

# МОБИЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ИНСТРУМЕНТ ИНТЕГРАЦИИ ПРОГРАММ КАРДИОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ В СИСТЕМУ ДИНАМИЧЕСКОГО НАБЛЮДЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ

УДК 614.2:616.1 – 084:681.518

**Лямина Н.П., Котельникова Е.В.**

*ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет имени В.И.Разумовского» Министерства здравоохранения Российской Федерации, научно-исследовательский институт кардиологии*

## MOBILE TECHNOLOGY AS A TOOL FOR INTEGRATION OF PROGRAMS OF CARDIAC REHABILITATION IN THE DYNAMIC OBSERVATION OF PATIENTS WITH CHRONIC HEART FAILURE

Lyamina NP., Kotelnikova EV.

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «V.I.Razumovsky Saratov State Medical University» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Scientific Research Institute of Cardiology*

В числе глобальных причин смены парадигмы мирового здравоохранения значится общественное стремление к сокращению издержек, связанных с оказанием стационарной помощи пациентам с хроническими заболеваниями [1]. Задачи разрабатываемых с этой целью моделей организации медицинской помощи сосредоточены в направлении координации работы различных сфер медицинской помощи с деятельностью по месту жительства пациента, в совокупности воплощая принцип персонализации. Индикаторы качества этого процесса, равно как и структурные составляющие, включают оценки рациональности схемы обслуживания, процесса обучения пациентов методам самопомощи, эффективности поддержки принятия решений при условии широкого использования медицинских информационных систем [2].

Хроническая сердечная недостаточность (ХСН) причислена Всемирной организацией здравоохранения к разряду заболеваний, характеризующихся наиболее частыми обострениями и требующих систематических вмешательств в течение длительного периода жизни пациента [3]. Достигнутый в течение 30 лет методический уровень ведения пациентов с ХСН позволил улучшить их выживаемость и сократить потребность в госпитализациях. Свое доказательное подтверждение получили шесть путей предупреждения декомпенсации, ведущими среди которых являются три: 1) организация постоянного врачебного контроля; 2) соблюдение режима физической активности и 3) обучение в школах пациентов. Доказано, что длительные (более 1 года) программы кардиологической реабилитации (КР) снижают кардиоваскулярную смертность, частоту общей и связанной с ХСН госпитализаций и улучшают качество жизни пациен-

тов с невыраженной систолической дисфункцией [4]. Необходимость их воплощения в формате современных реабилитационно-профилактических программ выводит на первый план вопросы обновления методов динамического наблюдения, контроля безопасности терапии, в том числе и физических нагрузок (ФН), применения психофизиологических методик и методов самопомощи.

Данные отечественного анализа 3-летнего (2013-2015 гг.) периода КР, опубликованные в рамках выполнения Пилотного проекта «Развитие системы реабилитации больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями в лечебных учреждениях субъектов Российской Федерации» показали проблемы, касающиеся организации амбулаторно-поликлинического этапа (III этапа). Констатировано практически полное отсутствие амбулаторной ФР, обусловленное низким уровнем развития инфраструктуры, дефицитом квалифицированных кадров и сложностями применения организационно-методических подходов [5].

Существующие доказательные критерии безопасности, используемые при стратификации пациентов с целью ФР, позволяют выделить группы высокого риска осложнений, требующие наиболее тщательного кардиологического мониторинга на всех этапах КР [6]. В их число входят пациенты с ХСН, компонентами амбулаторного мониторинга у которых сегодня определены самопомощь, домашнее наблюдение, телемедицина и дистанционный мониторинг (ДМ) [7]. Эффективность такого «удаленного» управления течением ХСН обусловлена ранним выявлением и своевременной коррекцией признаков декомпенсации уже на стадии нарушения терапевтических планов и направлена на превенцию ситуаций госпитализации [8].

Существующее определение самопомощи у пациентов с ХСН трактует ее как «процесс самостоятельного принятия решений пациентами с целью поддержания своей физиологической стабильности», в котором ключевая роль отводится приемам самоконтроля (своевременному приему лекарственных препаратов, регулярным физическим нагрузкам, рациональному питанию, контролю массы тела и отеков). Поэтому инструментальный мониторинг клинических и физиологических параметров пациента важен как ответ на проводимые лечебно-реабилитационные мероприятия, поскольку является инструментом объективизации выполнения врачебных рекомендаций в домашних условиях [9].

С появлением медицинских цифровых устройств с возможностью передачи данных регистрации без «ручного» ввода, и интернет-приложений для их обработки, – появились объективные условия для организации КР на новых принципах, основанных на самоконтроле пациента и ДМ в любых условиях его жизнедеятельности. В основу такой «цифровой» трансформации реабилитационной помощи положена идея объединения на общей платформе данных, полученных в процессе взаимодействия врача и пациента, и результатов аналитического процесса с участием этих данных [10]. При этом простота использования приборов домашнего самоконтроля позиционируется как наиболее значимое условие успешности применения таких систем [11, 12]. Данные метаанализа, построенного на результатах 15 обзоров (2003-2013 г.г.), исследующих эффективность домашних вмешательств на основе ДМ у пациентов с ХСН, свидетельствуют о снижении относительного риска общей смертности и госпитализации в связи с обострением у этой категории (интервал 0,60-0,85 и 0,64–0,86 соответственно). В рейтинге неинвазивных технологий (видеоконсультации, мобильный телемониторинг, автоматизированный телемониторинг на основе устройств, интерактивные речевые контакты, интернет-телемониторинг) только автоматический телемониторинг с использованием приборов домашнего наблюдения и мобильный телемониторинг – были признаны значимыми в отношении снижения риска смерти от всех причин и госпитализаций, связанных с ХСН. Наиболее значимое снижение риска отмечено у пациентов-участников программ, недавно выписанных ( $\leq 28$  дней) из стационара после острого события [13].

