

ОБЗОРЫ, ЛЕКЦИИ, ДОКЛАДЫ, ИСТОРИЧЕСКИЕ ОЧЕРКИ

ТЕХНОЛОГИИ M-HEALTH В РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ С СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ

УДК 616-084

Тубекова М.А.

Научно-исследовательский институт пульмонологии Федерального медико-биологического агентства России, Москва, Россия

TECHNOLOGY M-HEALTH IN THE REHABILITATION OF PATIENTS WITH HEART FAILURE

Tubekova M.A.

Institute of Pulmonology of Federal Medical Biological Agency, Moscow, Russia

Введение

Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) являются одной из ведущих причин смертности во всем мире. Ежегодно от ССЗ умирает около 17,3 млн. человек [1] – 31,5% всех смертей населения планеты и 45% всех смертей от неинфекционных заболеваний (НИЗ), к которым относятся и ССЗ. Глобальные расходы, связанные с ССЗ, составляют ежегодно 863 млрд долларов (по данным 2010г) [2]. Эксперты прогнозируют дальнейший рост социально-экономического бремени ССЗ вследствие продолжающейся урбанизации, увеличения продолжительности жизни и старения населения [3,4].

В 2015 г. Декларация, принятая Советом высокогорного уровня Генеральной Ассамблеи ООН, призвала страны объединить усилия всех слоев общества, секторов экономик и ускорить внедрение эффективных мер для профилактики и борьбы с ССЗ и другими НИЗ. Внедрение намеченных мер должно привести к снижению преждевременной смертности от НИЗ на 30% к 2030 г. [5].

Проведение активной кардиоваскулярной профилактики на широком популяционном уровне и в ежедневной клинической практике – важнейшее условие дальнейшего снижения смертности в России. Кардиоваскулярная профилактика должна быть включать:

1. Выявление отдельных факторов риска (ФР) ССЗ;
2. Оценку суммарного сердечно-сосудистого риска;
3. Снижение степени риска за счет модифицируемых ФР;
4. Поддержание низкой степени риска у лиц с малой вероятностью развития ССЗ;

5. Раннюю диагностику ССЗ;

6. Использование эффективных (доказанных) методов лечения, в том числе высокотехнологичных, для профилактики осложнений, улучшения прогноза и качества жизни больных.

Медикаментозные, эндоваскулярные и хирургические методы лечения широко используемые на сегодняшний день, не приводят к полному излечению. Риск сердечно-сосудистых осложнений (ССО) у пациентов остается высоким и должен быть снижен за счет вторичной профилактики ССЗ. Также, необходимо проводить пропаганду здорового образа жизни (ЗОЖ) среди населения. Медицинские работники должны играть важную роль в продвижении ЗОЖ в содружестве со средствами массовой информации и другими задействованными структурами. Специализированные программы, такие как кардиореабилитация (КР) и другие профилактические программы, должны проводиться всем больным с ССЗ и лицам с высоким сердечно-сосудистым риском (ССР) [6].

Влияние кардиореабилитации в прогнозе сердечно-сосудистых заболеваний

В *European Heart Journal* были опубликованы результаты крупного исследования S. Doimo и соавт., в котором оценивалось долгосрочное влияние КР. Исследование включало 1280 пациентов, перенесших инфаркт миокарда, коронарное шунтирование или плановое чрескожное коронарное вмешательство. В результате исследования были сделаны следующие выводы: 1) КР является неза-

висимым фактором снижения смертности от ССЗ, общей смертности, а также частоты госпитализации. 2) Реабилитация должна начинаться как можно раньше после манифестации ССЗ. Данные работы свидетельствуют, что при раннем начале приверженность была выше на 56% по сравнению с поздним началом, а один день задержки снижал приверженность на 1%. 3) Большое значение имеют долгосрочные программы реабилитации. 4) КР актуальна для лиц любого возраста и даже для очень пожилых пациентов (>80 лет). 5) КР важна не только в стационарных, но и в амбулаторных условиях. Для многих пациентов домашняя обстановка является наиболее удобным способом реабилитации, особенно в долгосрочных программах [7].

Этапы кардиореабилитации

КР для пациентов с сердечной недостаточностью в настоящее время признана безопасной и ее преимущества превосходят связанный с ним риск [8,9,10,11,12,13]. Основные составляющие программ КР стандартизованы, но структура, продолжительность и типы программ варьируют в разных странах в широком диапазоне в зависимости от особенностей системы здравоохранения, системы оплаты, национальных рекомендаций и стандартов по лечению ССЗ.

