

© О. Л. БОКЕРИЯ, А. Ю. ИСПИРЯН, 2012

УДК 616.12-008.46-047.36

МОНИТОРИНГ ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ НА ДОМУ

О. Л. Бокерия, А. Ю. Испирян*

ФГБУ «Научный центр сердечно-сосудистой хирургии им. А. Н. Бакулева» (директор – академик РАН и РАМН Л. А. Бокерия) РАМН, Москва

Хроническая сердечная недостаточность (ХСН), являясь распространенным синдромом, ведет к высокой летальности среди кардиологических больных и требует чрезвычайно больших затрат на лечение. Во всем мире численность пациентов, страдающих синдромом ХСН, составляет около 22 млн. Сложность при лечении сердечной недостаточности проявляется в высоком уровне госпитализации в связи с декомпенсацией. Помощь, направленная на постоянное наблюдение пациентов на дому, обучение, могла бы быть более эффективной, а не только симптоматической и реагирующей на возникающие осложнения. Существуют методы, контролирующие пациентов с СН на дому. Эти мероприятия варьируют от увеличения самопомощи, поддержки по телефону до телемониторинга и удаленного мониторинга с имплантируемых устройств.

Самопомощь включает в себя несколько компонентов: своевременный прием лекарств, следование диете, физические упражнения, активный контроль отеков.

Использование телефонных звонков также является методом мониторинга и лечения сердечной недостаточности на дому. При метаанализе программ структурированной поддержки по телефону выявлено, что телефонная поддержка может снизить уровень повторной госпитализации больных с СН примерно на 25%.

Телемониторинг предполагает передачу физиологических данных, таких как кровяное давление, масса тела, электрокардиографические сигналы или насыщение крови кислородом, с помощью телефонных линий, широкополосных, спутниковых или беспроводных сетей.

При наличии электрокардиостимуляторов, имплантируемых кардиовертеров-дефибрилляторов и устройств сердечной ресинхронизирующей терапии, размещенных у больных с СН, можно использовать их возможности для дальнейшей оценки больного. Некоторые регулярно отслеживаемые параметры могут отражать клиническое состояние пациента и прогнозировать предстоящую сердечную недостаточность. Например, фибрилляция предсердий, снижение вариабельности сердечного ритма и снижение уровня активности пациента (по данным интегрированного акселерометра) могут предсказать клиническую декомпенсацию.

Также разработаны имплантируемые гемодинамические мониторы для непосредственного измерения давления в левом предсердии, сенсорная система измерения давления в правом желудочке. Дополнительные преимущества имплантируемых устройств включают в себя возможность отслеживать показатели в течение времени, средние значения в течение дня, а также более точно отражать клиническое состояние пациента.

Требуются дальнейшие исследования для определения того, какие пациенты будут получать наибольшую выгоду от наблюдения на дому. Мониторинг, без надлежащего наблюдения и обратной связи с пациентом, вряд ли будет решением, которое предотвращает повторную госпитализацию или декомпенсацию при сердечной недостаточности.

Ключевые слова: сердечная недостаточность, система мониторинга сердечной недостаточности, телемониторинг.

Being a common syndrome chronic heart failure (CHF) results in high mortality among cardiosurgical patients and requires very high expenditures for the treatment. All over the world the number of patients with CHF syndrome is about 22 millions. Heart failure is difficult to treat because of high level of hospitalization due to decompensation. Care aimed at constant home observation of patients could have been more efficient and not only symptomatic and as a response to complications induced. There are methods controlling CHF patients at home. These methods vary from increase of self-care and telephone support to telemonitoring and remote monitoring of implantable devices.

Self-care includes such components as maintenance of drug intake, keeping to a diet, physical exercises and active control over edemas.

Telephone calls are also a source of monitoring and treatment of heart failure at home. Meta-analysis of programs for structured phone support showed that telephone support could reduce the level of readmission of HF patients approximately by 25%.

* Адрес для переписки: e-mail: yurigovich@yandex.ru

Telemonitoring implies transmission of such physiological data as blood pressure, body weight, electrocardiographic signals or oxygen saturation using phone lines, broadband and satellite or wireless networks.

Having cardiac pacemakers, implantable cardioverter defibrillators and cardiac resynchronization therapy devices that are placed in HF patients, it is possible to use their opportunities for the further evaluation of the patient. Some regularly controlled parameters can show the clinical state of the patient and predict the following heart failure. For example, atrial fibrillation, decrease of cardiac rhythm variability and decrease of the level of the patient's activity (according to integrated accelerometer) can predict clinical decompensation. Also, implantable hemodynamic monitors for immediate pressure measuring in the left atrium, sensor system of pressure measuring in the right atrium are developed. Added advantages of implanted devices have the possibility to control the variables in the course of time, medium values during the day and also to show the clinical state of the patient.

Further studies to define which patients will get the greatest benefit from the outpatient therapy are required. Monitoring without appropriate follow-up and the patient's feedback that prevent from readmission or decompensation in heart failure.

Key words: heart failure, heart failure monitoring system, telemonitoring.