Вопреки заслуженному признанию за рубежом преимуществ дистанционного наблюдения при ведении пациентов с хроническими заболеваниями, опыт его применения в российских условиях оценивается сегодня как недостаточный [14]. Этот факт имеет непосредственное отношение к КР. При объективной нехватке информации, демонстрирующей результаты применения ДМ в этой области, имеется потребность в оценке и обобщении отечественных данных и выделении наиболее перспективных направлений прикладных исследований. В первую очередь, этого требуют вопросы формирования групп для удаленного наблюдения, пригодности дистанционно полученной информации для нужд самоконтроля, а также содержания и характера обратной связи с пациентом [7].

Значительная часть проблем, связанных с реализацией ДМ в системе КР, касается особенностей коммуникации «пациент-врач». Если рассматривать фактор мотивации к получению реабилитационной помощи как своеобразную «точку отсчета» в развитии «партнерских» взаимоотношений, то участие пациента в процессе дистанционной КР выходит за рамки простого потребления

медицинских услуг. Являясь отражением личностного осмысления заболевания и его последствий, уровень мотивации является изменчивым показателем, детерминированным динамикой поведения пациента, факторами образа его жизни и комплексом мероприятий по восстановлению здоровья и качества жизни [15]. В контексте этого положения эффективность КР может дополнительно оцениваться показателями динамики ценностно-смысловой сферы личности пациента, его отношением к своему заболеванию, конкретным целям реабилитации и лечения, здоровью в целом [16].

Целью исследования являлось оценка возможностей использования дистанционной модели наблюдения на базе мобильных технологий у пациентов с острым инфарктом миокарда ХСН и I-III ФК НУНА на амбулаторно-поликлиническом этапе реабилитации.

#### Материалы и методы

Исследование выполнялось как проспективное и проводилось в рамках НИР государственного задания «Создание дистанционной системы оказания реабилитационной помощи пациентам с острыми и хроническими формами ИБС после эндоваскулярных вмешательств на базе информационных технологий». Продолжительность наблюдения – 3 месяца.

Протокол исследования одобрен локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО «СГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России. Получено письменное информированное согласие всех участников исследования.

В исследование были включены 24 пациента (22 мужчины и 2 женщины, средний возраст  $55,3 \pm 8,3$  лет), выписанных из реабилитационного стационара с острым инфарктом миокарда (ОИМ) и ХСН I-III ФК НУНА и не имеющих противопоказаний к проведению мероприятий ФР. Дополнительные условия включения: наличие у пациента или у членов его семьи мобильного устройства (смартфон, планшетный компьютер) с операционной системой Android не ниже 4.3 и выходом в Интернет. Критериями исключения являлись: ХСН IV ф.кл., наличие когнитивной дисфункции, отсутствие навыков работы с мобильными устройствами.

Этап скрининга предусматривал оценку уровня когнитивных функций по шкале MMSE [17]. Сумма 27-30 баллов оценивалась как отсутствие дисфункции/легкий когнитивный дефицит; свыше 30 баллов – как когнитивная дисфункция.

Первичное реабилитационное консультирование (включение в исследование) выполнялось в рамках оригинального компьютеризированного алгоритма «Выбор программы физической реабилитации для пациентов с инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST» (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2016618410 от 28.07.2016), включающего электронные опросники и калькуляторы. По итогам консультирования автоматически формировалась «Реабилитационная карта пациента», содержащая программу ФР и сохраняющаяся в его профиле как «История реабилитации». В программах ФР использовалась дозированная ходьба с различной скоростью; частота занятий 5 раз/неделю. Протокол консультирования включал также инструктаж и обучение пациента навыкам самоконтроля, предусмотренным дизайном исследования. Бумажная копия карты выдавалась на руки пациенту.

Дистанционное реабилитационное наблюдение проводилось на фоне стандартной оптимальной лекарственной терапии [18] и включало следующие компоненты (Таблица 2). Телемониторинг ЭКГ выполнялся по

принципу аутотрансляции с использованием мобильных устройств (смартфон, планшетный компьютер) и интернет-приложения ECG Dongle («Нордавинд-Дубна», Россия). Для хранения информации с целью дальнейшего анализа и телемедицинского консультирования использована асинхронная телекардиологическая платформа «CardioCloud». Данные самостоятельной регистрации ЭКГ анализировались внешним врачом (сотрудником НИИ кардиологии). Частота регистрации не ограничивалась, однако принципиальным моментом являлась регистрация ЭКГ при развитии кардиологических симптомов.

Оценка толерантности к физической нагрузке (ТФН) проводилась по результатам теста с 6-минутной ходьбой (ТШХ) исходно и через 3 мес домашней реабилита-

ции. С целью объективизации ежедневного объема ФН в рамках рекомендованной программы ФР использовался цифровой шагомер Beurer AS80 (GmbH, Германия) с возможностью переноса данных на смартфон с помощью Bluetooth® Smart и мобильного приложения Easyfit. Регистрировалось количество шагов, пройденное расстояние, число потраченных калорий, продолжительность сна. Частота передачи данных шагомера выбиралась пациентом (ежедневная, еженедельная).

Информация о физиологических параметрах доставлялась путем заполнения электронной формы «Дневник самоконтроля пациента с сердечной недостаточностью» (ЧСС, АД, объем выпитой жидкости, масса тела). Индивидуальная переносимость ФН оценивалась в баллах по

**Таблица 1.** Клиническая характеристика пациентов, включенных в исследование

Показатель	Группа исследования (n=24)
Возраст, лет	55,3±8,3
Мужчины, n	22
Женщины, n	2
Сроки включения в исследование, дней	31
Длительность предшествующего анамнеза ИБС, лет	3,7±0,3
I ФК ХСН NYHA, n	4 (16,7%)
II ФК ХСН NYHA, n	15 (62,5%)
III ФК ХСН NYHA, n	5 (20,8%)
Средний ФК ХСН NYHA	2,04
ФВ ЛЖ, %	42,2±7,5%
Первичное ЧКВ, n	18 (75%)
Повторный ИМ, n	5 (20,8%)
Неполная реваскуляризация миокарда при ЧКВ, n	10 (37,5%)
Риск фатальных осложнений к 6-месяцу по шкале GRACE, баллы	92±12
Стенокардия, n	11 (39,3%)
Наличие АГ, n	18 (75,0%)
Клинически значимые аритмии, n	14 (58,3%)
Наличие имплантированных устройств, n	2 (8,3%)
Дистанция 6-минутной ходьбы, м	362±17
Принадлежность реабилитационной группе ИМ: первая (легкая) группа, n	6 (21,4%)
вторая (средней тяжести) группа, n	22 (78,6%)
Риск развития осложнений на этапах реабилитации: высокий, n	7 (29,1%)
средний, n	11 (45,8%)
низкий, n	6 (25,1%)

шкале Борга. Характер патологических симптомов, возникающих в связи с ФН, дополнительно описывался в комментариях, сопровождающих факт регистрации ЭКГ.