Несмотря на доказанную эффективность, КР используется в клинической практике недостаточно. В России КР проводится в три этапа.

- Первый этап начинается в острый период течения заболевания в отделениях реанимации и интенсивной терапии с переводом в кардиологическое или кардиохирургическое отделение;
- Второй этап продолжается в стационарном кардиореабилитационном отделении (реабилитационных центров, отделений реабилитации многопрофильных больниц);
- Третий этап – амбулаторно-поликлинический осуществляется в отделениях поликлиники, кардиодиспансерах, реабилитационных центрах, а также выездными бригадами на дому [6].

Существует множество факторов, которые препятствуют участию пациента в госпитальной или амбулаторной КР – логистика, тревога и депрессия, нежелание выходить из дома, трудности включения стационарных и амбулаторных тренировок в повседневную жизнь и другие. В связи с этим, проведение КР в домашних условиях дает возможность повысить приверженность больного к реабилитации [14]. Поэтому, реабилитация в домашних условиях может служить приемлемой альтернативой КР, проводимой в специализированных центрах.

Способы мониторинга дистанционной клинической помощи

В новом документе трех ведущих американских кардиологических сообществ: Американской ассоциации по сердечно-сосудистой и легочной реабилитации, Американской ассоциации сердца и Американской коллегии кардиологов рассмотрена доказательная база и практические аспекты реабилитации пациентов с сердечно-сосудистой патологией в домашних условиях, их эффективность и ограничения, методы вовлечения пациентов в реабилитационные программы [15]. Для обеспечения дистанционной клинической помощи пациентами используются электронные коммуникации и информационные технологии (телереабилитация). Методы удаленного мониторинга включают в себя:

1) телефоны, интернет, с помощью которых можно мониторировать такие симптомы, как одышка, периферические отеки, усталость, боли в груди, обмороки, психологический статус, сердцебиение и др.;

2) внешние устройства, дающие возможность оценить ЭКГ – параметры (ЧСС, нарушения ритма сердца, аритмии и т.д.), АД, массу тела-лабораторные тесты (определение глюкозы, МНО и др.);

3) сердечно-сосудистые имплантируемые электронные устройства (CIED), оценивающие параметры средней ЧСС за 24 ч, ЧСС в покое, активность пациента, частоту желудочковых экстрасистол, вариабельность сердечного ритма, импеданс стимуляции правого желудочка, импеданс безболезненного шока;

4) гемодинамические имплантируемые электронные устройства, оценивающие давление в легочной артерии, в левом предсердии. Данные этих устройств могут быть использованы в дистанционной медицинской помощи и могут служить основой для безопасной телереабилитации.

В статье Эвы Пиотрович и соавт., опубликованной в *international journal of cardiology*, описаны возможности, предлагаемые телемедициной в плане телереабилитации для пациентов с сердечной недостаточностью (СН) [14].

Телеобслуживание (Telecare) у пациентов с сердечной недостаточностью может быть определено как мониторинг, который состоит из передачи симптомов, признаков и/или биологических или физиологических данных из удаленного места для интерпретации данных и принятия решений [16,17].

Telecare также включает в себя концепцию телемониторинга, при котором симптомы и/или данные, полученные от внешних устройств мониторинга, домашних мониторов CIED и/или имплантируемых гемодинамических устройств, автоматически передаются поставщику медицинских услуг. Телемониторинг может проводиться вручную (данные оцениваются и интерпретируются профессионалами здравоохранения) или автоматически (данные, передаваемые в центр мониторинга, оцениваются специализированным программным обеспечением, генерирующим сигналы тревоги для медицинских работников и/или поддерживающими принятие решений для оптимизации лечения.

Телемедицинская помощь может предоставляться в режиме реального времени (синхронно), с накоплением и пересылкой (асинхронно) и гибридных систем. В синхронных системах пациент и врач должны быть доступны одновременно. Для получения и передачи данных о состоянии пациента в телемедицине могут применяться портативные медицинские устройства формирования изображений, персональные цифровые помощники (смартфоны) и многие виды беспроводной связи. Имеется два типа передачи данных: исходящие (от пациента к телемедицинскому центру) и входящие (от телемедицинского центра к пациенту). Передовые системы используют преимущества автоматических алгоритмов, способные оценивать поступающие данные, выявляющие многочисленные предикторы клинического ухудшения, а также определяющие приоритеты контакта человека с пациентами, проходящими телемедицинское лечение [16,18].