Хроническая сердечная недостаточность (ХСН), являясь распространенным синдромом, ведет к высокой летальности среди кардиологических больных и требует чрезвычайно больших затрат на лечение. Во всем мире численность пациентов, страдающих синдромом ХСН, составляет около 22 млн, в России таких больных 8,1 млн [1], в США – 5 млн. Синдром ХСН характеризуется высокой летальностью и значительным количеством случаев внезапной сердечной смерти (ВСС) [2]. Раннее выявление и лечение декомпенсации ХСН вместе с лечением сопутствующих заболеваний может помочь предотвратить госпитализацию у больных с ХСН. Внутренний мониторинг ХСН включает в себя как самопомощь и посещения на дому, так и телемедицину и дистанционный мониторинг посредством имплантируемых устройств.

Сердечная недостаточность (СН) является распространенным клиническим синдромом с частыми обострениями, требующими госпитализации; ее трудно лечить из-за пожилого возраста больных, частых резких декомпенсаций, необходимости изменения образа жизни (что сложно), соблюдения режима лечения, выполнения лабораторного контроля, а также из-за наличия сопутствующих заболеваний. Многопрофильные программы лечения СН успешны в отношении сокращения общих случаев госпитализации [24, 47]. Однако не все больные могут участвовать в таких программах из-за географических барьеров, социально-экономических ограничений или других препятствий, поэтому возникли методы терапии, контролируемые пациентами с СН на дому. Эти мероприятия варьируют от увеличения самопомощи, поддержки по телефону до телемониторинга и удаленного мониторинга с имплантируемых устройств.

Проблемы при лечении сердечной недостаточности

Сложность при лечении СН проявляется в высоком уровне госпитализации в связи с декомпенсацией [40], также повторной госпитализации в те-

чение 30 дней, который составляет 27% (в США) и является самым высоким среди всех заболеваний, требующих госпитализации [23]. Неотложная помощь пациентам с СН в стационаре составляет до 70% от годовой стоимости помощи таким больным в экономически развитых странах [28]. С учетом старения населения и роста экономических затрат улучшение лечения пациентов с СН на дому и предотвращение случаев госпитализации становятся национальными приоритетами.

Стандартное лечение пациента с СН включает амбулаторное наблюдение в стационаре с последующим наблюдением от 2 до 12 раз в год, контролем лабораторных анализов и эхокардиограммой по мере необходимости. Пациенты должны следить за своей массой тела и симптомами. Терапия, проводимая таким образом, зачастую корректируется в соответствии с новыми жалобами со стороны пациента [9]. Методы лечения сердечной недостаточности, направленные на выявление субклинических симптомов и прогнозирование тяжелых случаев декомпенсации, были бы очень полезны. Помощь, направленная на постоянное наблюдение пациентов на дому, обучение, могла бы быть более эффективной, а не только симптоматической и реагирующей на возникающие осложнения.

Самопомощь и самолечение

Американская ассоциация кардиологов определяет самопомощь как процесс самостоятельного принятия решений пациентами для поддержания физиологической стабильности [38]. Самопомощь включает в себя несколько компонентов, таких как своевременный прием лекарств, следование диете, физические упражнения, активный контроль отеков. Самолечение, таким образом, представляет собой сложный процесс: пациенты должны признать изменения в самих себе (увеличение отеков, одышки), оценить симптомы, дополнить лечение (например, принять дополнительные дозы мочегонных препаратов), а также оценить реакцию на терапию [38]. За самопомощь и самолечение несут

ответственность пациенты, даже если они часто посещают поликлинику или их контролируют на дому по телефону.

У пациентов существуют многочисленные проблемы с самопомощью. Ежедневная проверка массы тела является важной частью самопомощи при СН [11], однако лишь менее половины больных с СН ежедневно взвешиваются, даже среди тех, кто недавно перенес декомпенсацию [33]. Но даже если бы они делали это, увеличение массы тела на 2 кг и более в течение 24–72 ч обладает лишь 9% чувствительностью для обнаружения клинического ухудшения [29]. Кроме этого, иногда пациенты с симптомами СН не обращаются за помощью в течение нескольких дней или не сообщают о новых симптомах [30].

Многочисленные сопутствующие заболевания часто усугубляют проблемы самопомощи. Эти заболевания могут потребовать приема дополнительных, возможно несовместимых, лекарственных средств, а больные с СН часто принимают от 9 до 12 таблеток в день без хорошего понимания схемы лечения [19]. Контроль симптомов может быть более неопределенным: больные с хроническими obstructивными заболеваниями легких часто не могут отличить их от СН в качестве причины одышки. Пациенты с СН могут также иметь низкую образованность в вопросах здоровья. При опросе абитуриентов в европейских странах по федеральной программе медицинской помощи престарелым было установлено, что 27–44% из них имели предельно низкую или неадекватную медицинскую грамотность [35]. Дополнительные факторы, такие как социальная изоляция или сопутствующая депрессия, также препятствуют самопомощи. Все эти препятствия вместе взятые часто не позволяют пациентам с СН в полной мере осуществлять самолечение путем принятия лекарств, соблюдения диеты и соответствующего образа жизни, мониторинга симптомов и принятия решений. Хотя самопомощь при СН рекомендуют многие специалисты, этот подход не был хорошо протестирован в выборочных клинических исследованиях. Исследование HART («Исследование соблюдения указаний в отношении сердечной недостаточности и ее сдерживания») было выборочным контролируемым, и в нем в течение некоторого времени тестировалось значение консультирования при самолечении у 902 больных с легкой и средней степенью СН [16]. Влияние этих мер на снижение летальности или уровня госпитализации при СН не было обнаружено. Хотя существует мало доказательств того, что рекомендации по самолечению имеют положительное влияние на пациентов с СН, все-таки есть вероятность, что если самопомощь была связана с другими мероприятиями,

такими как удаленный мониторинг, положительный результат был бы более очевиден.

