

<https://doi.org/10.29188/2712-9217-2021-7-3-42-51>

Дистанционное наблюдение за пациентами с хронической сердечной недостаточностью с применением телемониторинга АД и ЭКГ

Литературный обзор

А.П. Потапов, С.Е. Ярцев, Е.А. Лагутова

ГБУЗ ТО «Областная клиническая больница №1»; д. 23, ул. Энергетиков, Тюмень, 625023, Россия

Контакт: Потапов Александр Петрович, dr.potapov@tokb.ru

Аннотация:

Ведение. Дистанционное наблюдение за пациентами с хронической сердечной недостаточностью представляется весьма перспективным в связи с возможным снижением смертности в результате применения телемедицинских технологий при лечении ХСН.

Материалы и методы. Проводилось дистанционное наблюдение за состоянием здоровья 997 пациентов с подтвержденными диагнозами заболеваний органов кровообращения, осложненными ХСН, в возрасте от 18 лет и до 74 лет включительно, проживающих в сельской местности, преимущественно в удаленных и труднодоступных населенных пунктах Уватского, Вагайского, Нижнетавдинского, Тобольского и Ярковского районов Тюменской области.

Результаты. Изучены результаты дистанционного контроля АД и ЭКГ у 997 пациентов с хронической сердечной недостаточностью в сельской местности на протяжении 24 мес с использованием различных моделей телемедицинского обеспечения. В группе «домашнего» мониторинга (n=316) пациенты самостоятельно осуществляли регистрацию и трансляцию данных АД и ЭКГ, в группе «офисного» мониторинга (n=681) те же исследования выполнялись медицинскими работниками. Дополнительно фиксировалось наличие или отсутствие жалоб пациентов на состояние здоровья в момент проведения исследований.

Выводы. Организация и проведение дистанционного наблюдения за состоянием здоровья пациентов с ХСН при использовании телеАД и телеЭКГ в режиме «домашней» саморегистрации обладает преимуществом перед осуществлением подобного мониторинга в условиях медицинской организации, что отражается в статистически достоверном уменьшении потребности в госпитализациях.

Ключевые слова: хроническая сердечная недостаточность; телемедицина; медицинская телеметрия; самонаблюдение.

Для цитирования: Потапов А.П., Ярцев С.Е., Лагутова Е.А. Дистанционное наблюдение за пациентами с хронической сердечной недостаточностью с применением телемониторинга АД и ЭКГ. Российский журнал телемедицины и электронного здравоохранения 2021;7(3):42-51; <https://doi.org/10.29188/2712-9217-2021-7-3-42-51>

Remote monitoring of patients with chronic heart failure using blood pressure telemonitoring and ECG

Literature review

<https://doi.org/10.29188/2712-9217-2021-7-3-42-51>

A.P. Potapov, S.E. Yartsev, E.A. Lagutova

Tyumen Regional Clinical Hospital No. 1, Tyumen regional telemedicine center, team-leader, Tyumen, 625023
Tyumen Energetikov, 23, office 611

Contact: Alexander Potapov, dr.potapov@tokb.ru

Summary:

Introduction. Remote monitoring of patients with chronic heart failure seems to be very promising in connection with a possible decrease in mortality as a result of the use of telemedicine technologies in the treatment of chronic heart failure (CHF).

Materials and methods. Remote monitoring of the health of 997 patients with confirmed diagnoses of circulatory diseases complicated by CHF, aged 18 to 74, inclusive, living in rural areas, mainly in remote and hard-to-reach settlements of Uvatsky, Vagaysky, Nizhnetavdinsky, Tobolsky and Yarkovsky, was carried out. districts of the Tyumen region.

Results. We studied the results of remote monitoring of blood pressure and ECG in 997 patients with chronic heart failure in rural areas for 24 months using various models of telemedicine support. In the «home» monitoring group (n = 316), patients independently recorded and broadcast blood pressure and ECG data; in the «office» monitoring group (n = 681), the same studies were performed by medical workers. Additionally, the presence or absence of patient complaints about the state of health at the time of the research was recorded.

Conclusions. The organization and conduct of remote monitoring of the health status of patients with CHF using teleAP and teleECG in the «home» self-registration mode has an advantage over the implementation of such monitoring in a medical organization, which is reflected in a statistically significant decrease in the need for hospitalizations.

Key words: chronic heart failure; telemedicine; telemedical monitoring; self-control.

For citation: Potapov A.P., Yartsev S.E., Lagutova E.A. Remote monitoring of patients with chronic heart failure using blood pressure telemonitoring and ECG Russian Journal of Telemedicine and E-Health 2021;7(3):42-51; <https://doi.org/10.29188/2712-9217-2021-7-3-42-51>

■ ВВЕДЕНИЕ

Дистанционное врачебное наблюдение сегодня приобретает важное значение в организации амбулаторной помощи пациентам в Российской Федерации. Использование телемедицинских технологий при оказании медицинской помощи пациентам с хронической сердечной недостаточностью (далее – ХСН) представляется весьма перспективным, имеются сообщения о возможном снижении смертности в результате применения телемедицинских технологий при лечении ХСН [1–3]. Дистанционное оказание кардиологической помощи оказалось полезным при лечении «отдаленных» пациентов с острым коронарным синдромом и в поддержке процесса принятия решений врачами общей практики [4]. Отмечена высокая эффективность телекардиологической помощи с применением дистанционной передачи эхокардиографии в реальном времени между небольшими сельскими больницами и специализированными центрами, особенно для подтверждения или исключения врожденной патологии сердца у новорожденных [5]. Телемедицинское наблюдение пациентов с ХСН после выписки из стационара улучшает результаты лечения, уменьшает амбулаторные обращения и повторные госпитализации, причем более частая передача данных пациента увеличивает эффективность таких вмешательств. Телемедицинские вмешательства способны сокращать сроки госпитализаций и их общее количество,

при этом они не влияют на смертность пациентов с ХСН [6].