Телемониторинг включает в себя концепцию телереабилитации, которая определена как контролируемая дистанционная комплексная КР. Пациенты должны предварительно пройти обучение в больнице или дома, чтобы ознакомиться с телереабилитационными системами.

Таким образом, возможно удаленно в течение длительного времени проводить мониторинг сердечного

ритма, что удобно для подбора терапии или оценки эффективности реабилитационных мероприятий. Пациенту устанавливается монитор, передающий данные на компьютер, информация отсылается телемедицинской команде, которая, в свою очередь, связывается с пациентом по телефону или почте [19].

Электрокардиографический мониторинг

Транстелефонный электрокардиографический мониторинг. Эта система была протестирована в общедоступном спортивном зале, оснащенном комплектами для транстелефонного ЭКГ-мониторинга. При обнаружении тревожных симптомов, ЭКГ пациента в 12 отведениях передавались квалифицированными инструкторами в режиме реального времени по обычным телефонным линиям и оценивались медицинским персоналом в отделении дистанционного обслуживания. После оценки ЭКГ кардиолог связывался с инструктором по упражнениям, чтобы предоставить инструкции для любого необходимого вмешательства [20].

Мониторинг и наблюдение телеэлектрокардиограммы с использованием дистанционного тренажера. В этой системе специальное оборудование предоставляется пациенту. Оборудование состоит из устройства записи ЭКГ, аппарат для измерения АД, мобильный телефон и комплект для передачи данных на основе мобильного телефона. До начала тренировок пациенту предлагается ответить на вопросы, касающиеся его текущего состояния и принимаемых препаратов. Впоследствии пациенты передают свои данные ЭКГ-покоя, АД и данные о весе в центр мониторинга. После оценки данных и при отсутствии противопоказаний пациенту разрешено начинать тренировку. Каждый набор содержит индивидуальные предварительно запрограммированные и предварительно определенные тренировки, продолжительность упражнений, перерывы и время записи ЭКГ. Сразу после тренировки запись ЭКГ передается в центр мониторинга и анализируется. На основании полученных данных консультанты могут соответствующим образом скорректировать учебную нагрузку или, в случае необходимости, прекратить сессию. Центр мониторинга получает, хранит и анализирует медицинские данные пациентов и создается отчет о последующей деятельности [21,22,23,24,25].

Электрокардиографический и голосовой транстелефонный мониторинг в режиме реального времени и гарнитура с наушниками и микрофоном. Система способна одновременно контролировать до 4-х пациентов, которым рекомендуется принимать участие в конференц-звонках. Это помогает им взаимодействовать в группе и позволяет персоналу мониторинга проводить учебные занятия по групповой терапии [26].

Телемониторинг физической активности с помощью датчика движения. В настоящее время используется два датчика: акселерометр и шагомер. Задача акселерометра количественная оценка любого движения или движения, связанное с физической активностью. Они обеспечивают постоянный, беспрепятственный и непрерывный мониторинг физической активности. Шагомеры рассчитывают расстояние и энергию расхода [27,28].

Также доступны различные приложения для измерения различных типов движений. Некоторые мобильные телефоны оснащены функцией акселерометра, другие предлагают программное обеспечение для ведения дневника здоровья, которое собирает данные о физиологическом состоянии пациентов. Образовательный мультимедийный контент также может передаваться па-

циентам и просматриваться ими по требованию [29,30].

Одним из первых исследований, посвященных теле-реабилитации у пациентов с СН было исследование Smart et al, который описал 35-недельную модель КР на дому, начатую через 16 недель после программы тренировок в больнице. Пациентам были предоставлены мониторы сердечного ритма и дневники тренировок. Проводились плановые консультации по телефону и электронной почте. Это исследование показано, что домашняя реабилитация, основанная на мониторинге сердечного ритма, поддерживала улучшение потребления кислорода, достигнутое во время предыдущей реабилитации в больничных условиях, только у пациентов с СН, присоединившихся к программе. Также у них отмечалось улучшение качества жизни и снижение депрессии [19].

Giallauria et al. оценивали эффективность телекардиологии в улучшении эффектов КР в течение 3-х сеансов в неделю в течение 8 недель у пациентов после инфаркта миокарда. Улучшение физической работоспособности и продолжительности физических упражнений были сопоставимы у пациентов, обученных в амбулаторном центре и дома с мониторингом ЭКГ. Также отмечалось улучшение уровня тревожности и тенденция к снижению депрессии Пациенты, которые тренировались дома без телемониторинга, не смогли получить положительного эффекта [31]. Пациенты, прошедшие дистанционную реабилитацию, могут получать психологическую помощь и поддержку от команды телемониторинга [19, 22,24,25]. Они могут стать более независимыми в выполнении повседневных задач, их физическое и психическое состояние улучшится. В большинстве случаев пациенты не сообщали о проблемах, связанных с эксплуатацией оборудования дистанционного мониторинга. Они охотно сотрудничали с центром мониторинга и были довольны поддержкой команды телемониторинга [22, 24, 31,32,33].