«Правила посещения на дому» как европейских, так и американских научных обществ рекомендуют многопрофильный подход к лечению СН [21, 36]. М. W. Rich и соавт. [36] исследовали эти меры с помощью опытной медицинской сестры (для образования в отношении СН, в области сердечно-сосудистых заболеваний), диетолога (для оценки питания и предоставления рекомендаций), социальных работников (для облегчения планирования выписки), гериатрического кардиолога (чтобы пересмотреть и упростить схему приема лекарств) и исследовательской команды для интенсивного последующего лечения с уходом на дому, индивидуальными визитами на дом и контактами по телефону. Эта программа уменьшила уровень повторной госпитализации на 44% с улучшением показателей качества жизни и снижением общих расходов на медицинскую помощь. Последующий метаанализ показал, что многопрофильные бригады снизили летальность на 25%, уровень госпитализации в связи с СН – на 26% и уровень общей госпитализации – на 19% [22]. Многопрофильным программам борьбы с болезнью, однако, не удалось задействовать широкий спектр пациентов с СН из-за ограниченных ресурсов системы здравоохранения для предоставления таких интенсивных услуг и ограниченности ресурсов больных для активного участия [45].

Поддержка по телефону

Для лечения СН многопрофильные бригады используют телефонные звонки. Информация о состоянии пациента собирается посредством телефонного разговора, и при наличии признаков ухудшения пациентам дают указания проконсультироваться со своим врачом. М. Weinberger и соавт. [45] включили в исследование 1396 пациентов общей терапии и обнаружили, что телефонные консультации медсестры в сочетании с консультацией участкового терапевта в течение 7 дней после выписки привели к увеличению уровня госпитализации и к большему количеству дней повторной госпитализации, несмотря на увеличение контакта. С другой стороны, В. Riegel и соавт. [37] смогли продемонстрировать, что программа телефонного контакта с системой поддержки принятия решений с помощью компьютера уменьшила уровень госпитализации на 47,8%, с более низкими стационарными затратами и отсутствием каких-либо доказательств перераспределения расходов в сторону амбулаторных затрат.

Метаанализ программ структурированной поддержки по телефону показал, что телефонная поддержка может снизить уровень повторной госпи-

тализации при СН примерно на 25%, но не оказывает существенного влияния ни на уровень общей повторной госпитализации, ни на общую летальность [22, 45]. Тем не менее увеличение контакта также может привести к ложным тревогам и преждевременному приему в больницу. Истинная выгода от этого может быть в сокращении продолжительности пребывания в стационаре, так как пациенты принимаются ранее и могут быть выписаны раньше, если на дому имеется высокий уровень мониторинга [25].

Телемониторинг

С развитием информационно-коммуникационных технологий мониторинг может выйти за пределы только телефонных звонков с целью получения информации о пациенте. Телемониторинг предполагает передачу физиологических данных, таких как кровяное давление, масса тела, электрокардиографические сигналы или насыщение крови кислородом, с помощью телефонных линий, широкополосных, спутниковых или беспроводных сетей. Как и при телефонной поддержке, телемониторинг может снять часть географических или финансовых проблем, ограничивая количество визитов на дом [25]. Подключив дополнительные данные, телемониторинг также способствует обнаружению ухудшения при СН в более ранние сроки, что позволяет принять меры более быстро и эффективно. Метаанализ показал, что телемониторинг у амбулаторных пациентов с СН может улучшить показатели летальности на 17–47% в течение 6–12 мес наблюдения и сократить уровень госпитализации на 7–48% [10, 45]. В исследовании TELE-HF («Телемониторинг для улучшения результатов в связи с сердечной недостаточностью») интерактивная система голосового ответа на основе телефона, которая получала информацию о симптомах и массе тела, не показала никаких существенных положительных результатов в сравнении с обычным уходом с точки зрения уровня общей повторной госпитализации или летальности [26]. Кроме того, исследование TIM-HF («Телемедицинский интервенционный мониторинг при сердечной недостаточности») не смогло продемонстрировать значительного влияния телемониторинга на уровень повторной госпитализации или летальности в связи с СН [20].

Ниже приведен список потенциальных параметров, которые могут быть использованы для мониторинга у пациентов с СН.

Данные, сообщаемые пациентом

Признаки и симптомы застоя крови:

– признаки: набухание яремных вен, периферические отеки, отек легких, хрипы, плевральный выпот;

– симптомы: одышка при физической нагрузке, ортопноэ, пароксизмальная ночная одышка, усталость, абдоминальная полнота, отсутствие аппетита, тошнота, рвота.

Масса тела (ежедневно).

Потребление соли, жидкости.

Соблюдение назначений по приему лекарств.

Лабораторные данные

Международное нормализованное отношение (МНО).

Уровень натрийуретических пептидов (BNP и NT-proBNP).

Другие биомаркеры.

Непосредственно записываемые данные

Сердечный ритм.

Артериальное давление.

Предсердная/желудочковая аритмия.

Процентная кардиостимуляция.

Данные датчика давления.

Расчетные/полученные данные

Вариабельность сердечного ритма.

Уровень активности.

Внутригрудное сопротивление.