В многоцентровом Европейском исследовании iCOR дистанционный контроль состояния здоровья пациентов с ХСН с помощью видеоконференцсвязи и телеметрии биопараметров сопровождался достоверным снижением частоты эпизодов острой левожелудочковой недостаточности с 56% до 22% и уменьшением стоимости случаев лечения с 8163€ до 4993€ за 6 месяцев [7].

Домашний телемониторинг здоровья (background telehealth) пациентов с ХСН расценивается как многообещающий способ снижения повторных госпитализаций и затрат на медицинское обслуживание [8]. Эффективность телемедицины в домашних условиях показана также для пациентов и с другими хроническими заболеваниями (хроническая обструктивная болезнь легких, бронхиальная астма, поражение коронарных артерий, артериальная гипертензия, сахарный диабет) [9].

В то же время ряд исследователей не нашли определенных доказательств относительно влияния телемедицинских технологий на улучшение состояния здоровья пациентов. Имеются сообщения об отсутствии влияния телеметрического контроля на снижение госпитализаций и смертности от всех причин, к тому же использование телемедицинских технологий может увеличивать затраты на здравоохранение. Особую проблему представляют доказательства ►►

причинно-следственных отношений в комплексе дистанционной поддержки клинических решений и своевременного реагирования [10]. Нечеткие модели оказания телемедицинских услуг, отсутствие должной поддержки со стороны государственных регуляторов здравоохранения, недостаточное финансирование телемедицинской помощи и ряд других причин препятствуют эффективному применению телемедицины [11].

Информационные, в том числе и телемедицинские, технологии являются эффективным средством координации усилий здравоохранения и ожиданий населения в части обеспечения доступности здравоохранения [12]. Телемедицинские решения предполагают существенное улучшение доступности и качества медицинской помощи пациентам с ХСН в сельской местности, прежде всего в удаленных и труднодоступных районах [13, 14]. При внедрении телемедицинских технологий ожидается повышение уровня ранней диагностики, усиление контроля за терапией, сокращение сроков реагирования на патологические отклонения и медицинские инциденты [15]. Особой формой дистанционного здравоохранения является непрерывное наблюдение за состоянием здоровья, когда пациент и медицинский центр взаимодействуют между собой в режиме «он-лайн» постоянно [16]. Несмотря на очевидные различия в сложности и стоимости, вопрос о сравнительной эффективности таких решений с точки зрения влияния на здоровье пациентов остается открытым [7, 10, 11, 16, 17].

Цель исследования – сравнение результативности применения средств дистанционного наблюдения за состоянием здоровья пациентов с ХСН в режиме самоконтроля на дому и в условиях «малых представительств» медицинских организаций.

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Авторами выполнено дистанционное наблюдение за состоянием здоровья 997 пациентов с подтвержденными диагнозами заболеваний органов кровообращения, осложненными ХСН, в возрасте с 18 лет и до 74 лет включительно, проживающих в сельской местности, преимущественно в удаленных и труднодоступных населенных пунктах Уватского, Вагайского, Нижнетавдинского, Тобольского и Ярковского районов Тюменской области. Средняя длительность одного случая наблюдения за состоянием здо-

ровья пациента составила $43,54 \pm 4,21$ (Мо=41; Q1=31,22; Q3=50,69). Пациенты были разделены методом рандомизации на две группы, в группу «домашнего» мониторинга (ГДМ) вошли 316 пациентов (107 мужчин и 209 женщин) в возрасте $51 \pm 3,26$ лет (Мо=50; Q1=44,52; Q3=58,41), в группу «офисного» мониторинга (ГОМ) 681 пациент (287 мужчин и 394 женщин) в возрасте $50 \pm 3,55$ лет (Мо=48; Q1=42,39; Q3=60,21).

Критериями включения в исследование послужили сведения о ранее установленном заболевании органов кровообращения, наличие явных клинических признаков ХСН, информированное добровольное согласие на участие в исследовании и готовность пациентов к проведению инструментального контроля параметров системы кровообращения. Критериями исключения были отказ пациента от участия в научном исследовании, наличие тяжелой сопутствующей патологии (осложненное течение сахарного диабета, онкологические заболевания, терминальная хроническая почечная недостаточность, цирроз печени, туберкулез, системные заболевания соединительной ткани, психические заболевания). Сведения о составе групп и структуре заболеваний и их осложнений приведены в таблице 1.

Исследование проведено в соответствии с «Этическими принципами медицинских исследований с привлечением человека» Хельсинской декларации Всемирной Медицинской ассоциации 1964 г. и ее последующими редакциями. Протокол исследования одобрен комитетом по этике при Тюменском государственном медицинском университете. Информированное добровольное согласие получено от каждого пациента и приобщено к электронной медицинской карте в региональной медицинской информационной системе Тюменской области.

Таким образом, сравниваемые группы достоверно не различались по половозрастному составу и исходной структуре болезненности. Учитывались поводы обращений пациентов за медицинской помощью, жалобы на момент обращения и объективные данные. Для уточнения степени тяжести ХСН применялась шкала оценки клинического состояния при ХСН в модификации Ю.В. Мареева (2000) и амплитудно-морфологические критерии комплекса QRS по ЭКГ в соответствии с рекомендациями Общества специалистов по сердечной недостаточности Российской Федерации [18]. Контроль параметров системы кровообращения осуществлялся

по результатам измерений АД методом Короткова электронными тонометрами A&D UA-911BT с дополнительным GSM модулем, и регистрации ЭКГ в режиме «по-требованию» с помощью портативных одноканальных кардиорегистраторов КаРе 1.0 (регистрационный номер медицинского изделия ФСР 2008/03713) с функцией памяти на 100 записей ЭКГ 10 сек и возможностями дистанционной передачи данных. Дистанционная передача параметров АД и ЭКГ осуществлялась по GSM-протоколу сотовой связи. Защита персональных данных выполнялась методом кооперации идентификационных данных пациента в

региональной медицинской информационной системе с идентификационными данными электронного устройства при непосредственном контроле параметров информационной безопасности специалистами ГАУ ТО «МИАЦ». Обработка информации проводилась централизованно, на базе крупного многопрофильного регионального госпиталя. Использованное оборудование и программное обеспечение соответствовало требованиям сертификации и регистрации, установленным на территории Российской Федерации.