Многие исследования подтвердили, что приверженность к телереабилитации равна или превосходит приверженность к амбулаторному лечению [19, 20, 22, 23, 24, 25, 26].

Были проведены два рандомизированных исследования, оценивающих дистанционную реабилитацию у пациентов с СН. Первый из них показал, что 8-недельная программа домашней реабилитации превосходила по своей эффективности стандартную амбулаторную реабилитационную программу с использованием циклоэргометра [22]. Второе исследование продемонстрировало, что 8-недельная программа обучения скандинавской ходьбе на дому с дистанционным управлением была положительно воспринята, отличалась безопасностью, эффективностью и высокой приверженностью среди пациентов с СН, в том числе с CIED [25].

Выводы

Телереабилитация пациентов с ССЗ на дому является многообещающим решением проблемы доступности и приверженности пациентов к реабилитации. Оценивая экономическую эффективность, стоимость реабилитации возможно может быть уменьшена благодаря этому методу и его дальнейшему развитию. Задача клиницистов, участвующих в программах обучения пациентов с СН, заключается в создании многоцентрового научного сотрудничества, посвященного домашней реабилитации пациентов с СН. Результаты могут позволить включить программы телереабилитации в третий этап реабилитации как альтернативу амбулаторной сердечной реабилитации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Lim SS, Vos T, Flaxman AD, et al. A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *The Lancet* 2012; 380 (9859): 2224-60. DOI: 10.1016/S0140-6736(12)61766-8.
2. Nguyen NT, Magno CP, Lane K, et al. Association of Hypertension, Diabetes, Dyslipidemia, and Metabolic Syndrome with Obesity: Findings from the National Health and Nutrition Examination Survey, 1999 to 2004. *J. Am. Coll. Surg.* 2008, 207 (6): 928-34. DOI: 10.1016/j.jamcollsurg.2008.08.022.
3. Kish L. *Survey Sampling*, New York: John Wiley and Sons, 1965.
4. Научно-организационный комитет проекта ЭССЕ-РФ. Эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний в различных регионах России (ЭССЕ-РФ). Обоснование и дизайн исследования. Профилактическая медицина. 2013, 6: 25-34. [Research organizing committee of the ESSE-RF project. Epidemiology of cardiovascular diseases in different regions of Russia (ESSE-RF). The rationale for and design of the study. *Profilakticheskaya meditsina*. 2013, 6: 25-34. (In Russ.)]
5. Баланова Ю.А., Шальнова С.А., Деев А.Д, и др. Распространенность курения в России. Что изменилось за 20 лет? Профилактическая медицина, 2015, 18 (6): 47-52. [Balanova YuA, Kontsevaya AV, Shalnova SA. Smoking prevalence in Russia. What has changed over 20 years. *Profilakticheskaya Meditsina Journal*, 2015, 18 (6): 47-52. (In Russ.)]
6. Кардиоваскулярная профилактика 2017г. Российские национальные рекомендации. Российский кардиологический журнал 2018; 23 Eur Heart J. 2019;40(8):686-688.
7. P. Ponikowski, A.A. Voors, S.D. Anker, et al. 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: The Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC *Eur. Heart J.*, 37 (27) (2016), pp. 2129-2200.
8. Clark RA, Conway A, Poulsen V, Keech W, Tirimacco R, Tideman P. Alternative models of cardiac rehabilitation: a systematic review. *Eur J Prev Cardiol* 2015;22:35-74.
9. G.F. Fletcher, P.A. Ades, P. Kligfield, R. Arena, G.J. Balady, V.A. Bittner, L.A. Coke, J.L.Fleg, D.E. Forman, T.C. Gerber, M. Gulati, K. Madan, J. Rhodes. Exercise standards for testing and training: a scientific statement from the American Heart Association *Circulation*, 128 (2013), pp. 873-934.
10. M.F. Piepoli, A.W. Hoes, S. Agewall, et al. 2016 European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: The Sixth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (constituted by representatives of 10 societies and by invited experts): Developed with the special contribution of the European Association for Cardiovascular Prevention & Rehabilitation (EACPR) *Eur J Prev Cardiol.*, 23 (11) (2016), pp. NP1-NP96.
11. M.F. Piepoli, V. Conraads, U. Corra, et al. Exercise training in heart failure: from theory to practice. A consensus document of the Heart Failure Association and the European Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation *Eur. J. Heart Fail.*, 13 (2011), pp. 347-357.
12. M.F. Piepoli, C. Davos, D.P. Francis, et al. Exercise training meta-analysis of trials in patients with chronic heart failure (ExTraMATCH) *BMJ*, 328 (7433) (2004), p. 189
13. C.M. O'Connor, D.J. Whellan, K.L. Lee, et al. Efficacy and safety of exercise training in patients with chronic heart failure HF-ACTION randomized controlled trial. *JAMA*, 301 (14) (2009), pp. 1439-1450.