Дистанционная коррекция реабилитационных назначений проводилась в режиме отложенного (асинхронного) телемедицинского консультирования; коррекция лекарственной терапии и принятие решений о госпитализации – в рамках офисного консультирования.

Диагностики типа отношения к болезни и связанных с ним личностных отношений проводилась с использованием опросника ЛОБИ [19]. Анализировалась динамика шкальных оценок отношения пациента к самой болезни, лечению и реабилитации, врачам и медперсоналу, родным и близким, окружающим, работе, одиночеству и будущему, а также к своим физическим функциям.

Завершили исследование 21 (87,5%) пациентов из общего числа (n=24); выбыли 3 пациента (12,5%). Во всех случаях причиной выбытия была потеря контакта с пациентом.

Первичной конечной точкой являлась оценка клинической эффективности выполнения программ ФР по дистанции ТШХ после 3 мес дистанционного наблюдения; ХСН NYHA.

Вторичные: динамика мотивационной готовности пациента к лечению и реабилитации; количество консультаций, фактов аутотрансляции ЭКГ, фактов передачи данных «Дневника самоконтроля».

Статистический анализ данных с помощью пакета программ STATISTICA 6.0 (StatSoft). Рассчитывались средние величины (M) и стандартная ошибка средних (m). Сравнение средних величин проводилось с использованием t-критерия Стьюдента. Различия считались достоверными при  $p < 0,05$ .

### Результаты

Пациенты включались в программу ДМ после выписки из реабилитационного стационара (на базе кардиологического санатория) на  $31 \pm 5$  сутки с момента развития ОИМ. Группа исследования представлена пациентами старшего трудоспособного возраста (92% мужчин, средний возраст  $55,3 \pm 8,3$  лет) с ХСН I-III ФК NYHA, в основном перенесшими ЧКВ в связи с острым ИМсСТ (75%), с анамнезом ИБС  $3,7 \pm 0,3$  года и низким/промежуточным 6-месячным риском фатальных осложнений по шкале GRACE (средний балл  $92 \pm 12$ ). Клиническая реабилитационная характеристика соответствовала критериям средне-тяжелой группы ИМсСТ и высокого/промежуточного риска развития кардиоваскулярных осложнений на этапах КР (Таблица 1).

Исходная тяжесть клинико-функциональных проявлений ХСН характеризовалась в среднем II ФК NYHA ( $2,04 \pm 0,25$ ), ФВ ЛЖ диапазона «промежуточных» значений ( $42,2 \pm 7,5\%$ ) [] и дистанцией ТШХ  $352 \pm 27$  м (Таблица 1).

**Таблица 2.** Показатели дистанционного наблюдения на амбулаторно-поликлиническом этапе реабилитации пациентов с ХСН

Показатели	Исходно (1-я неделя; n=24)	Через 3 мес (12-неделя; n=21)	p=
<b>Клинические показатели</b>			
Дистанция 6-минутной ходьбы, м	352±27	443±32*	
ФК ХСН NYHA:			
I ФК, n	4 (16,7%)	5(23,8%)	
II ФК, n	15 (62,5%)	13(61,9%)	
III ФК, n	5 (20,8%)	3(14,3%)	
Средний ФК	2,04±0,25	1,71±0,13	
Тип отношения пациента к болезни:			
• без признаков личностной дезадаптации, n	3 (12,5%)	7 (33,3%)	
• личностная дезадаптация с интрапсихической направленностью, n	16 (66,7%)	13 (61,9%)	
• личностная дезадаптация с интерпсихической направленностью, n	5(20,8%)	1 (4,8%)	
<b>Показатели дистанционного мониторинга</b>			
Аутотрансляция ЭКГ, n эпизодов/нед/чел	3,5±1,2	4,3±0,9	
Передача данных «Дневника пациента с ХСН», n эпизодов/нед/чел	4,8±1,2	4,6±1,6	
Передача данных о физической активности, эпизодов/нед/чел	3,2±0,3	1,2±0,5	
Число шагов/день, n	2255,6±27,7	3223,6±27,7	
Пройденное расстояние, км/нед	7,1±1,3	9,9±2,7	
Переносимость ФН по шкале Борга, баллы	0,7±0,2	0,6±0,3	

По данным компьютеризированного анализа опросника ЛОБИ была сформирована мотивационно-психологическая характеристика группы. Исходно превалировала дезадаптивные поведенческие реакции (87,%) при незначительной доле пациентов с отсутствием признаков личностной дезадаптации (12,5%). Так, чаще всего диагностировался смешанный/диффузный типы с интрапсихической направленностью в отношении заболевания (66,7%) при преобладании неврастенического и тревожного типов; 20,8% пациентов имело интерпсихическую направленность дезадаптивных нарушений.

В процессе ДМ в личном профиле пациента в «CardioCloud» накапливались: эпизоды саморегистрации ЭКГ, комментарии к эпизоду ЭКГ (жалобы, вес, ИМТ, положение тела), данные заполнения электронного «Дневника самоконтроля пациента с сердечной недостаточностью» (ЧСС, АД, объем выпитой жидкости, масса тела). После 4±1,2 недели передачу данных прекратили 3 пациента (12,5% участников). Несмотря на этот факт, показатели участия остальных пациентов на протяжении всего периода исследования оставались достаточно стабильными (Таблица 2). Высокий показатель активности относился к аутоотражению ЭКГ (4,3±0,9 эпизодов/нед/чел); в течение всего периода исследования эта функция была стабильно востребована большинством пациентов и инициировала значительный объем телемедицинских консультаций (Таблица 2).