Отрицательные результаты исследований TELE-HF и TIM-HF подчеркивают сложность мер наблюдения на дому. В отличие от более успешных реализаций телемониторинга [15], в исследовании TELE-HF связь осуществлялась по инициативе пациента: больные должны были использовать бесплатную телефонную систему, в которой автоматизированный голос задавал ряд вопросов, на которые они должны были ответить с помощью клавиатуры. Четырнадцать процентов пациентов, входивших в состав группы по телемониторингу, никогда не использовали автоматизированную телефонную систему, и только 55% по-прежнему регулярно использовали систему к концу периода исследования [26]. Кроме того, медсестры в TELE-HF не были уполномочены изменять режим лечения без консультации врача.

В предложенном A. S. Desai и L. W. Stevenson «Круге лечения СН на дому» [15] отмечено, что лечение СН на дому включает в себя несколько компонентов, из которых мониторинг является только одним фактором. Также должны быть обеспечены своевременная передача данных, получение информации соответствующим сотрудником, который может проанализировать и действовать в зависимости от ситуации, обратная связь с пациентом с указаниями; кроме того, необходимы достаточные знания пациентов для понимания и реализации указаний. Системы удаленного мониторинга с помощью мобильного телефона вместе с поддержкой на основе приложения для обучения пациентов с СН и лечения болезни могут быть относительно недорогим и удобным инструментом для

улучшения лечения СН на дому. Мобильные телефоны сегодня широкодоступны и имеют значительные вычислительные мощности, в то же время они являются относительно недорогими по сравнению с выделенным оборудованием для удаленного мониторинга. Эти системы также являются портативными, позволяя контролировать пациентов в любом месте с помощью приема информации с мобильного телефона. Первоначальные исследования показали потенциал этого подхода при лечении СН на дому [18], но необходимо дальнейшее изучение его возможностей. Американское агентство исследований и оценки качества медицинского обслуживания недавно выделило значительные средства в поддержку исследований в области использования беспроводного и телефонного медицинского ухода для уменьшения уровня повторной госпитализации при СН.

Имплантируемые устройства

Из-за потенциальной ненадежности данных, сообщаемых или собираемых пациентами, внимание было обращено на имплантируемые устройства, которые автоматически записывают данные. Так как обычные средства обнаружения изменений в состоянии пациента, такие как мониторинг массы тела и симптомов, не обеспечивают достаточного контроля за прогрессированием СН, дополнительные показатели также могут оказаться полезными. Имплантируемые устройства могут представлять собой постоянные электрокардиостимуляторы (ЭКС), имплантируемые кардиовертеры-дефибрилляторы (ИКД) или устройства для сердечной ресинхронизирующей терапии, которые были размещены по другим показаниям. Это также могут быть специально разработанные имплантируемые датчики и мониторы гемодинамики, которые могут измерять такие параметры, как внутрисердечное давление.

Электрокардиостимуляторы и имплантируемые кардиовертеры-дефибрилляторы

Когда ЭКС, ИКД и устройства для сердечной ресинхронизирующей терапии размещены у больных с СН, имеет смысл использовать их потенциальные возможности для дальнейшего контроля за больным [3]. Удаленный мониторинг этих устройств обычно включает в себя передачу записанных данных с помощью внешнего датчика к центральной базе данных завода-изготовителя. Информация передается на регулярной основе, а сигналы тревоги передаются врачу [49]. Некоторые регулярно отслеживаемые параметры могут отражать клиническое состояние пациента и прогнозировать предстоящую сердечную недостаточность. Например, фибрилляция предсердий [5], сниже-

ние вариабельности сердечного ритма [47] и снижение уровня активности пациента (по данным интегрированного акселерометра) [47] могут предсказать клиническую декомпенсацию.

Еще одним показателем, измеряемым с помощью некоторых из этих устройств, является внутригрудное сопротивление – сопротивление, измеряемое между правым желудочковым электродным наконечником и корпусом ЭКС. Увеличение легочно-сосудистого давления сопровождается снижением сопротивления, которое может быть зафиксировано и сообщено устройством до развития симптомов [14]. Хотя оптимальные параметры электрода и величина порогов все еще обсуждаются, при прогнозировании клинической декомпенсации один такой алгоритм мониторинга сопротивления имеет чувствительность 76% по сравнению с чувствительностью 23%, полученной с помощью изменения массы тела [43]. Объединив измерения внутригрудного сопротивления с другими показателями, включая пароксизмы фибрилляции предсердий, уровень активности пациента и вариабельность сердечного ритма, D. J. Whellan и соавт. [46] удалось выявить больных с более чем 5-кратным риском декомпенсации и госпитализации при СН.

С учетом этих потенциальных преимуществ удаленный мониторинг имплантируемых устройств был одобрен последним экспертным консенсусом [50]. Удаленный мониторинг данных ЭКС и ИКД позволяет более своевременно выявить серьезную аритмию, проблемы с устройством или усугубление СН. При ежедневной передаче данных количество наблюдений в домашних условиях или число посещений клиники может быть сокращено, а это – экономия времени пациента, персонала и врача. Испытания удаленного мониторинга ЭКС и ИКД обнаружили сокращение времени до диагностики события и времени от события до клинического решения [6, 31, 39], но влияние этого мониторинга на такие результаты, как госпитализация и летальность, еще не исследовано.