14. Piotrowicz Ewa, Piepoli Massimo F., Jaarsma Tiny et al. Telerehabilitation in heart failure patients: The evidence and the pitfalls. *International Journal of Cardiology* (1 October 2016, Pages 408-413).
15. Randal J. Thomas, et al. Home-Based Cardiac Rehabilitation: A Scientific Statement From the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation, the American Heart Association, and the American College of Cardiology. *Circulation*. Published online May 13, 2019. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000663>.
16. L.E. Burke, J. Ma, K.M. Azar, G.G. Bennett, E.D. Peterson, Y. Zheng, W. Riley, J. Stephens, S.H. Shah, B. Suffoletto, T.N. Turan, B. Spring, J. Steinberger, C.C. Quinn, on behalf of the American Heart Association Publications Committee of the Council on Epidemiology and Prevention, Behavior Change Committee of the Council on Cardiometabolic Health, Council on Cardiovascular and Stroke Nursing, Council on Functional Genomics and Translational Biology, Council on Quality of Care and Outcomes Research, and Stroke Council Current Science on Consumer Use of Mobile Health for Cardiovascular Disease Prevention: A Scientific Statement From the American Heart Association *Circulation*, 132 (12) (2015), pp. 1157-1213.
17. D.K. Shaw, J.R. Heggstad-Hereford, D.R. Southard, et al. American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation Telemedicine position statement. *J. Cardiopulm. Rehabil.*, 21 (2001), pp. 261-262.
18. S.D. Anker, F. Koehler, W.T. Abraham Telemedicine and remote management of patients with heart failure. *Lancet*, 378 (2011), pp. 731-739.
19. N. Smart, B. Haluska, L. Jeffriess, et al. Predictors of sustained response to exercise training in patients with chronic heart failure: a telemonitoring study. *Am. Heart J.*, 150 (2005), pp. 1240-1247.
20. E. Kouidi, A. Farmakiotis, N. Kouidis, et al. Transtelephonic electrocardiographic monitoring of an outpatient cardiac rehabilitation programme. *Clin. Rehabil.*, 20 (2006), pp. 1100-1104.
21. E. Piotrowicz. How to do: telerehabilitation in heart failure patients. *Cardiol. J.*, 19 (2012), pp. 243-248.
22. E. Piotrowicz, R. Baranowski, M. Bilinska, et al. A new model of home-based telemonitored cardiac rehabilitation in patients with heart failure: effectiveness, quality of life and adherence. *Eur. J. Heart Fail.*, 12 (2010), pp. 164-171.
23. E. Piotrowicz, A. Jasionowska, M. Banaszak-Bednarczyk, et al. ECG telemonitoring during home-based cardiac rehabilitation in heart failure patients. *J. Telemed. Telecare*, 18 (2012), pp. 193-197.
24. E. Piotrowicz, M. Stepnowska, K. Leszczyńska-Iwanicka, et al. Quality of life in heart failure patients undergoing home-based telerehabilitation vs outpatient rehabilitation – a randomised controlled study. *Eur. J. Cardiovasc. Nurs.*, 14 (3) (Jun 2015), pp. 256-263.
25. E. Piotrowicz, T. Zielinski, R. Bodalski, et al. Home-based telemonitored Nordic walking training is well accepted, safe, effective and has high adherence among heart failure patients, including those with cardiovascular implantable electronic devices - a randomized controlled study. *Eur. J. Prev. Cardiol.*, 22 (11) (2015), pp. 1368-1377.
26. R.W. Squires, T.D. Miller, T. Harn, et al. Transtelephonic electrocardiographic monitoring of cardiac rehabilitation exercise sessions in coronary artery disease. *Am. J. Cardiol.*, 67 (1991), pp. 962-964.
27. K. Corder, S. Brage, U. Ekelund Accelerometers and pedometers: methodology and clinical application. *Curr. Opin. Clin. Nutr. Metab. Care*, 10 (2007), pp. 597-603
28. L.A. Kaminsky, J. Jones, K. Riggan, S.J. Strath A pedometer-based physical activity intervention for patients entering a maintenance cardiac rehabilitation program: a pilot study. *Cardiovasc. Diagn. Ther.*, 3 (2) (2013), pp. 73-79.
29. Worringham Ch, A. Rojek, I. Stewart Development and feasibility of a smartphone, ECG and GPS based system for remotely monitoring exercise in cardiac rehabilitation. 35 - *PLoS One*, 6 (2) (2011 Feb 9) e14669.
30. D. Soares, S. Magalhaes, S. Viamonte Home-based programs and application of new technologies in cardiac rehabilitation. *Int. J. Phys. Med. Rehabil.*, 1 (2013), p. 158
31. F. Giallauria, R. Lucci, F. Pilerici, et al. Efficacy of telecardiology in improving the results of cardiac rehabilitation after acute myocardial infarction *Monaldi Arch. Chest Dis.*, 66 (2006), pp. 8-12.
32. S. Scalvini, E. Zanelli, L. Comini, et al. Home-based exercise rehabilitation with telemedicine following cardiac surgery. *J. Telemed. Telecare*, 15 (2009), pp. 297-301
33. E. Piotrowicz, I. Korzeniowska-Kubacka, A. Chrapowicka, J. Wolszakiewicz, B. Dobraszkiewicz-Wasilewska, M. Batogowski, W. Piotrowski, R. Piotrowicz Feasibility of home-based cardiac telerehabilitation: results of TeleInterMed study *Cardiol. J.*, 21 (5) (2014), pp. 539-546.