Поскольку в программах домашней КР использовалась ФН в виде дозированной ходьбы, оценка клинического эффекта ФР определялась, в первую очередь, динамикой показателей ТШХ и ФК ХСН NYHA (Таблица 2). После 3 мес ФР наблюдалась отчетливая тенденция к уменьшению тяжести ХСН, характеризующаяся увеличением средней дистанции ходьбы до 443±32 м против исходных ( $p < 0,05$ ) и динамикой ФК ХСН (1,71 против исходного 2,04;  $p < 0,05$ ). Согласно данным ДМ, переданным с цифрового трекера ФА, уровень выполнения рекомендованных ФН оценивался как достаточно высокий (Таблица 2). Полученные параметры ФА были близки к целевым для пациентов с ХСН: продолжительность ходьбы 37±5 мин/день при среднем числе 3223,6±27,7 шагов/день при общем пройденном расстоянии около 9,9±2,7 км/нед. При этом информация, извлеченная из «Дневника самоконтроля», указывала на стабильность субъективной реакции на ФН: переносимость по шкале Борга сохранялась от 0,7±0,2 балла в начале исследования до 0,6±0,3 балла в конце 3-го месяца. Наряду с этим, по данным аутоотражения ЭКГ, зарегистрированной в связи с ФН, у части пациентов были выявлены изменения, не сопровождавшиеся субъективными ощущениями. Так, бессимптомные эпизоды ишемии миокарда отмечались у 2 пациентов (9,5%); нарушения ритма у 8 (38,1%).

В течение всего периода исследования не было отмечено ни одного сердечно-сосудистого события и случая экстренной госпитализации. Решение о необходимости офисной консультации принималось врачом на основании полученных данных «Дневника самоконтроля» и аутоотражения ЭКГ, а также по инициативе пациента. Средняя потребность в офисных консультациях врача-кардиолога составила 2,2±0,4 визита в 3х-месячный период наблюдения. Плановая госпитализация (выполнение коронароангиографии, коронарного стентирования) потребовалась 2 пациентам с неполной анатомической реваскуляризацией в связи с выявленной при аутоотражении ЭКГ ишемией миокарда.

Через 3 мес дистанционного наблюдения за выполнением программ ФР наблюдалась следующая динамика типов реагирования на болезнь: доля пациентов с минимальными проявлениями социальной дезадаптации увеличилась до 33,3% (при исходных 12,5%), при небольшом снижении до 61,9% (от исходного значения 66,7%) числа пациентов с интрапсихической направленностью дезадаптивных нарушений. Доля пациентов с интерпсихической направленностью уменьшилась с 20,8% до 4,8%: это произошло за счет выбывших из исследования (3 пациента) и частичного перехода в группу с интрапсихической направленностью (1 пациент). Следует подчеркнуть, что выбывшие из исследования (прекратившие передачу данных и контакты с врачом) имели длительный анамнез ИБС и низкую исходную мотивацию к лечебно-реабилитационным мерам: у всех пациентов диагностировался смешанный тип с доминированием сенситивного и эгоцентрического (интерпсихическая направленность).

### Обсуждение

Известно, что у пациентов с ХСН контролируемые ФН, адекватные уровню индивидуальной переносимости, обладают доказанной эффективностью в отношении сохранения навыков самообслуживания и снижения уровня тревожно-депрессивных расстройств, связанных с заболеванием [20]. При этом даже непродолжительные курсы ФТ сроком 3-6 месяцев позволяют повысить толерантность к ФН и максимальное потребление кислорода на 19,3-33 % [21]. Принимая во внимание этот факт, программа ФР при стабильной ХСН должна строиться на сочетании регулярных аэробных ФН и полифункционального мониторинга основных показателей, в т.ч. и в его дистанционном варианте [4].

Выбор тренирующей нагрузки в нашем исследовании проводился с учетом доказательных позиций, пригодности выполнения в домашних условиях и возможности контроля средствами мобильного ДМ. Таким образом, выбранный метод дозированной ходьбы отвечал требованиям: 1) доступности и доказанной безопасности; 2) преемственности: ходьба была использована у большинства пациентов на стационарном (санаторном) этапе; 3) возможности объективного контроля объема ФН посредством цифрового шагомера; 4) возможности использования удаленного ЭКГ-мониторинга (аутоотражения).

Известно, что высокая степень удовлетворенности пациентов от использования телемониторинговых систем определяется добавлением к основным измерениям функциональных показателей элементов коммуникации, предусматривающих обучение, информирование, консультирование и совместное принятие решений. При соблюдении означенных условий большинство пациентов готовы к использованию дистанционной формы наблюдения в дополнение к стандартному лечению [22, 23]. В проведенном исследовании мотивация к повышению вовлеченности пациентов в реабилитационный процесс формировалась уже с момента первичного консультирования в процессе участия в генерации программы ФР, информирования и обучения навыкам самоконтроля (аутоотражения ЭКГ, пользование трекером ФА, заполнение электронной формы «Дневника самоконтроля пациента»).

Наиболее привычной и рациональной формой представления данных ДМ является метод «ручного» ввода с последующей передачей информации, как наиболее соответствующий традиционному процессу медицинской помощи. В современной практике, ориентированной на пациента, данным электронных отчетов придается боль-

шое клиническое и аналитическое значение. В оценке эффективности реабилитации эти документы могут выступать в роли первичной или вторичной конечных точек: к примеру, жалобы в субъективной оценке реакции на физическую нагрузку могут выступать реальной конечной точкой при малочисленности маркеров, подлежащих инструментальному измерению [24]. В настоящей работе использованы данные электронных отчетов пациентов, собранные, в том числе, и с целью извлечения подобных оценок. Оцененные в соответствии с доказательными критериями, они позволили сформировать динамическую характеристику субъективной реакции пациентов на автоматически сформированную программу ФР. Так, переносимость нагрузки по шкале Борга сохранялась от  $0,7 \pm 0,2$  балла в начале исследования до  $0,6 \pm 0,3$  балла в конце 3-го месяца, т.е. была стабильной в течение всего периода ДМ. При этом после 3 мес домашних программ ФР наблюдалась отчетливая тенденция к уменьшению тяжести ХСН, характеризующаяся увеличением средней дистанции ходьбы до  $443 \pm 32$  м ( $p < 0,05$ ) и динамикой среднего ФК ХСН ( $1,71$  против исходного  $2,04$ ;  $p < 0,05$ ).