Имплантируемые гемодинамические мониторы

Подъем давления наполнения левого желудочка и давления в легочной артерии тесно связан с клиническим застоем крови, функциональным ограничением и прогнозом у больных с СН [8]. Внутрисердечное давление и давление в легочной артерии увеличивается за несколько дней или недель до появления симптомов, которые обычно вызывают госпитализацию [8, 42, 44]. Таким образом, амбулаторный гемодинамический мониторинг может обеспечить раннее предупреждение

потенциальной декомпенсации, а также содействовать текущему ведению пациентов с СН, предоставляя возможность титрования лекарственных препаратов на основе достоверных физиологических данных. В настоящее время в стадии разработки находятся несколько систем, которые измеряют давление непосредственно в правом желудочке (ПЖ), левом предсердии и легочной артерии.

Сенсорная система измерения давления в ПЖ похожа на генератор кардиостимулятора с измененным однополярным электродом (Chronicle, Medtronic). Информация включает в себя постоянную частоту сердечных сокращений, температуру тела и гемодинамику, систолическое и диастолическое давление в ПЖ, что связано с диастолическим давлением в легочной артерии и, тем самым, приближается к левопредсердному давлению [4]. Оценка этого устройства в исследовании COMPASS-HF («Управление предложениями «Хроникл» для пациентов с поздними признаками и симптомами сердечной недостаточности») [27, 34] у пациентов с СН III и IV функционального класса по NYHA не выявила существенных различий (например, госпитализация, экстренные или срочные посещения, требующие терапии) между экспериментальной и контрольной группами. Последующий анализ базы данных COMPASS-HF обнаружил, что пациенты с СН с устойчиво высоким давлением наполнения были подвержены более высокому риску госпитализации и что, возможно, было бы более эффективным использование данных имплантируемого гемодинамического мониторинга для регуляции препаратов с целью снижения высокого давления наполнения, независимо от симптомов или массы тела [34]. Также разработано устройство для непосредственного измерения давления в левом предсердии (HeartPOD, St. Jude Medical). Это устройство имеет сенсорный электрод, размещенный в левом предсердии с помощью транссептальной пункции, который связан с рамочной антенной, расположенной под грудной мышцей. Оценка этого устройства у пациентов с СН III и IV ФК по NYHA при наблюдательном исследовании HOMEOSTASIS («Гемодинамически управляемая самотерапия на дому у больных с тяжелой сердечной недостаточностью») [44] обнаружила, что больные в экспериментальной группе имели более низкий риск острой декомпенсации или смерти. Эти особенные меры в значительной степени включали «модуль советника пациента», который на основании показаний отображал измеренное давление в левом предсердии и напоминал пациентам, какие лекарства необходимо принять. Это устройство, следовательно, имеет потенциал, чтобы поддерживать самолечение пациента, предоставляя возможность

постоянного участия и контроля ухода у пациентов с СН [49].

Датчик легочной артерии (кардиологический датчик CardioMEMS) также находится в стадии разработки. В отличие от других моделей это силиконовый конденсатор, чувствительный к давлению, который имплантируется в легочную артерию с помощью катетеризации правых отделов сердца. Он рассчитан на питание от внешней антенны, которая находится на спине или на боку пациента, и обеспечивает более точную оценку давления в легочной артерии по сравнению как с катетеризацией Свана–Ганца, так и с эхокардиографией [41]. Изучение его безопасности и эффективности, которое было проведено в исследовании CHAMPION (кардиологический датчик CardioMEMS позволяет контролировать давление, чтобы улучшить результаты у пациентов с сердечной недостаточностью III класса по NYHA), показало, что устройство может уменьшить уровень госпитализации среди пациентов с СН III функционального класса по NYHA на 30%. Важно отметить, что врачам, участвующим в исследовании, были предоставлены конкретные рекомендации и указания по подбору терапии СН на основе гемодинамических показаний. Преимущества данного устройства по сравнению с другими имплантируемыми гемодинамическими мониторами включают его простую имплантацию с помощью катетеризации правых отделов сердца, беспроводной датчик, отсутствие имплантированного аккумулятора, требующего последующей замены [29]. Примечательно, что положительные результаты от лечения на основе датчика были сходными у больных с сохранной фракцией выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ) и у больных со сниженной ФВ ЛЖ. Дополнительные преимущества имплантируемых устройств включают в себя возможность отслеживать показатели в течение времени, средние значения в течение дня, а также более точно отражать клиническое состояние пациента. Изменения можно сравнить с исходной тяжестью пациента. Такие устройства также уменьшают необходимость соблюдения больным режима и схемы лечения, так как измерения производятся автоматически. Пациенты с данными устройствами могут самостоятельно регулировать назначенную терапию на основе объективного ежедневного измерения показателей гемодинамики, аналогично пациентам с сахарным диабетом, которые ориентируются по показателям собственного глюкометра. Еще больший потенциал в этой технологии заключается в расширении возможностей пациента с помощью инструмента для самостоятельного мониторинга и самостоятельного лечения, особенно если даются индивидуализированные рекомендации.