REFERENCES:

1. Lim SS, Vos T, Flaxman AD, et al. A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *The Lancet* 2012; 380 (9859): 2224-60. DOI: 10.1016/S0140-6736(12)61766-8.
2. Nguyen NT, Magno CP, Lane K, et al. Association of Hypertension, Diabetes, Dyslipidemia, and Metabolic Syndrome with Obesity: Findings from the National Health and Nutrition Examination Survey, 1999 to 2004. *J. Am. Coll. Surg.* 2008, 207 (6): 928-34. DOI: 10.1016/j.jamcollsurg.2008.08.022.
3. Kish L. *Survey Sampling*, New York: John Wiley and Sons, 1965.
4. Nauchno-organizacionnyj komitet proekta ESSE-RF. Epidemiologiya serdechno-sosudistyh zabolevanij v razlichnyh regionah Rossii (ESSE-RF). Obosnovanie i dizajn issledovaniya. *Profilakticheskaya medicina*. 2013, 6: 25-34. [Research organizing committee of the ESSE-RF project. Epidemiology of cardiovascular diseases in different regions of Russia (ESSE-RF). The rationale for and design of the study *J. Profilakticheskaya meditsina*. 2013, 6: 25-34. (In Russ.)]
5. Balanova YU.A., SHal'nova S.A. Deev A.D, i dr. Rasprostranennost' kureniya v Rossii. CHto izmenilos' za 20 let? *Profilakticheskaya medicina*, 2015, 18 (6): 47-52. [Balanova YuA, Kontsevaya AV, Shalnova SA. Smoking prevalence in Russia. What has changed over 20 years. *Profilakticheskaya Meditsina Journal*, 2015, 18 (6): 47-52. (In Russ.)]
6. Kardiiovaskulyarnaya profilaktika 2017g. Rossijskie nacional'nye rekomendacii. *Rossijskij kardiologicheskij zhurnal* 2018; 23 *Eur Heart J.* 2019;40(8):686-688.
7. P. Ponikowski, A.A. Voors, S.D. Anker, et al. 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: The Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC *Eur. Heart J.*, 37 (27) (2016), pp. 2129-2200.
8. Clark RA, Conway A, Poulsen V, Keech W, Tirimacco R, Tideman P. Alternative models of cardiac rehabilitation: a systematic review. *Eur J Prev Cardiol* 2015;22:35-74.
9. G.F. Fletcher, P.A. Ades, P. Kligfield, R. Arena, G.J. Balady, V.A. Bittner, L.A. Coke, J.L. Fleg, D.E. Forman, T.C. Gerber, M. Gulati, K. Madan, J. Rhodes. Exercise standards for testing and training: a scientific statement from the American Heart Association *Circulation*, 128 (2013), pp. 873-934.
10. M.F. Piepoli, A.W. Hoes, S. Agewall, et al. 2016 European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: The Sixth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (constituted by representatives of 10 societies and by invited experts): Developed with the special contribution of the European Association for Cardiovascular Prevention & Rehabilitation (EACPR) *Eur J Prev Cardiol.*, 23 (11) (2016), pp. NP1-NP96.
11. M.F. Piepoli, V. Conraads, U. Corra, et al. Exercise training in heart failure: from theory to practice. A consensus document of the Heart Failure Association and the European Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation *Eur. J. Heart Fail.*, 13 (2011), pp. 347-357.
12. M.F. Piepoli, C. Davos, D.P. Francis, et al. Exercise training meta-analysis of trials in patients with chronic heart failure (ExTraMATCH) *BMJ*, 328 (7433) (2004), p. 189
13. C.M. O'Connor, D.J. Whellan, K.L. Lee, et al. Efficacy and safety of exercise training in patients with chronic heart failure HF-ACTION randomized controlled trial. *JAMA*, 301 (14) (2009), pp. 1439-1450.
14. Piotrowicz Ewa, Piepoli Massimo F., Jaarsmac Tiny at al. Telerehabilitation in heart failure patients: The evidence and the pitfalls. *International Journal of Cardiology* (1 October 2016, Pages 408-413.
15. Randal J. Thomas, et al. Home-Based Cardiac Rehabilitation: A Scientific Statement From the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation, the American Heart Association, and the American College of Cardiology. *Circulation*. Published online May 13, 2019. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000663>.