Наряду с показателями, собранными посредством «ручного» внесения информации, пациентами использовались мобильные устройства, позволяющие не только объективно отслеживать уровень ежедневной ФА и реакцию функциональных показателей пациента, но и автоматически переносить эти данные на мобильное устройство с последующей передачей врачу ДМ. Возможность применения несложных цифровых приборов регистрации и передачи данных через интернет (ЭКГ-регистратор, трекер ФА) позволила «удержать» течение 3 мес исследования более  $2/3$  ( $87,5\%$ ) пациентов-участников. При этом информация о ФА, полученная с цифрового трекера, оказалась вполне пригодной для традиционного врачебного контроля выполнения и принятия решений по коррекции программ ФР. При частоте передачи данных о ФА, близкой к рекомендованной врачом ( $4,8 \pm 1,2$  эпизодов/нед/чел в начале ДМ и  $4,6 \pm 1,6$  эпизодов/нед/чел на последней неделе ДМ), были получены близкие к целевым для ХСН [20] показатели ФА.

Активность использования мобильных приборов самоконтроля в процессе ДМ определяется их возможностями по обеспечению необходимой обработки и хранения данных регистрации, а также передачи их врачу [26]. Включение функции самоконтроля ЭКГ, кроме решения задач безопасности ФР, показало дополнительную значимость метода как фактора вовлеченности пациентов в систему ДМ. Мониторинг ЭКГ позволил амбулаторно зарегистрировать связанную с ФН ишемию миокарда у 2 пациентов. При этом отмечено, что в ходе наблюдения число ЭКГ-регистраций несколько возросло с  $3,5 \pm 1,2$  до  $4,3 \pm 0,9$  эпизодов/нед/чел. Причиной этого, вероятнее всего, явилась оцененная пациентами значимость дистанционного контроля ЭКГ как объективного метода оценки работы сердца. Разумеется, это – не единственный фактор приверженности в исследовании.

Фактор взаимодействия между пациентом и врачом оценивается в настоящее время как детерминанта успеха любого терапевтического вмешательства [25]. В системе дистанционной КР он приобретает особую значимость, поскольку используемые «удаленные» подходы заметно отличаются от традиционных представлений пациента о лечении и реабилитации. В этой связи первоочередной задачей является формирование у пациента с ХСН ощущения контроля над основными симптомами и течением заболевания. Возрастает важность повыше-

ния качества коммуникации «врач-пациент» при условии активного вовлечения пациента в процесс самопомощи (самоизмерения) [27]. В предлагаемой системе реабилитации наблюдения использовалось сочетание ДМ, самоконтроля, дистанционных и офисных консультаций. Модель дистанционного наблюдения за ФР, построенная исключительно на «удаленном» консультировании, представляется нам нецелесообразной. Включение офисного компонента продиктовано не только особенностями правового регулирования российской телемедицины, но и необходимостью решения следующих задач: 1) обучение (первичное реабилитационное консультирование); 2) коррекция лекарственной терапии; 3) решение технических вопросов; 4) совместное принятие решения о необходимости госпитализации. В связи с таким разделением компетенций, роль асинхронных (отложенных) телеконсультаций состояла в интерпретации ЭКГ и коррекции параметров реабилитационных программ.

Известно, что максимальный положительный результат комплекса лечебно-реабилитационных мероприятий можно ожидать у пациентов с отсутствием или минимальными проявлениями социальной дезадаптации, а также у лиц с интрапсихической направленностью реагирования на заболевание. У пациентов с сенситивизированным отношением к болезни, связанным с премоурбидными психологическими особенностями личности, восстановительная терапия оказывается недостаточно эффективной и требует индивидуального подхода в оценках функциональных резервов и формировании программ ФР [28]. В дизайне нашего исследования не было предусмотрено специального использования методов психологической реабилитации, что приближало его к условиям реальной амбулаторной реабилитации. Включение анализа личностного реагирования на болезнь было направлено на получение динамических оценок основных аспектов мотивации к выполнению лечебно-реабилитационных рекомендаций в условиях ДМ домашних программ. Практически 3х-кратное возрастание доли пациентов с минимальными признаками социальной дезадаптации и наметившийся тренд представителей блока с интрапсихической направленностью реагирования на болезнь к менее тяжелой интрапсихической, позволяет предположить, что систематическое реабилитационное наблюдение в дистанционном формате может быть достаточно эффективным. Индивидуальный характер внутреннего реагирования пациента на изменение своего состояния под влиянием мероприятий ФР, фактор собственного участия в контроле здоровья и возможность врачебного наблюдения в различных вариантах, – все это в совокупности способствует изменению характера мотивационного компонента как фактора эффективности реабилитационного процесса. В очередь, для категории пациентов с выраженными нарушениями социального функционирования требуется дополнительное включение индивидуальных психокоррекционных методик в программы ФР.