Порядок проведения дистанционного наблюдения за состоянием здоровья пациентов, ►►

Таблица 1. Сравнительная характеристика пациентов в группах
Table 1. Comparative characteristics of patients in groups

Параметры* / Options*	ГДМ, абс., (P±mp)	ГОМ, абс., (P±mp)
Всего пациентов Total patients	316 (100)	681 (100)
Мужчины Men	107 (33,86±2,66)	287 (42,14±2,78)
Женщины Women	209 (66,14±2,66)	394 (57,86±2,78)
Возраст ≤45 лет Age ≤45 years	26 (8,23±1,55)	55 (8,08±1,53)
Возраст ≥ 60 лет Age ≥ 60 years	54 (17,09±2,12)	104 (15,27±2,02)
ИМТ ≥ 30 кг/м ² BMI ≥ 30 kg / m ²	79 (25±2,44)	193 (28,34±2,54)
ХСН в стадии I CHF in stage I	191 (60,44±2,75)	438 (64,32±2,69)
ХСН в стадии IIA CHF in stage IIA	110 (34,81±2,68)	214 (31,42±2,61)
ХСН в стадии IIB-III CHF in stage IIB-III	15 (4,75±1,2)	29 (4,26±1,14)
Коронарный атеросклероз Coronary atherosclerosis	182 (57,59±2,78)	368 (54,04±2,8)
Артериальная гипертония Arterial hypertension	249 (78,8±2,3)	551 (80,91±2,21)
Нарушения ритма и проводимости сердца в анамнезе History of heart rhythm and conduction disorders	94 (29,75±2,57)	167 (24,52±2,42)
Постоянная фибрилляция предсердий Persistent atrial fibrillation	8 (2,53±0,88)	14 (2,06±0,8)
Ранее перенесенный инфаркт миокарда Previous myocardial infarction	5 (1,58±0,7)	9 (1,32±0,64)
Ранее перенесенное острое нарушение мозгового кровообращения Previous acute cerebrovascular accident	12 (3,8±1,08)	33 (4,85±1,21)
Сахарный диабет Diabetes	52 (16,46±2,09)	125 (18,36±2,18)
Хроническая болезнь почек Chronic kidney disease	78 (24,68±2,43)	188 (27,61±2,51)
Заболевания щитовидной железы Diseases of the thyroid gland	113 (35,76±2,7)	204 (29,96±2,58)
Случаи критических отклонений АД Cases of critical deviations in blood pressure	267 (84,49±2,04)	559 (82,09±2,16)
Случаи критических изменений ЭКГ Cases of critical ECG changes	72 (22,78±2,36)	171 (25,11±2,44)

* Для всех сравниваемых параметров различия в сравниваемых группах были статистически не достоверны, p>0,05

* For all compared parameters, the differences in the compared groups were not statistically significant, p>0.05

проживающих в сельской местности, в том числе в удаленных и труднодоступных населенных пунктах, с применением телеАД и телеЭКГ был регламентирован приказами Департамента здравоохранения Тюменской области. В соответствии с установленным порядком регистрация параметров кровообращения у пациентов из группы офисного мониторинга осуществлялась с применением телеАД и телеЭКГ в условиях медицинских организаций и их структурных подразделений, размещенных в населенных пунктах сельского типа структурных подразделений (далее – офисов), в том числе в участковых больницах, врачебных амбулаториях, фельдшерско-акушерских пунктах и при посещении пациентов медицинскими работниками на дому. Все манипуляции с оборудованием при осуществлении процедур регистрации и передачи параметров в этой группе пациентов осуществлялись медицинскими работниками при обращении пациентов в медицинскую организацию. В группе домашнего мониторинга манипуляции при проведении регистрации и передаче данных осуществлялись пациентами самостоятельно, после получения соответствующих инструкций в «малых представительствах» медицинских организаций. Проведение исследований членами домохозяйства приравнивалось к проведению домашнего мониторинга. В обеих группах пациентов регистрация параметров АД и ЭКГ осуществлялась произвольным образом, в том числе и при ухудшении самочувствия. Осуществление дистанционного

контроля в случаях появления болезненных симптомов носило рекомендательный характер, участники исследования были ориентированы на осуществление максимально возможного количества сеансов телеметрии биопараметров, независимо от самочувствия. Направления на госпитализацию в многопрофильный стационар поводам диагностики заболеваний и состояний, выявленных при дистанционном наблюдении за состоянием пациентов в ходе проведения исследования, анализировались по данным документального учета в региональной медицинской информационной системе. При этом в исследование включались только случаи направлений пациентов на госпитализацию, осуществленные сотрудниками медицинских организаций. Также при направлении пациента на госпитализацию оформлялся протокол осмотра, таким образом, клиническое исследование пациента перед госпитализацией осуществлялось медицинским работником в обязательном порядке.

Полученные данные были обработаны с помощью встроенных средств статистической обработки информации для электронных таблиц MS Excel. Средние величины представлены в виде $M \pm m$, относительные величины в виде $P \pm mp$. В отдельных выборках дополнительно рассчитывали значения 1-го и 3-го квартилей и моду. Оценка достоверности различий средних величин проводилась с использованием дисперсионного анализа и применением критерия t Стьюдента с поправкой Бонферрони для множественных сравнений.