16. L.E. Burke, J. Ma, K.M. Azar, G.G. Bennett, E.D. Peterson, Y. Zheng, W. Riley, J. Stephens, S.H. Shah, B. Suffoletto, T.N. Turan, B. Spring, J. Steinberger, C.C. Quinn, on behalf of the American Heart Association Publications Committee of the Council on Epidemiology and Prevention, Behavior Change Committee of the Council on Cardiometabolic Health, Council on Cardiovascular and Stroke Nursing, Council on Functional Genomics and Translational Biology, Council on Quality of Care and Outcomes Research, and Stroke Council Current Science on Consumer Use of Mobile Health for Cardiovascular Disease Prevention: A Scientific Statement From the American Heart Association *Circulation*, 132 (12) (2015), pp. 1157-1213.
17. D.K. Shaw, J.R. Heggstad-Hereford, D.R. Southard, et al. American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation Telemedicine position statement. *J. Cardiopulm. Rehabil.*, 21 (2001), pp. 261-262.
18. S.D. Anker, F. Koehler, W.T. Abraham Telemedicine and remote management of patients with heart failure. *Lancet*, 378 (2011), pp. 731-739.
19. N. Smart, B. Haluska, L. Jeffriess, et al. Predictors of sustained response to exercise training in patients with chronic heart failure: a telemonitoring study. *Am. Heart J.*, 150 (2005), pp. 1240-1247.
20. E. Kouidi, A. Farmakiotis, N. Kouidis, et al. Transtelephonic electrocardiographic monitoring of an outpatient cardiac rehabilitation programme. *Clin. Rehabil.*, 20 (2006), pp. 1100-1104.
21. E. Piotrowicz. How to do: telerehabilitation in heart failure patients. *Cardiol. J.*, 19 (2012), pp. 243-248.
22. E. Piotrowicz, R. Baranowski, M. Bilinska, et al. A new model of home-based telemonitored cardiac rehabilitation in patients with heart failure: effectiveness, quality of life and adherence. *Eur. J. Heart Fail.*, 12 (2010), pp. 164-171.
23. E. Piotrowicz, A. Jasionowska, M. Banaszak-Bednarczyk, et al. ECG telemonitoring during home-based cardiac rehabilitation in heart failure patients. *J. Telemed. Telecare*, 18 (2012), pp. 193-197.
24. E. Piotrowicz, M. Stepnowska, K. Leszczyńska-Iwanicka, et al. Quality of life in heart failure patients undergoing home-based telerehabilitation vs outpatient rehabilitation – a randomised controlled study. *Eur. J. Cardiovasc. Nurs.*, 14 (3) (Jun 2015), pp. 256-263.
25. E. Piotrowicz, T. Zielinski, R. Bodalski, et al. Home-based telemonitored Nordic walking training is well accepted, safe, effective and has high adherence among heart failure patients, including those with cardiovascular implantable electronic devices - a randomized controlled study. *Eur. J. Prev. Cardiol.*, 22 (11) (2015), pp. 1368-1377.
26. R.W. Squires, T.D. Miller, T. Harn, et al. Transtelephonic electrocardiographic monitoring of cardiac rehabilitation exercise sessions in coronary artery disease. *Am. J. Cardiol.*, 67 (1991), pp. 962-964.
27. K. Corder, S. Brage, U. Ekelund Accelerometers and pedometers: methodology and clinical application. *Curr. Opin. Clin. Nutr. Metab. Care*, 10 (2007), pp. 597-603
28. L.A. Kaminsky, J. Jones, K. Riggan, S.J. Strath A pedometer-based physical activity intervention for patients entering a maintenance cardiac rehabilitation program: a pilot study. *Cardiovasc. Diagn. Ther.*, 3 (2) (2013), pp. 73-79.
29. Worringham Ch, A. Rojek, I. Stewart Development and feasibility of a smartphone, ECG and GPS based system for remotely monitoring exercise in cardiac rehabilitation. 35 - *PLoS One*, 6 (2) (2011 Feb 9) e14669.
30. D. Soares, S. Magalhaes, S. Viamonte Home-based programs and application of new technologies in cardiac rehabilitation. *Int. J. Phys. Med. Rehabil.*, 1 (2013), p. 158
31. F. Giallauria, R. Lucci, F. Pilerici, et al. Efficacy of telecardiology in improving the results of cardiac rehabilitation after acute myocardial infarction *Monaldi Arch. Chest Dis.*, 66 (2006), pp. 8-12.
32. S. Scalvini, E. Zanelli, L. Comini, et al. Home-based exercise rehabilitation with telemedicine following cardiac surgery. *J. Telemed. Telecare*, 15 (2009), pp. 297-301
33. E. Piotrowicz, I. Korzeniowska-Kubacka, A. Chrapowicka, J. Wolszakiewicz, B. Dobraszkiewicz-Wasilewska, M. Batogowski, W. Piotrowski, R. Piotrowicz Feasibility of home-based cardiac telerehabilitation: results of TeleInterMed study *Cardiol. J.*, 21 (5) (2014), pp. 539-546.