Результаты проведенного исследования показывают, что система дистанционного реабилитационного наблюдения на основе мобильной связи может быть использована в качестве вспомогательной модели амбулаторной помощи при ведении больных ХСН. Комплексным благоприятствующим фактором применения и развития новых технологий восстановления и укрепления здоровья является повышение мотивированности пациентов путем вовлечения их в процесс самопомощи и улучшения качества функционирования врача и пациента.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Avdoshin S.M., Pesotskaya E.Yu. Mobile healthcare: Perspectives in Russia. *Business Informatics*. 2016; 3 (37):38–44. DOI: 10.17323/1998-0663.2016.3.38.44.
2. Bodenheimer T., Wagner E.H., Grumbach K. Improving primary care for patients with chronic illness: the chronic care model, Part 2. *JAMA*, 2002; 288(15):1909–14. DOI: 10.1001/jama.288.1909.
3. WHO (2003) Adherence to Long-Term Therapies. Evidence for Action. Geneva: World Health Organization. 2003. 195 p. ISBN 92 4 154599 2.
4. Рабочая группа по диагностике и лечению острой и хронической сердечной недостаточности Европейского Общества кардиологов. Рекомендации ESC по диагностике и лечению острой и хронической сердечной недостаточности 2016 (ESC). *Российский кардиологический журнал* 2017; 1(141):7–81. DOI: <http://dx.doi.org/10.15829/1560-4071-2017-1-7-81>.
5. Бубнова М.Г., Аронов Д.М., Иванова Г.Е., Бойцов С.А., Андреев А.Г., Барбараш О.Л. и др. Пилотный проект «Развитие системы реабилитации больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями в лечебных учреждениях субъектов Российской Федерации». Результаты трехлетнего наблюдения. *Вестник восстановительной медицины* 2015;4:2–11.
6. Бокерия О.Л., Испиран А.Ю. Мониторинг хронической сердечной недостаточности на дому. *Анналы аритмологии* 2012; 2:14–22. ISSN: 1814-6791
7. Bodker M, Juul Nielsen A. Providing rehabilitation online invisible work and diagnostic agents. *J Health Organ Manag* 2015 Nov16;29(7):948–64.
8. Riegel B., Moser D.K., Anker S.D., Appel L.J., Dunbar S.B., Grady K.L., 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: 1141–1163. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.109.192628.
9. ВОЗ. От инноваций к внедрению. Электронное здравоохранение в Европейском регионе ВОЗ. 122 с.
10. Шадеркин И.А., Цой А.А., Сивков А.В., Шадеркина В.А., Просянников М.Ю., Войтко Д.А. и др. MHealth-инновации в процессе взаимодействия врача и пациента. *Здравоохранение* 2015; 10:5–66.
11. Лямина Н.П., Котельникова Е.В. Организация дистанционного профилактического наблюдения пациентов с кардиоваскулярными заболеваниями на базе информационно-коммуникационной модели. *Здравоохранение Российской Федерации* 2016;60(40):172–7. DOI: 10.18821/0044-197X-2016-60-4-172-177.
12. Kitsiou S., Pare G., Jaana M. Effects of home telemonitoring interventions on patients with chronic heart failure: an overview of systematic reviews. *J Med Internet Res*. 2015 Mar 12;17(3):e63. DOI: 10.2196/jmir.4174.
13. Арчаков Е.А., Криволапов С.Н., Усенков С.Ю., Баталов Р.Е., Попов С.В., Хлынин М.С. Применение мобильного телемониторинга для ранней диагностики изменений состояния пациента. *Сибирский медицинский журнал* 2016; Том 31;2:92–5. ISSN: 2073-8552.
14. Психосоматика: телесность и культура. Учебное пособие для вузов. Под ред. В.В. Николаевой. М.: Академический Проект, 2009. 311 с. ISBN 978-5-8291-1165-6.
15. Шабанова М.В., Округин С.А. Андрагогический подход и информационная модель взаимоотношений врача и пациента программе реабилитации больных, перенесших коронарное шунтирование. *Вестник восстановительной медицины*. 2016; 4:69-74.
16. Белова А.Н. Шкалы, тесты и опросники в медицинской реабилитации. Руководство для врачей и научных работников. М.: Антидор, 2004. 432 с.
17. Мареев В. Ю., Агеев Ф. Т., Арутюнов Г. П., Коротеев А. В., Мареев Ю. В., Овчинников А. Г. Национальные рекомендации ОССН, РКО и РНМОТ по диагностике и лечению ХСН (четвертый пересмотр). *Журнал Сердечная Недостаточность*. 2013; 14 (7):379–472. ISSN 1728-4651.
18. Личко А. Е., Иванов Н. Я. Медико-психологическое обследование соматических больных. *Невропатология и психиатрия* 1980. Вып. 8. С.1195–8.
19. European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation Committee for Science Guidelines. Secondary prevention through cardiac rehabilitation: from knowledge to implementation. A position paper from the Cardiac Rehabilitation Section of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *Eur Heart J* 2010 Aug; 31(16):1967–74. DOI: 10.1093/eurheartj/ehq236.
20. Острый инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST электрокардиограммы: реабилитация и вторичная профилактика. Российские клинические рекомендации. *КардиоСоматика*. 2014; Приложение 1:5–41.
21. Намазова-Баранова Л.С., Суворов Р.Е., Смирнов И.В., Молодченков А.И., Антонова Е.В., Вишнёва Е.А. и др. Управление рисками пациентов на основе технологий удаленного мониторинга здоровья: состояние области и перспективы. *Вестник Российской академии медицинских наук* 2015; 70(1):82–89. DOI: 10.15690/vramn.v70i1.1235.
22. Darkins A., Ryan P., Kobb R., Foster L., Edmonson E., Wakefield B. et al. Care coordination/home telehealth: the systematic implementation of health informatics, home telehealth, and disease management to support the care of veteran patients with chronic conditions. *Telemed J E Health* 2008 Dec; 14(10):1118–1126. DOI: 10.1089/tmj.2008.0021.
23. Paty J., Stokes T. Electronic diaries, part 2: the role of the clinical protocol in developing and implementing electronic diaries. *Developing clinical protocols for studies using electronic diaries requires collaboration between the clinical and technical teams. Appl Clin Trials* 2003.
24. Stewart K.J., Badenhop D., Brubaker P.H., Keteyian S. J., King M. Cardiac rehabilitation following percutaneous revascularization, heart transplant, heart valve surgery, and for chronic heart failure. *Chest* 2003; 123(6):2104–11.
25. ВОЗ. Мобильное здравоохранение. Новые горизонты здравоохранения через технологии мобильной связи. Серия «Глобальная обсерватория по электронному здравоохранению. Том 2. 104 с. ISBN 978 92 4 456425 7.
26. Desai A. S., Stevenson L. W. Connecting the circle from home to heart-failure disease management. *N Engl J Med*. 2010 Dec; Vol.363(24):2364–7. DOI:10.1056/NEJMe1011769.
27. Трифонова Е.А., Чернорай А.В., Чумакова И.О. Роль отношения к болезни кардиологических пациентов, переживающих витальную угрозу, в формировании прогноза их психической адаптации в постгоспитальный период. *Журнал Психологическая наука и образование psyedu. ru* 2014; Том 6;157–168. ISSN: 2074-5885.