Будущие проблемы и возможности мониторинга на дому

Область мониторинга больных с СН на дому имеет много дополнительных возможностей для изучения. Необходимы дальнейшие исследования для определения того, какие пациенты будут получать наибольшую выгоду от наблюдения на дому, какие показатели являются более информативными для контроля. Возможно, это будут симптомы пациента, непосредственно записанные данные, частота сердечных сокращений, артериальное давление или давление в легочной артерии или рассчитанные измерения, такие как внутригрудное сопротивление. С другой стороны, наблюдения за поведением пациента, например, за выполнением указаний по лечению, могут быть более важными. Существуют автоматизированные коробки с таблетками, которые фиксируют, были ли таблетки приняты, и даже таблетки со съедобным датчиком, который посылает сигнал, когда переваривается (Raisin System, Proteus Biomedical, Inc., Redwood). Тестирование и мониторинг биомаркеров на дому также могут иметь значение. Использование последовательных натрийуретических пептидов было признано потенциально полезным в качестве ориентира для ухода за больными с СН в некоторых, но не во всех исследованиях в амбулаторных условиях, а в результате метаанализа этих исследований было сделано предположение, что общая летальность может быть уменьшена, особенно у пациентов моложе 75 лет, без явного снижения уровня общей госпитализации [17]. Тестирование этих или других биомаркеров на дому должно быть дополнительно изучено. Тем не менее, так как собирается все большее количество информации, существует риск получить слишком много данных для лечения. Важные показатели могут быть потеряны, если отсутствует соответствующая система сортировки.

Будущие проблемы и возможности гемодинамического мониторинга на дому могут быть сформулированы следующим образом:

- оценка более широкой группы пациентов;
- оценка в более разнообразных клинических условиях с разнообразными врачами, лечащими больных;
- лучшее определение оптимальной группы пациентов для мониторинга;
- дальнейшее определение оптимального места расположения датчика;
- доработка гемодинамических целей;
- дальнейшее изучение долгосрочной надежности и безопасности;
- оценка непосредственного использования пациентом гемодинамических данных для самолечения;

- дальнейший анализ рентабельности;
- разработка стандартов возмещения и профессиональной ответственности.

Любой успешный подход, скорее всего, должен быть многоплановым. Только мониторинг, без надлежащего наблюдения и обратной связи с пациентом, вряд ли будет решением, которое предотвращает повторную госпитализацию или декомпенсацию при СН. Важно отметить, что, поскольку многие из мер, в частности, имплантированные устройства гемодинамического мониторинга, были протестированы на избранной категории пациентов, который впоследствии наблюдались в опытных центрах, будут необходимы дополнительные исследования, чтобы определить, можно ли обобщить эти положительные результаты для более широкой группы пациентов и более разнообразной группы врачей и клинической практики. Хотя эти стратегии разработаны для снижения летальности при СН для пациента и общества, эти меры сами по себе могут быть дорогостоящими. Возможность возместить стоимость не только устройств, но и подготовки и обучения пациентов и персонала будет диктовать, как эти меры будут развиваться. Несмотря на то что планы лечения хронических больных являются дорогостоящими, выгоды от улучшения контроля за течением заболевания и снижения частоты госпитализации в экономически развитых странах часто приходится на долю страховщиков, а не на амбулаторные клиники, ответственные за предоставление такого лечения. Требуется дальнейшей разработки вопрос о том, как эти программы наблюдения на дому включены в отношения пациент–врач. Необходим поиск новых методов обеспечения более эффективного и действенного сбора данных, надежной передачи информации, а также интеграции в уже применяемую схему работы.

Заключение

Учитывая сложность лечения СН, наблюдение на дому для улучшения качества лечения пациентов с СН является существенным. Мониторинг пациентов с СН на дому может варьировать от посещения на дому и продвижения самопомощи до телемедицины и дистанционного мониторинга имплантируемых устройств. Особенно перспективными являются имплантируемые гемодинамические датчики. У пациентов с СН III ФК по NYHA беспроводная имплантируемая система гемодинамического мониторинга в настоящее время демонстрирует улучшение состояния здоровья и снижение уровня госпитализации при СН. Оправдают ли подходы мониторинга на дому для больных с СН ожидания, связанные с повышением качества жизни, улучшения функционального