Таблица 2. Результаты дистанционного контроля АД в группах домашнего и офисного мониторингов состояния здоровья пациентов

Table 2. Results of remote monitoring of blood pressure in groups of home and office monitoring of patients' health status

Уровни отклонений телеАД / Levels of deviations of teleBP	ГДМ, абс., (P±mp)	ГОМ, абс., (P±mp)
Регистрация АД, всего* Registration of blood pressure, total *	5070 (100,0)	9224 (100,0)
из них с установленными отклонениями, всего в том числе of them with established deviations, total including	2637 (52,01±0,70)	4701 (50,96±0,52)
САД = 140-159 и/или ДАД = 90-99 мм Hg SBP = 140-159 and / or DBP = 90-99 mm Hg	2099 (41,40±0,69)	3554 (38,53±0,51)
Уровни АД, учитываемые как критические, при САД ≥ 160 и/или ДАД ≥ 100 мм Hg в том числе BP levels considered critical when SBP ≥ 160 and / or DBP ≥ 100 mm Hg including	538 (10,61±0,43)	1147 (12,43±0,34)
с клиническими проявлениями with clinical manifestations	241 (4,75±0,30)	499 (5,41±0,24)
без клинических проявлений without clinical manifestations	297 (5,86±0,33)	648 (7,03±0,27)
в комбинации с изменениями ЭКГ in combination with ECG changes	284 (5,60±0,32)	421 (4,56±0,22)*
без сопутствующих изменений ЭКГ without concomitant ECG changes	254 (5,01±0,31)	726 (7,87±0,28)*

* Различия в сравниваемых группах статистически достоверны, $p < 0,05$

* Differences in the compared groups are statistically significant, $p < 0,05$

Таблица 3. Результаты дистанционного контроля ЭКГ в группах домашнего и офисного мониторингов состояния здоровья пациентов**Table 3. Results of remote ECG monitoring in groups of home and office monitoring of patients' health status**

Типы отклонений телеЭКГ / Types of teleECG deviations	ГДМ, абс., (P±mp)	ГОМ, абс., (P±mp)
Записи ЭКГ, всего ECG records, total	6342 (100,0)	9118 (100,0)
из них с установленными отклонениями including established deviations	5737 (90,46±0,37)	7916 (86,82±0,35)
Отклонения ЭКГ, учитываемые как условно патологические, всего. В том числе ECG deviations considered as conditionally pathological, total. including	5358 (84,48±0,45)	7431 (81,5±0,41)
Синусовые аритмии и непароксизмальные тахикардии с ЧСС < 120/мин Sinus arrhythmias and non-paroxysmal tachycardias with heart rate <120 / min	3607 (56,87±0,62)	4906 (58,81±0,52)
Неспецифические изменения ST-T и желудочкового комплекса Nonspecific ST-T and Ventricular Complex Changes	2916 (45,98±0,63)	3880 (42,55±0,52)
Амплитудные отклонения Amplitude deviations	1176 (18,54±0,49)	1844 (20,22±0,42)
Отклонения ЭКГ, учитываемые как критические, всего. В том числе: ECG deviations considered as critical, total. including	379 (5,98±0,3)	485 (5,32±0,24)
брадиаритмии I 50/мин bradyarrhythmias I 50 / min	15 (0,24±0,06)	14 (0,15±0,04)
тахикардии I 120/мин tachyarrhythmias I 120 / min	36 (0,57±0,09)	57 (0,63±0,08)
эктопические комплексы и ритмы ectopic complexes and rhythms	249 (3,93±0,24)	309 (3,39±0,19)
фибрилляция предсердий atrial fibrillation	43 (0,68±0,1)	48 (0,53±0,08)
полные блокады ножек пучка Гиса complete bundle branch of His block	35 (0,55±0,09)	43 (0,47±0,07)
СА- АВ-блокады SA-AV-blockade	16 (0,25±0,06)	19 (0,21±0,05)
синдромы предвозбуждения желудочков ventricular pre-excitation syndromes	4 (0,06±0,03)	2 (0,02±0,02)
элевации или депрессии ST I 2 мм ST elevation or depression I 2 mm	16 (0,25±0,06)	36 (0,39±0,07)
с клиническими проявлениями with clinical manifestations	198 (3,12±0,22)	192 (2,11±0,15)
без клинических проявлений without clinical manifestations	181 (2,85±0,21)	293 (3,21±0,18)
в комбинации с повышением АД in combination with an increase in blood pressure	284 (4,48±0,26)	421 (4,62±0,22)
без сопутствующего повышения АД without concomitant increase in blood pressure	95 (1,5±0,15)	64 (0,7±0,09)

* Различия параметров в сравниваемых группах статистически достоверны, $p > 0,05$ * Differences parameters in the compared groups are statistically significant, $p > 0,05$

Дискретные переменные сравнивались с помощью критерия χ^2 при числе наблюдений не менее 5, в противном случае использован точный критерий Фишера. Различия между переменными считались достоверными при $p < 0,05$. Рандомизация была выполнена с помощью генератора псевдо-случайных чисел.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Результаты измерений параметров телеАД и телеЭКГ у пациентов в сравниваемых группах

представлены в таблицах 2 и 3. Не установлено достоверных различий в выявляемости отклонений при регистрации телеАД и телеЭКГ. Исключение составили случаи селективных критических отклонений параметров АД и ЭКГ, в группе офисного мониторингования существенно чаще регистрировались изолированные критические отклонения АД, и наоборот, в группе домашнего мониторингования чаще регистрировались изолированные критические изменения телеЭКГ. Обращает на себя внимание относительно высокий уровень бессимптомных критических ►►

отклонений АД и ЭКГ, независимо от условий регистрации. Критические отклонения ЭКГ сравнительно редко проявлялись изолированно, в отличие от критических отклонений АД, которые в половине случаев не сопровождались изменениями ЭКГ.

В связи с достаточной частотой регистрации повторных случаев критических отклонений АД и ЭКГ был выполнен анализ частотного распределения выявленных изменений, результаты представлены в виде графиков на рисунке 1. Частота повторных критических отклонений телеАД была существенно выше, чем повторных критических изменений ЭКГ, при этом у пациентов в условиях офисного мониторинга повторные изменения АД регистрировались существенно чаще, чем в условиях изменений на дому. Частоты повторных случаев регистрации критических изменений ЭКГ, напротив, в домашних условиях оказалась существенно выше, чем в условиях медицинских офисов.

