telemedical Interventional Management in Heart Failure II (TIM-HF2), a randomised, controlled trial investigating the impact of telemedicine on unplanned cardiovascular hospitalisations and mortality in heart failure patients: study design and description of the intervention // Eur J Heart Fail. 2018 Oct; 20 (10):1485–1493. DOI: 10.1002/ejhf.1300. Epub 2018 Sep 19.
  32. Dickinson M.G., Allen L.A. et al. Remote Monitoring of Patients With Heart Failure: A White Paper From the Heart Failure Society of America Scientific Statements Committee // J Card Fail. 2018; 24 (10): 682–694. DOI: 10.1016/j.cardfail.2018.08.011.