состояния и результатов лечения СН, при одновременном снижении расходов на здравоохранение, еще предстоит изучить.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агеев Ф. Т., Даниелян М. О., Мареев В. Ю. и др. Больные с хронической сердечной недостаточностью в российской амбулаторной практике: особенности контингента, диагностики и лечения: исследование ЭПОХА-О-ХСН // Сердечная недостаточность. 2004. Т. 5, № 1. С. 4–7.
2. Бокерия Л. А., Бокерия О. Л., Куртбая Л. Н. Сердечная недостаточность и внезапная сердечная смерть // Анналы аритмологии. 2009. № 4. С. 7–21.
3. Бокерия О. Л., Заварина А. Ю. Амбулаторный мониторинг электрокардиограммы: холтеровское мониторирование, регистраторы событий, наружные и имплантируемые кардиомониторы // Анналы аритмологии. 2009. № 4. С. 33–41.
4. Abraham W. T., Adamson P. B., Bourge R. C. et al. Wireless pulmonary artery haemodynamic monitoring in chronic heart failure: a randomised controlled trial // Lancet. 2011. Vol. 377. P. 658–664.
5. Abraham W. T., Compton S., Haas G. et al. Intrathoracic impedance vs daily weight monitoring for predicting worsening heart failure events: results of the Fluid Accumulation Status Trial (FAST) // Congest. Heart Fail. 2011. Vol. 17. P. 51–53.
6. Adamson P. B., Magalski A., Braunschweig F. et al. Ongoing right ventricular hemodynamics in heart failure: clinical value of measurements derived from an implantable monitoring system // J. Am. Coll. Cardiol. 2003. Vol. 41. P. 565–571.
7. Adamson P. B., Smith A. L., Abraham W. T. et al. Continuous autonomic assessment in patients with symptomatic heart failure: prognostic value of heart rate variability measured by an implanted cardiac resynchronization device // Circulation. 2004. Vol. 110. P. 2389–2394.
8. Bourge R. C., Abraham W. T., Adamson P. B. et al. Randomized controlled trial of an implantable continuous hemodynamic monitor in patients with advanced heart failure: the COMPASS-HF study // J. Am. Coll. Cardiol. 2008. Vol. 51. P. 1073–1079.
9. Bui A. L., Fonarow G. C. Home monitoring for heart failure management // JACC. 2012. Vol. 52, № 2.
10. Chaudhry S. I., Mattern J. A., Curtis J. P. et al. Telemonitoring in patients with heart failure // N. Engl. J. Med. 2010. Vol. 363. P. 2301–2309.
11. Chaudhry S. I., Wang Y., Concato J. et al. Patterns of weight change preceding hospitalization for heart failure // Circulation. 2007. Vol. 116. P. 1549–1554.
12. Clark R. A., Inglis S. C., McAlister F. A. et al. Telemonitoring or structured telephone support programmes for patients with chronic heart failure: systematic review and meta-analysis // BMJ. 2007. Vol. 334. P. 9422.
13. Crossley G. H., Boyle A., Vitense H. et al. The CONNECT (Clinical Evaluation of Remote Notification to Reduce Time to Clinical Decision) trial: the value of wireless remote monitoring with automatic clinician alerts // J. Am. Coll. Cardiol. 2011. Vol. 57. P. 1181–1189.
14. Crossley G. H., Chen J., Choucair W. et al. Clinical benefits of remote versus transtelephonic monitoring of implanted pacemakers // J. Am. Coll. Cardiol. 2009. Vol. 54. P. 2012–2019.
15. Desai A. S., Stevenson L. W. Connecting the circle from home to heart-failure disease management // N. Engl. J. Med. 2010. Vol. 363. P. 2364–2367.
16. Dickstein K., Cohen-Solal A., Filippatos G. et al. ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2008: the Task Force for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure 2008 of the European Society of Cardiology. Developed in collaboration with the Heart Failure Association of the ESC (HFA) and endorsed by the European Society of Intensive Care Medicine (ESICM) // Eur. Heart J. 2008. Vol. 29. P. 2388–2442.
17. Evangelista L. S., Dracup K., Doering L. V. Treatment-seeking delays in heart failure patients // J. Heart Lung. Transplant. 2000. Vol. 19. P. 932–938.
18. Fonarow G. C., Abraham W. T., Albert N. M. et al. Factors identified as precipitating hospital admissions for heart failure and clinical outcomes: findings from OPTIMIZE-HF // Arch. Intern. Med. 2008. Vol. 168. P. 847–854.
19. Gazmararian J. A., Baker D. W., Williams M. V. et al. Health literacy among Medicare enrollees in a managed care organization // JAMA. 1999. Vol. 281. P. 545–551.
20. GESICA Investigators Randomised trial of telephone intervention in chronic heart failure: DIAL trial // BMJ. 2005. Vol. 331. P. 425.
21. Hunt S. A. ACC/AHA 2005 guideline update for the diagnosis and management of chronic heart failure in the adult: a report of the American College of Cardiology / American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Update the 2001 Guidelines for the Evaluation and Management of Heart Failure) // J. Am. Coll. Cardiol. 2005. Vol. 46. P. e1–e82.
22. Inglis S. C., Clark R. A., Cleland J. G. F. et al. Structured telephone support or telemonitoring programs for patients with chronic heart failure // Cochrane Database Syst. Rev. (8) 2010CD007228.
23. Jencks S. F., Williams M. V., Coleman E. A. Rehospitalizations among patients in the Medicare fee-for-service program // N. Engl. J. Med. 2009. Vol. 360. P. 1418–1428.
24. Jovicic A., Holroyd-Leduc J. M., Straus S. E. Effects of self-management intervention on health outcomes of patients with heart failure: a systematic review of randomized controlled trials BMC // Cardiovasc. Disord. 2006. Vol. 6. P. 4.
25. Klersy C., De Silvestri A., Gabutti G. et al. A meta-analysis of remote monitoring of heart failure patients // J. Am. Coll. Cardiol. 2009. Vol. 54. P. 1683–1694.
26. Koehler F., Winkler S., Schieber M. et al. Impact of remote telemedical management on mortality and hospitalizations in ambulatory patients with chronic heart failure: the Telemedical Interventional Monitoring in Heart Failure Study // Circulation. 2011. Vol. 123. P. 1873–1880.
27. Krum H. Telemonitoring of fluid status in heart failure: CHAMPION // Lancet. 2011. Vol. 377. P. 616–618.
28. Lee W. C., Chavez Y. E. et al. Economic burden of heart failure: a summary of recent literature // Heart Lung. 2004. Vol. 33. P. 362–371.
29. Lewin J., Ledwidge M., O'Loughlin C. et al. Clinical deterioration in established heart failure: what is the value of BNP and weight gain in aiding diagnosis? // Eur. J. Heart Fail. 2005. Vol. 7. P. 953–957.
30. Lien C. T., Gillespie N. D., Struthers A. D., McMurdo M. E. Heart failure in frail elderly patients: diagnostic difficulties, comorbidities, polypharmacy and treatment dilemmas // Eur. J. Heart Fail. 2002. Vol. 4. P. 91–98.
31. Magalski A., Adamson P., Gadler F. et al. Continuous ambulatory right heart pressure measurements with an implantable hemodynamic monitor: a multicenter, 12-month follow-up study of patients with chronic heart failure // J. Card. Fail. 2002. Vol. 8. P. 63–70.
32. McAlister F. A., Stewart S., Ferrua S., McMurray J. J. Multidisciplinary strategies for the management of heart failure patients at high risk for admission: a systematic review of randomized trials // J. Am. Coll. Cardiol. 2004. Vol. 44. P. 810–819.
33. Moser D. K., Doering L. V., Chung M. L. Vulnerabilities of patients recovering from an exacerbation of chronic heart failure // Am. Heart J. 2005. Vol. 150. P. 984.
34. Porapakkham P., Zimmet H., Billah B., Krum H. B-type natriuretic peptide-guided heart failure therapy: a meta-analysis // Arch. Intern. Med. 2010. Vol. 170. P. 507–514.
35. Powell L. H., Calvin J. E., Jr., Richardson D. et al. Self-management counseling in patients with heart failure: the heart failure adherence and retention randomized behavioral trial // JAMA. 2010. Vol. 304. P. 1331–1338.
36. Rich M. W., Beckham V., Wittenberg C. et al. A multidisciplinary intervention to prevent the readmission of elderly patients with congestive heart failure // N. Engl. J. Med. 1995. Vol. 333. P. 1190–1195.
37. Riegel B., Carlson B., Kopp Z. et al. Effect of a standardized nurse case-management telephone intervention on resource use in patients with chronic heart failure // Arch. Intern. Med. 2002. Vol. 162. P. 705–712.