Качественный анализ отклонений при регистрации телеЭКГ выявил значительную неоднородность полученных данных, результаты

приведены в таблице 3. Большинство выявленных отклонений в обеих группах пациентов, относилось к группе часто встречающихся в повседневной клинической практике изменений ЭКГ, не имеющих специального определения в классификаторе МКБ-10, но тем не менее получивших широкое распространение при формировании электрокардиографических заключений. Подобные отклонения встречались в 84% записей телеЭКГ и существенно не различались в обеих группах пациентов. Критические изменения ЭКГ, классифицируемые в МКБ-10, регистрировались существенно реже, до 5,5% от всех случаев. Среди критических изменений телеЭКГ, ассоциированных с прогрессированием ХСН, преобладали эктопические комплексы и ритмы, в совокупности с фибрилляцией предсердий они составили более половины всех подобных изменений. Сравнительно редко регистрировались признаки условно-ишемических изменений сегмента ST-T, что было специфичным для одноканального метода регистрации ЭКГ в режиме «по требованию» и косвенно указало на низкую эффективность данного режима

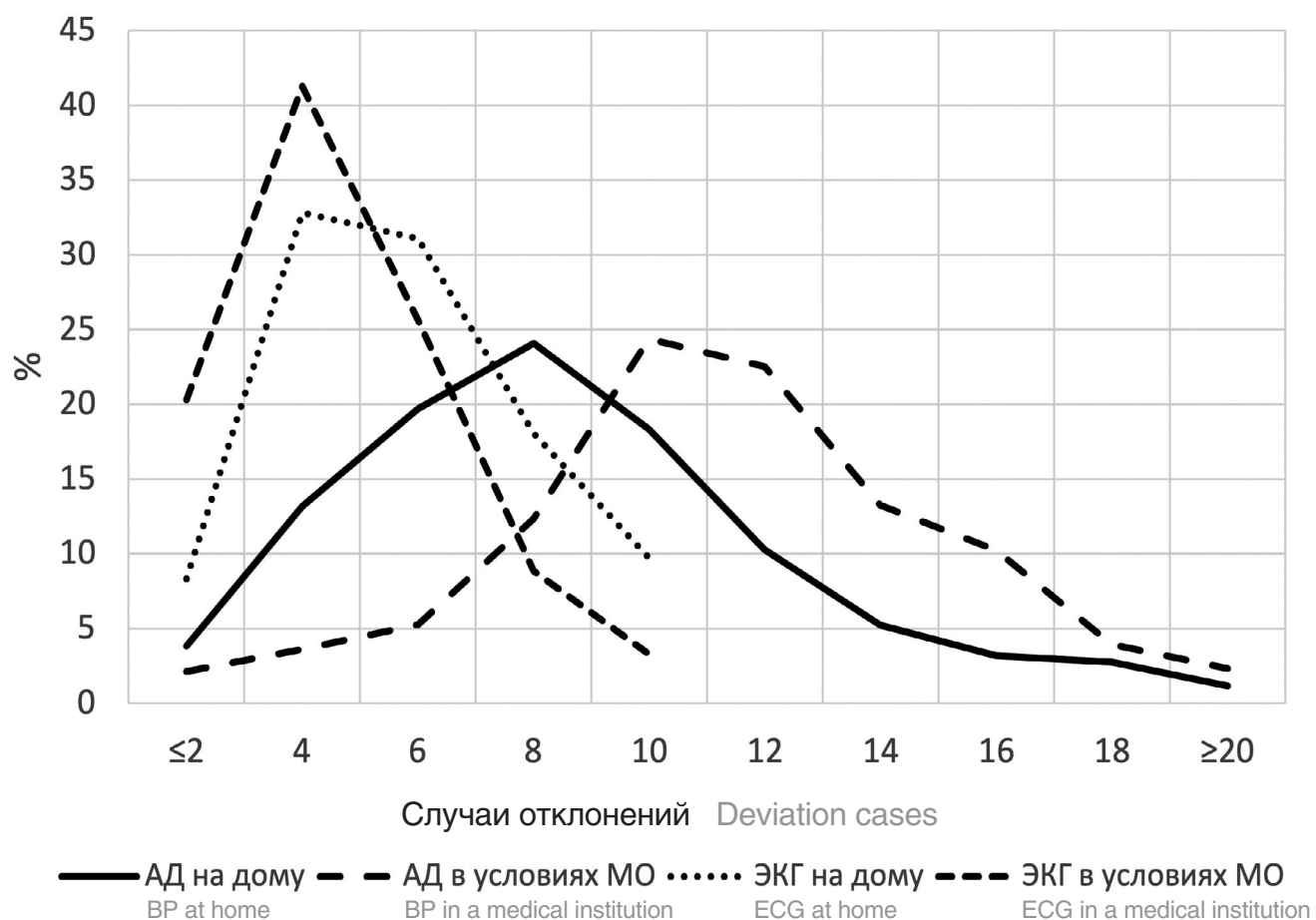


Рис. 1. Частота повторных критических отклонений параметров телеАД и телеЭКГ
Fig. 1. Frequency of repeated critical deviations of teleAP and teleECG parameters

регистрации ЭКГ при диагностике ишемических коронарных событий.

Результаты учета направлений пациентов на госпитализации в связи с выявленными в ходе мониторингов телеАД и телеЭКГ патологическими изменениями приведены в таблице 4. Наблюдались статистически значимые различия как в структуре поводов для направлений на госпитализацию, так и в частоте случаев направлений. Пациенты в группе домашнего мониторинга параметров телеАД и телеЭКГ направлялись на госпитализации в два раза реже, чем пациенты из группы офисного мониторинга. В группе пациентов с офисным телемедицинским контролем параметров кровообращения при направлении пациентов на госпитализации преимущественно определялись «острый коронарный синдром», «гипертонический криз» и «декомпенсация хронической сердечной недостаточности». Напротив, для пациентов из группы домашнего мониторинга статистически значимо преобладали случаи нарушений ритма и проводимости сердца, случаи направления на госпитализации в связи с прогрессированием ХСН в этой группе не зарегистрированы. Итоги госпитализаций не были исследованы, за исключением уточнения информации об отсутствии случаев летальности. В то же время объективных данных о соответствии степени выявленных нарушений здоровья у пациентов условиям госпитализации оказалось недостаточно.

■ ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные данные позволяют выполнить сравнение результативности различных подходов к организации дистанционного наблюдения за состоянием здоровья пациентов с установленной ХСН. Выявлено существенное различие в частоте и структуре направлений на госпитализации в зависимости от условий мониторинга телеАД и телеЭКГ, пациенты с офисным вариантом мониторинга госпитализировались в два раза чаще. В структуре госпитализаций при офисном варианте мониторинга преобладали «клинические» поводы для направления в стационар, такие, как «острый коронарный синдром», «гипертонический криз» и «декомпенсация ХСН». Напротив, «домашний» вариант мониторинга телеАД и телеЭКГ сопровождался преобладанием диагностически-связанной группы «нарушения ритма и проводимости сердца», что косвенно указывало на более высокую точность оценки прогрессирования ХСН. Имеющиеся публикации по этой проблеме противоречивы, ряд авторов сообщает о позитивном влиянии телемедицинских методов наблюдения за состоянием здоровья пациентов на снижение госпитализаций и повторных обращений за медицинской помощью, другие придерживаются противоположной точки зрения [6, 8, 10, 11].

В период наблюдения направления пациентов на госпитализацию осуществлялись на ►

Таблица 4. Качественно-структурные характеристики поводов к госпитализациям пациентов в группах домашнего и офисного мониторингов телеАД и телеЭКГ

Table 4. Qualitative and structural characteristics of the reasons for hospitalizations of patients in the groups of home and office monitoring of teleAD and teleECG

Госпитализации / Hospitalizations	ГДМ, абс., (P±mp)	ГОМ, абс., (P±mp)
Пациенты, всего Patients, total	316 (100,00)	681 (100,00)
Из них обратилось в удаленные офисы медицинских организаций в экстренном порядке Of these, they applied to remote offices of medical organizations on an emergency basis	17 (5,38±1,27)	134 (15,56±1,24)*
Направлено на госпитализацию, всего, в том числе Directed to hospitalization, total, including	8 (2,53±0,88)	47 (5,46±0,77)
Острый коронарный синдром Acute coronary syndrome	1 (0,32±0,32)	15 (1,74±0,45)
Гипертонический криз Hypertensive crisis	3 (0,95±0,55)	14 (1,63±0,43)
Нарушение ритма и проводимости сердца Rhythm Violation and conduction of the heart	4 (1,27±1,27)	6 (0,7±0,28)
Декомпенсация ХСН Decompensation of chronic heart failure CHF	–	9 (1,05±0,35)
Прочие Other	–	3 (0,35±0,2)

* Различия параметров в сравниваемых группах статистически достоверны, $p < 0,05$

* Differences parameters in the compared groups are statistically significant, $p < 0.05$

основании очных обращений пациентов за медицинской помощью в связи с внезапным ухудшением самочувствия, независимо от способа организации дистанционного наблюдения. Результаты телемедицинских консультаций учитывались, но не были решающими. Таким образом, структура и интенсивность госпитализацией в большой степени зависела от частоты очных обращений пациентов в удаленные офисы медицинских организацией. Как показано в таблице 4, пациенты группы ДМГ обращались к медицинскому работнику значительно реже.

Существенные различия в интенсивности направлений на госпитализацию и в структуре их поводов могут быть обусловлены особенностями осуществления дистанционного наблюдения за состоянием здоровья пациентов с ХСН в сельской местности, что подтверждает ряд исследователей [5, 13, 19].

Результаты применения телемедицинских технологий для дистанционного наблюдения за состоянием здоровья пациентов при помощи телеметрии АД и ЭКГ подтверждают высокую чувствительность этих методов для выявления и оценки прогрессирования ХСН. В то же время число высокоспецифичных для ХСН и заболеваний органов кровообращения критических отклонений оказалось незначительным и не превышало 6% от общего числа всех измерений.

В целом полученные результаты подтверждают достаточно высокую эффективность методов дистанционного наблюдения за состоянием здоровья сельского населения, что соответствует выводам других исследователей [4, 17]. В ходе проведения наблюдений отмечался хороший комплаенс пациентов с ХСН к применяемым методам дистанционной диагностики, пациенты легко осваивали навыки «домашнего» применения профессионального медицинского оборудования. Во многом этому способствовал тщательный отбор и предварительное пилотное

тестирование устройств для осуществления контроля биологических параметров. Технология телеметрии АД и ЭКГ с применением сотовой связи оказалась достаточно надежной и эффективной, это также нашло подтверждение в работах других авторов [20]. В дальнейших исследованиях планируется использование элементов «интернета вещей», что позволит обеспечить простой и эффективный контроль за состоянием здоровья пациентов с ХСН в непрерывном режиме [21].

■ ВЫВОДЫ

1. Основными преимуществами дистанционного мониторинга АД и ЭКГ при ХСН являются:

- а) электронное документирование измерений;
- б) оперативное сопоставление с результатами предшествующих измерений;
- в) врачебная интерпретация данных;
- г) организационный контроль за соблюдением графика наблюдений;
- д) возможность осуществления дистанционного контроля качества медицинской деятельности.

2. Регистрация АД и ЭКГ в режиме «по требованию» не оказывает достоверного влияния на выявляемость критических отклонений, которые регистрировались одинаково часто при наличии или отсутствии субъективных симптомов нарушения здоровья у пациентов с ХСН.