РЕЗЮМЕ

Кардиологическая реабилитация является независимым фактором снижения смертности от сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ), общей смертности, а также частоты госпитализации. Для повышения приверженности пациентов к реабилитационным мероприятиям возможно использование телемедицинских техник. Телеобслуживание (Telecare) у пациентов с сердечной недостаточностью может быть определено как мониторинг, который состоит из передачи симптомов, признаков и/или биологических или физиологических данных из удаленного места для интерпретации данных и принятия решений. Телемониторинг включает в себя концепцию телереабилитации, которая определена как контролируемая дистанционная комплексная кардиореабилитация. Телереабилитация пациентов с ССЗ на дому является многообещающим решением проблемы доступности и приверженности пациентов к реабилитации. Оценивая экономическую эффективность, стоимость реабилитации, возможно, может быть уменьшена благодаря этому методу и его дальнейшему развитию. Задача клиницистов, участвующих в программах обучения пациентов с сердечной недостаточностью (СН), заключается в создании многоцентрового научного сотрудничества, посвященного домашней реабилитации пациентов с СН. Результаты могут позволить включить программы телереабилитации в третий этап реабилитации как альтернативу амбулаторной сердечной реабилитации.

Ключевые слова: сердечная недостаточность, телереабилитация, телемедицина, кардиореабилитация.

ABSTRACT

Cardiac rehabilitation is an independent factor for reducing mortality from CVD, total mortality, and hospitalization rates. Telemedicine techniques can be used to increase patient compliance to rehabilitation activities. Telecare in patients with heart failure can be defined as monitoring, which consists of transmitting symptoms, signs and / or biological or physiological data from a remote place for data interpretation and decision making. Telemonitoring includes the concept of tele-rehabilitation, which is defined as controlled remote complex cardiac rehabilitation. Tele-rehabilitation of patients with CVD at home is a promising solution to the problem of accessibility and adherence of patients to rehabilitation. Assessing cost-effectiveness, the cost of rehabilitation may possibly be reduced due to this method and its further development. The task of clinicians participating in training programs for patients with HF is to create a multicenter scientific collaboration dedicated to the home rehabilitation of patients with HF. The results may allow the inclusion of tele-rehabilitation programs in the third stage of rehabilitation as an alternative to out-patient cardiac rehabilitation.

Keywords: heart failure, telerehabilitation, telemedicine, cardiac rehabilitation.

Контакты:

Тубекова Марьяна Аркадьевна. E-mail: m.tubek@rambler.ru