## REFERENCES

1. Avdoshin S.M., Pesotskaya E.Yu. Mobile healthcare: Perspectives in Russia. *Business Informatics*. 2016; 3 (37):38–44. DOI: 10.17323/1998-0663.2016.3.38.44.
2. Bodenheimer T., Wagner E.H., Grumbach K. Improving primary care for patients with chronic illness: the chronic care model, Part 2. *JAMA*, 2002; 288(15):1909–14. DOI: 10.1001/jama.288.1909.
3. WHO (2003) Adherence to Long-Term Therapies. Evidence for Action. Geneva: World Health Organization. 2003. 195 p. ISBN 92 4 154599 2.
4. Рабочая группа по диагностике и лечению острой и хронической сердечной недостаточности Европейского Общества кардиологов. Рекомендации ESC по диагностике и лечению острой и хронической сердечной недостаточности 2016 (ESC). *Российский кардиологический журнал* 2017; 1(141):7–81.
5. Bubnova M.G., Aronov D.M., Ivanova G.E., Bojcov S.A., Andreev A.G., Barbarash O.L. i dr. Pilotnyj proekt «Razvitie sistemy reabilitacii bol'nyh s serdechno-sosudistymi zabolevanijami v lecebnyh uchrezhdenijah sub#ektov Rossijskoj Federacii». Rezul'taty trehletnego nabljudenija. *Vestnik vosstanovitel'noj mediciny* 2015;4:2–11.
6. American Association of Cardiovascular & Pulmonary Rehabilitation. Guidelines for Cardiac Rehabilitation and Secondary Prevention Programs. Campaign, IL: Human Kinetics; 2004. 336 p. ISBN-13: 9781450459631
7. Bokerija O.L., Ispirjan A.Ju. Monitoring hronicheskoj serdechnoj nedostatochnosti na domu. *Annaly aritmologii* 2012; 2:14–22 ISSN: 1814-6791.
8. Bodker M, Juul Nielsen A. Providing rehabilitation online invisible work and diagnostic agents. *J Health Organ Manag* 2015 Nov16;29(7):948–64.
9. Riegel B., Moser D.K., Anker S.D., Appel L.J., Dunbar S.B., Grady K.L., 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: 1141–1163. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.109.192628.
10. ВОЗ. От инноваций к внедрению. Электронное здравоохранение в Европейском регионе ВОЗ. 122 с.
11. Шадеркин И.А., Цой А.А., Сивков А.В., Шадеркина В.А., Просянников М.Ю., Войтко Д.А. и др. MHealth-инновации в процессе взаимодействия врача и пациента. *Здравоохранение* 2015; 10:5–66.
12. Лямина Н.П., Котельникова Е.В. Организация дистанционного профилактического наблюдения пациентов с кардиоваскулярными заболеваниями на базе информационно-коммуникационной модели. *Здравоохранение Российской Федерации* 2016;60(40):172–7.
13. Kitsiou S., Pare G., Jaana M. Effects of home telemonitoring interventions on patients with chronic heart failure: an overview of systematic reviews. *J Med Internet Res*. 2015 Mar 12;17(3):e63. DOI: 10.2196/jmir.4174.
14. Archakov E.A., Krivolapov S.N., Usenkov S.Ju., Batalov R.E., Popov S.V., Hlynin M.S. Primenenie mobil'nogo telemonitoringa dlja rannej diagnostiki izmenenij sostojanija pacijenta. *Sibirskij medicinskij zhurnal* 2016; Том 31;2:92–5.
15. Психосоматика: телесность и культура. Учебное пособие для вузов. Под ред. В.В. Николаевой. М.: Академический Проект, 2009. 311 с.
16. Шабанова М.В., Округин С.А. Андрагогический подход и информационная модель взаимоотношений врача и пациента программе реабилитации больных, перенесших коронарное шунтирование. *Вестник восстановительной медицины*. 2016; 4:69-74.
17. Белова А.Н. Шкалы, тесты и опросники в медицинской реабилитации. Руководство для врачей и научных работников. М.: Антидор, 2004. 432 с.
18. Мареев В. Ю., Агеев Ф. Т., Арутюнов Г. П., Коротеев А. В., Мареев Ю. В., Овчинников А. Г. Национальные рекомендации ОССН, РКО и РНМОТ по диагностике и лечению ХСН (четвертый пересмотр). *Журнал Сердечная Недостаточность*. 2013; 14 (7):379–472.

19. Lichko A. E., Ivanov N. Ja. Mediko-psihologicheskoe obsledovanie somaticheskikh bol'nyh. Nevropatologija i psihiatrija 1980. Vyp. 8. S. 1195–8.
20. European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation Committee for Science Guidelines. Secondary prevention through cardiac rehabilitation: from knowledge to implementation. A position paper from the Cardiac Rehabilitation Section of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. Eur Heart J 2010 Aug; 31(16):1967–74. DOI: 10.1093/eurheartj/ehq236.
21. Ostryj infarkt miokarda s pod#emom segmenta ST jelektrokardiogrammy: reabilitacija i vtorichnaja profilaktika. Rossijskie klinicheskie rekomendacii. CardioSomatika. 2014; Prilozhenie 1:5–41.
22. Namazova-Baranova L.S., Suvorov R.E., Smirnov I.V., Molodchenkov A.I., Antonova E.V., Vishnjova E.A. i dr. Upravlenie riskami pacientov na osnove tehnologii udalennogo monitoringa zdorov'ja: sostojanie oblasti i perspektivy. Vestnik Rossijskoj akademii medicinskih nauk 2015; 70(1):82–9.
23. Darkins A., Ryan P., Kobb R., Foster L., Edmonson E., Wakefield B. et al. Care coordination/home telehealth: the systematic implementation of health informatics, home telehealth, and disease management to support the care of veteran patients with chronic conditions. Telemed J E Health 2008 Dec; 14(10):1118–1126. DOI: 10.1089/tmj.2008.0021.
24. Paty J., Stokes T. Electronic diaries, part 2: the role of the clinical protocol in developing and implementing electronic diaries. Developing clinical protocols for studies using electronic diaries requires collaboration between the clinical and technical teams. Appl Clin Trials 2003.
25. Stewart K.J., Badenhop D., Brubaker P.H., Keteyian S. J., King M. Cardiac rehabilitation following percutaneous revascularization, heart transplant, heart valve surgery, and for chronic heart failure. Chest 2003; 123(6):2104–11.
26. VOZ. Mobil'noe zdravooohranenie. Novye gorizonty zdravooohranenija cherez tehnologii mobil'noj svyazi. Serija «Global'naja observatorija po jelektronomu zdravooohraneniju. Tom 2. 104 s.
27. Desai A. S., Stevenson L. W. Connecting the circle from home to heart-failure disease management. N Engl J Med. 2010 Dec; Vol.363(24):2364–7. DOI:10.1056/NEJMe1011769.
28. Trifonova E.A., Chernoraj A.V., Chumakova I.O. Rol' otnoshenija k bolezni kardiologicheskikh pacientov, perezhivajushih vital'nuju ugrozu, v formirovanii prognoza ih psichicheskoj adaptacii v postgospital'nyj period. Zhurnal Psichologicheskaja nauka i obrazovanie psyedu. ru 2014; Tom 6; 157–68.