3. Организация и проведение дистанционного наблюдения за состоянием здоровья пациентов с ХСН при использовании телеАД и телеЭКГ в режиме «домашней» саморегистрации обладает преимуществом перед осуществлением подобного мониторинга в условиях медицинской организации, что отражается в статистически достоверном уменьшении потребности в госпитализациях. ▀

ЛИТЕРАТУРА

1. Herold R., van den Berg N., Dorr M., Hoffmann W. Telemedical Care and Monitoring for Patients with Chronic Heart Failure Has a Positive Effect on Survival. *Health Services Research* 2018 Feb;53(1):532-555. <https://doi.org/10.1111/1475-6773.12661>.
2. Aronow W.S., Shamlivan T.A. Comparative Effectiveness of Disease Management with Information Communication Technology for Preventing Hospitalization and Readmission in Adults With Chronic Congestive Heart Failure. *Journal of the American Medical Directors Association* 2018 Jun;19(6):472-479. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2018.03.012>.
3. Hung C.S., Lee J., Chen Y.H., Huang C.C., Wu V.C., Wu H.W., et al. Effect of Contract Compliance Rate to a Fourth-Generation Telehealth Program on the Risk of Hospitalization in Patients with Chronic Kidney Disease: Retro-

- spective Cohort Study. *Journal of Medical Internet Research* 2018 Jan 24;20(1):e23. <https://doi.org/10.2196/jmir.8914>.
4. Molinari G., Molinari M., Di Biase M., Brunetti N.D. Telecardiology and its settings of application: An update. *Journal of Telemedicine and Telecare* 2018 Jun;24(5):373-381. <https://doi.org/10.1177/1357633X16689432>.
5. Sable C.A., Cummings S.D., Pearson G.D., Schratz L.M., Cross R.C., Quivers E.S., et al. Impact of telemedicine on the practice of pediatric cardiology in community hospitals. *Pediatrics* 2002 Jan;109(1):E3. PMID: 11773571.
6. Frederix I., Vanderlinden L., Verboven A.S., Welten M., Wouters D., De Keulenaer G., et al. Long-term impact of a six-month telemedical care programme on mortality, heart failure readmissions and healthcare costs in patients with chronic heart failure. *Journal of Telemedicine and Telecare* 2018