38. *Riegel B., Moser D. K., Anker S. D.* et al. State of the science: promoting self-care in persons with heart failure: a scientific statement from the American Heart Association // *Circulation*. 2009. Vol. 120. P. 1141–1163.
39. *Ritzema J., Troughton R., Melton I.* et al. Physician-directed patient self-management of left atrial pressure in advanced chronic heart failure // *Circulation*. 2010. Vol. 121. P. 1086–1095.
40. *Roger V. L., Go A. S., Lloyd-Jones D. M.* et al. Heart disease and stroke statistics – 2011 update: a report from the American Heart Association // *Circulation*. 2011. Vol. 123. P. e18–e20.
41. *Scherr D., Kastner P., Kollmann A.* 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. Vol. 11. P. e34.
42. *Stevenson L. W., Zile M., Bennett T. D.* et al. Chronic ambulatory intracardiac pressures and future heart failure events // *Circ. Heart Fail.* 2010. Vol. 3. P. 580–587.
43. *Varma N., Epstein A. E., Irimpen A.* Efficacy and safety of automatic remote monitoring for implantable cardioverter-defibrillator follow-up: the Lumos-T Safely Reduces Routine Office Device Follow-up (TRUST) trial // *Circulation*. 2010. Vol. 122. P. 325–332.
44. *Verdejo H. E., Castro P. F., Concepcion R.* et al. Comparison of a radiofrequency-based wireless pressure sensor to Swan-Ganz catheter and echocardiography for ambulatory assessment of pulmonary artery pressure in heart failure // *J. Am. Coll. Cardiol.* 2007. Vol. 50. P. 2375–2382.
45. *Weinberger M., Oddone E. Z., Henderson W. G.* Does increased access to primary care reduce hospital readmissions? Veterans Affairs Cooperative Study Group on Primary Care and Hospital Readmission // *N. Engl. J. Med.* 1996. Vol. 334. P. 1441–1447.
46. *Whellan D. J., Hasselblad V., Peterson E.* et al. Meta-analysis and review of heart failure disease management randomized controlled clinical trials // *Am. Heart J.* 2005. Vol. 149. P. 722–729.
47. *Whellan D. J., Ousdigian K. T., Al-Khatib S. M.* et al. Combined heart failure device diagnostics identify patients at higher risk of subsequent heart failure hospitalizations: results from PARTNERS HF (Program to Access and Review Trending Information and Evaluate Correlation to Symptoms in Patients With Heart Failure) study // *J. Am. Coll. Cardiol.* 2010. Vol. 55. P. 1803–1810.
48. *Wilkoﬀ B. L., Auricchio A., Brugada J.* et al. HRS/EHRA expert consensus on the monitoring of cardiovascular implantable electronic devices (CIEDs): description of techniques, indications, personnel, frequency and ethical considerations // *Heart Rhythm*. 2008. Vol. 5. P. 907–925.
49. *Yu C. M., Wang L., Chau E.* et al. Intrathoracic impedance monitoring in patients with heart failure: correlation with fluid status and feasibility of early warning preceding hospitalization // *Circulation*. 2005. Vol. 112. P. 841–848.
50. *Zile M. R., Bennett T. D., St. John Sutton M.* et al. Transition from chronic compensated to acute decompensated heart failure: pathophysiological insights obtained from continuous monitoring of intracardiac pressures // *Circulation*. 2008. Vol. 118. P. 1433–1441.