## РЕЗЮМЕ

**Актуальность.** Потребность в организации амбулаторной кардиологической реабилитации (КР) пациентов с хронической сердечной недостаточностью (ХСН) может быть удовлетворена путем «удаленного» управления лечебно-реабилитационным процессом, включающим самопомощь, домашнее телемедицинское наблюдение и дистанционный мониторинг (ДМ).

**Цель.** Оценка возможностей использования дистанционной модели наблюдения на базе мобильных технологий у пациентов с острым инфарктом миокарда ХСН и I-III ФК NYHA на амбулаторно-поликлиническом этапе реабилитации.

**Материалы и методы.** В исследование включались 24 пациента: 22/91,7% мужчин; средний возраст 55,3±8,3лет; ФК NYHA 2,04±0,25; 75% перенесли ЧКВ в связи с острым ИМсСТ; средний балл по шкале GRACE 92±12. Дистанционное реабилитационное наблюдение (3 месяца) включало: аутоанализ ЭКГ, контроль физической активности и физиологических показателей, телемедицинское (асинхронное) и офисное консультирование. Передача и обработка данных регистрации производилась приборами мобильной медицины. Оценка эффективности КР проводилась по дистанции теста 6-минутной ходьбы (ТШХ) и ФК NYHA; показателям активности пациента в системе ДМ и динамике оценок личностного реагирования на болезнь.

**Результаты.** По данным ДМ, через 4±1,2 недели передачу данных прекратили 3 пациента (12,5% участников). После 3 мес ФР наблюдалось динамика дистанции ТШХ (443±32 м против 352±27; p<0,05) и ФК ХСН (1,71 против 2,04; p<0,05) при продолжительности ходьбы 37±5 мин/день при среднем числе 3223,6±27,7 шагов/день, общем пройденном расстоянии около 9,9±2,7 км/нед и стабильной субъективной реакции (0,6±0,3 и 0,7±0,2 балла по шкале Борга). Увеличилась доля пациентов с минимальными проявлениями социальной дезадаптации до 33,3% против исходных 12,5%; p<0,001. При аутоанализе ЭКГ бессимптомные эпизоды ишемии миокарда зарегистрированы у 2 пациентов (9,5%); нарушения ритма – у 8 (38,1%). Заключение. Результаты проведенного исследования показывают, что система дистанционного реабилитационного наблюдения на основе мобильной связи может быть использована в качестве вспомогательной модели амбулаторной помощи при ведении больных ХСН. Комплексным благоприятствующим фактором является повышение мотивированности пациентов к реабилитации и лечению при вовлечении их в процесс самопомощи и улучшении качества коммуникации «врач-пациент».

## ABSTRACT

**Relevance.** The need for organization of outpatient cardiac rehabilitation (CR) patients with chronic heart failure (CHF) can be satisfied by "remote control" treatment and rehabilitation process, including self-care, home telehealth monitoring and remote monitoring (DM).

**Goal.** Evaluation of the possibilities of using remote monitoring model based on mobile technology in patients with acute myocardial infarction and with CHF I-III FC NYHA on the outpatient stage of rehabilitation.

**Materials and methods.** The study included 24 patients: 22/91,7% men; mean age 55,3±8.3 years; NYHA FC of 2.04±0,25; 75% underwent PCI for an acute Imst; the average score on a scale GRACE 92±12. Remote rehabilitation monitoring (3 months) included: AutoTranslate ECG, monitoring physical activity and physiological parameters, telemedicine (asynchronous) and office business. Transmission and processing of the registration data produced by mobile devices medicine. Evaluation of the efficiency of CU was conducted according to the test distance 6 minute walk (TSH) and NYHA FC; indicators of activity of the patient in the system DM and the dynamics of the estimated personal response to the disease.

**Results.** According to the DM, 4±1.2 weeks data transfer stopped 3 patients (12.5% of participants). After 3 months of FR was observed the dynamics of the race TSH (443±32 m vs. 352±27; p<0.05) and FC (1.71 against 2,04; p<0.05) for duration of walk 37±5 min/day with the average number 3223,6±27.7 steps/day, total distance 9.9±2.7 km/week and stable subjective reactions (0,6±0,3 and 0.7±0.2 points on a scale of Borg). Increased the proportion of patients with minimal manifestations of social alienation to 33.3% against the source of 12.5%; p<0.001. If AutoTranslate ECG asymptomatic episodes of myocardial ischemia was registered in 2 patients (9,5%); arrhythmias in 8 (38,1%). Conclusion. The results of the study show that the system for remote rehabilitation monitoring based on mobile communication can be used as the auxiliary model of outpatient care in the management of patients with CHF. Comprehensive favorable factor is the increased motivation of patients to rehabilitation and treatment through their involvement in self-help and improving the quality of communication "doctor-patient".

### Контакты:

**Даминов В.Д.** E-mail: daminov07@mail.ru