ЛИТЕРАТУРА

- Jan 1:1357633X18774632. <https://doi.org/10.1177/1357633X18774632>.
7. Jimenez-Marrero S., Yun S., Cainzos-Achirica M., Enjuanes C., Garay A., Farre N., et al. Impact of telemedicine on the clinical outcomes and health-care costs of patients with chronic heart failure and mid-range or preserved ejection fraction managed in a multidisciplinary chronic heart failure programme: A sub-analysis of the iCOR randomized trial. *Journal of Telemedicine and Telecare* 2018 Sep 7:1357633X18796439. <https://doi.org/10.1177/1357633X18796439>.
8. Srivastava A., Do J.M., Sales V.L., Ly S., Joseph J. Impact of patient-centred home telehealth programme on outcomes in heart failure. *Journal of Telemedicine and Telecare* 2018 Jan 1:1357633X18775852. <https://doi.org/10.1177/1357633X18775852>.
9. Celler B., Argha A., Varnfield M., Jayasena R. Patient Adherence to Scheduled Vital Sign Measurements During Home Telemonitoring: Analysis of the Intervention Arm in a Before and After Trial. *JMIR Medical Informatics* 2018 Apr 9;6(2):e15. <https://doi.org/10.2196/medinform.9200>.
10. Diedrich L., Dockweiler C., Kupitz A., Hornberg C. Telemonitoring in heart failure: Update on health-related and economic implications. *Herz* 2018 Jun;43(4):298-309. <https://doi.org/10.1007/s00059-017-4579-9>.
11. Hashemi A., Nourbakhsh S., Tehrani P., Karimi A. Remote telemonitoring of cardiovascular patients: Benefits, barriers, new suggestions. *Artery Research* 2018(22):57-63. <https://doi.org/10.1016/j.artres.2018.04.001>.
12. Владимирский А.В. Телемедицина (монография) 2011; Донецк, ООО "Цифровая типография"; 1-437; ISBN: 978-617-579-142-4. [Vladimirskiy A.V. Teleditsina (monografiya) 2011; Donetsk, ООО "Tsifrovaya tipografiya"; 1-437; ISBN: 978-617-579-142-4. (in Russian)].
13. Ведехина О.Ю. Опыт организации кардиологической службы на амбулаторно-поликлиническом этапе в сельской местности. *Клиническая медицина и фармакология* 2016;2(2):58-65. [Vedehina O.Yu. Opyit organizatsii kardiologicheskoy sluzhbyi na ambulatorno-poliklinicheskom etape v selskoy mestnosti. *Klinicheskaya meditsina i farmakologiya = Clinical medicine and pharmacology* 2016;2(2):58-65. (in Russian)]. <https://doi.org/10.12737/20990>.
14. Намазова-Баранова Л.С., Суворов Р.Е., Смирнов И.В., Молодченков А.И., Антонова Е.В., Вишнева Е.А., Смирнов В.И. Управление рисками пациента на основе технологий удаленного мониторинга здоровья: состояние области и перспективы. *Вестник Российской академии медицинских наук* 2015;70(1):82-89. [Namazova-Baranova L.S., Suvorov R.E., Smirnov I.V., Molodchenkov A.I., Antonova E.V., VishnYova E.A., Smirnov V.I. Upravlenie riskami patientsia na osnove tehnologiy udalennogo monitoringa zdorovya: sostoyanie oblasti i perspektivy. *Vestnik Rossiyskoy akademii meditsinskikh nauk = Annals of the Russian academy of medical sciences* 2015;70(1):82-89. (in Russian)]. <https://doi.org/10.15690/vramn.v70i1.1235>.
15. Карпов О.Э., Свешников А.В., Воробьев А.С. Новые методы мониторинга жизненно важных функций организма в эпоху телемедицины. *Менеджер здравоохранения* 2016(8):54-66. ISSN: 2219-6587. [Karpov O.E., Sveshnikov A.V., Vorobev A.S. Novyye metody monitoringa zhiznenno vazhnykh funktsiy organizma v epokhu teleditsinyi. *Menedzher zdavoohraneniya = Manager of Health Care* 2016(8):54-66. ISSN: 2219-6587. (in Russian)].
16. Ростовцев В.Н., Терехович Т.И. Организационно-технологическая система телемедицинской диспансеризации. *Вопросы организации и информатизации здравоохранения* 2017;1(90):75-77. ISSN: 2219-6587. [Rostovtsev V.N., Terehovich T.I. Organizatsionno-tehnologicheskaya sistema teleditsinskoy dispanserizatsii. *Voprosy organizatsii i informatizatsii zdavoohraneniya = Issues of organization and information health* 2017;1(90):75-77. ISSN: 2219-6587. (in Russian)].
17. Илюшин Г.Я., Лиманский В.И. Особенности реализации сервиса "Персональная телемедицина". *Системы и средства информатизации* 2017;27(4):177-186. [Ilyushin G.Ya., Limanskiy V.I. Osobennosti realizatsii servisa "Personalnaya teleditsina". *Sistemy i sredstva informatiki = Systems and Means of Informatics* 2017;27(4):177-186. (in Russian)]. <https://doi.org/10.14357/08696527170414>.
18. Мареев Ю.В., Герасимова В.В., Горюнова Т.В., Петрухина А.А., Даниелян М.О., Капанадзе Л.Г., Соколов С.Ф., Мареев В.Ю. Факторы, определяющие прогноз при хронической сердечной недостаточности: роль ширины и морфологии комплекса QRS. *Журнал сердечной недостаточности* 2012;13(5):255-266. ISSN: 1728-4651. [Mareev Yu.V., Gerasimova V.V., Goryunova T.V., Petrukhina A.A., Danielyan M.O., Kapanadze L.G., Sokolov S.F., Mareev V.Yu. Faktoryi, opredelyayuschie prognoz pri hronicheskoy serdechnoy nedostatochnosti: rol shiriny i morfologii kompleksa QRS. *Zhurnal serdechnaya nedostatochnost = Heart failure journal* 2012;13(5):255-266. ISSN: 1728-4651. (in Russian)].
19. Мелерзанов А., Натензон М. Телемедицинские технологии – эффективный инструмент организации медицинской помощи сельскому населению. *Врач* 2016(9):82-86. ISSN: 0236-3054. [Melerzanov A., Natenzon M. Teleditsinskie tehnologii – effektivnyy instrument organizatsii meditsinskoy pomoschi selskomu naseleniyu. *Vrach = The Doctor* 2016(9):82-86. ISSN: 0236-3054. (in Russian)].
20. Колесник К.В., Шишкин М.А., Кипенский А.В., Сокол Е.И. Особенности применения GSM/GPRS-связи в телемедицинском скрининге. *Современные информационные и электронные технологии* 2014;1(15):199-200. ISSN:2308-8060. [Kolesnik K.V., Shishkin M.A., Kipenskiy A.V., Sokol E.I. Osobennosti primeneniya GSM/GPRS-svyazi v teleditsinskom skrininge. *Sovremennyye informatsionnyie i elektronnyie tehnologii = Modern information and electronic technologies* 2014;1(15):199-200. ISSN:2308-8060. (in Russian)].
21. Лебедев Г.С., Шадеркин И.А., Фомина И.В., Лисненко А.А., Рябков И.В., Качковский С.В., Мелаев Д.В. Интернет медицинских вещей: первые шаги по систематизации. *Журнал телемедицины и электронного здравоохранения* 2017;3(5):128-136. ISSN: 2542-2413. [Lebedev G.S., Shaderkin I.A., Fomina I.V., Lisnenko A.A., Ryabkov I.V., Kachkovskiy S.V., Melaev D.V. Internet meditsinskikh veshey: pervyye shagi po sistematsizatsii. *Zhurnal teleditsinyi i elektronnoy zdavoohraneniya = Journal of Telemedicine and E-Health* 2017;3(5):128-136. ISSN: 2542-2413. (in Russian)].

Сведения об авторах:

Потапов А.П. – к.м.н., начальник регионального телемедицинского центра при ГБУЗ ТО «ОКБ № 1»; Тюмень, Россия; dr.potapov@tokb.ru

Ярцев С.Е. – к.м.н., главный врач ГБУЗ ТО «ОКБ № 1»; Тюмень, Россия

Лагутова Е.А. – заместитель главного врача по организационно-методической работе ГБУЗ ТО «ОКБ № 1»; Тюмень, Россия

Вклад авторов:

Потапов А.П. – концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, написание статьи, 50%
Ярцев С.Е. – постановка задачи, координация работы с медицинскими организациями, ресурсная поддержка, 25%
Лагутова Е.А. – организационно-методическая поддержка, представление информации для сравнительной обработки, 25%

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Статья поступила: 01.08.21

Результаты рецензирования: 19.08.21

Принята к публикации: 29.08.21

Information about authors:

Potapov A.P. – Ph.D, team-leader Tyumen Regional Clinical Hospital No. 1, Tyumen regional telemedicine center; Tyumen, Russia; dr.potapov@tokb.ru

Yartsev S.E. – Ph.D, chief doctor Tyumen Regional Clinical Hospital No. 1; Tyumen, Russia

Lagutova E.A. – deputy chief physician for organizational and methodological work Tyumen Regional Clinical Hospital No. 1; Tyumen, Russia

Authors Contribution:

Potapov A.P. – concept and design of research, collection and processing of material, writing of article, 50%
Yartsev S.E. – task setting, coordination control with medical organizations, resource support, 25%
Lagutova E.A. – organizational and methodological support, presentation of information for comparative processing, 25%

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Financing. The study was performed without external funding.

Received: 01.08.21

Review results: 19.08.21

Accepted for publication: 29.08.21