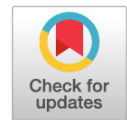


DOI: <https://doi.org/10.17816/DD568897>

# Remote monitoring of patients with chronic heart failure: A prospective randomized study

Anna V. Isaeva<sup>1</sup>, Alexandra E. Demkina<sup>2</sup>, Anton V. Vladzimirsky<sup>2</sup>, Boris V. Zingerman<sup>3</sup>, Anna N. Korobeynikova<sup>4</sup>, Alexandr N. Bykov<sup>5</sup>, Olga G. Smolenskaya<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia;

<sup>2</sup> Research and Practical Clinical Center for Diagnostics and Telemedicine Technologies, Moscow, Russia;

<sup>3</sup> iPat LLC, Moscow, Russia;

<sup>4</sup> Center of Cardiology and Neurology, Kirov, Russia;

<sup>5</sup> Sverdlovsk Regional Hospital 1, Ekaterinburg, Russia

## ABSTRACT

**BACKGROUND:** Chronic heart failure is one of the key problems of the Russian domestic healthcare system. E-health can be used to improve medical care quality and reduce the of hospitalizations and mortality.

**AIM:** To examine the effect of telemedicine monitoring on mortality, frequency of hospitalizations, and clinical and functional states of patients with chronic heart failure.

**MATERIALS AND METHODS:** A prospective, controlled, randomized study was conducted in the Central City Hospital No. 20 in Ekaterinburg (Russia), covering the period from December 2020 to December 2022. Patients with a confirmed diagnosis of chronic heart failure were randomized using the envelope method into three groups: group 1, a telephone control group ( $n=58$ ); group 2, a remote control group using a Russian medical platform Medsenger ( $n=52$ ); and group 3, the standard control group ( $n=103$ ). All patients were examined, including NT-proBNP measurement and echocardiography on the first day of the study and at 3, 6, and 12 months. The occurrence of primary and secondary outcomes was evaluated at these reference points. Stata14 and jamovi software were used for statistical processing.

**RESULTS:** The study involved 213 participants, and all three groups were comparable in terms of basic demographic and clinical characteristics. The advantage of remote control (groups 1 and 2) over face-to-face observation in reducing cardiovascular mortality was observed after 3 (odds ratio 2.73, 95% confidence interval 1.1–7.39;  $p=0.042$ ) and 12 (odds ratio 2.1, 95% confidence interval 1.1–3.7;  $p=0.027$ ) months and that in reducing the occurrence of the combined primary endpoint (odds ratio 2.1, 95% confidence interval 1.1–5.6;  $p=0.015$ ) after 12 months. The use of the Medsenger platform also demonstrated an advantage over face-to-face observation in the development of the combined secondary endpoint (odds ratio 1.39, 95% confidence interval 0.19–0.81;  $p=0.011$ ) after 3 months and over telephone control by a nurse after 12 months in reducing cardiovascular mortality (odds ratio 0.177, 95% confidence interval 0.06–0.487;  $p=0.021$ ) and development of the combined secondary endpoint (odds ratio 0.427, 95% confidence interval 0.189–0.964;  $p=0.041$ ). When using the Medsenger platform, the ejection fraction increased from 47% initially to 55% after 12 months ( $p=0.004$ ). The NT-proBNP level decreased from 817 to 582 pg/mL ( $p < 0.001$ ) after 3 months and then to 233 pg/mL after 12 months ( $p < 0.001$ ).

**CONCLUSION:** Remote monitoring protocols can be a good alternative to the traditional face-to-face monitoring of patients with chronic heart failure, which may improve clinical and functional health indicators.

**Keywords:** chronic heart failure; remote control; telemedicine monitoring.

## To cite this article:

Isaeva AV, Demkina AE, Vladzimirsky AV, Zingerman BV, Korobeynikova AN, Bykov AN, Smolenskaya OG. Remote monitoring of patients with chronic heart failure: A prospective randomized study. *Digital Diagnostics*. 2024;5(2):203–218. DOI: <https://doi.org/10.17816/DD568897>

Submitted: 28.08.2023

Accepted: 12.12.2023

Published online: 28.06.2024

DOI: <https://doi.org/10.17816/DD568897>

# Телемедицинский мониторинг пациентов с хронической сердечной недостаточностью: проспективное рандомизированное исследование

А.В. Исаева<sup>1</sup>, А.Е. Демкина<sup>2</sup>, А.В. Владзимирский<sup>2</sup>, Б.В. Зингерман<sup>3</sup>,  
А.Н. Коробейникова<sup>4</sup>, А.Н. Быков<sup>5</sup>, О.Г. Смоленская<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Уральский государственный медицинский университет, Екатеринбург, Россия;

<sup>2</sup> Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий, Москва, Россия;

<sup>3</sup> ООО «АйПат», Москва, Россия;

<sup>4</sup> Центр кардиологии и неврологии, Киров, Россия;

<sup>5</sup> Свердловская областная клиническая больница №1, Екатеринбург, Россия

## АННОТАЦИЯ

**Обоснование.** Хроническая сердечная недостаточность — одна из ключевых проблем отечественной системы здравоохранения. Для повышения качества оказания медицинской помощи и снижения частоты госпитализаций и смертности могут использоваться возможности электронного здравоохранения.

**Цель** — изучить влияние телемедицинского мониторинга на смертность, количество повторных госпитализаций и клинико-функциональный статус пациентов с хронической сердечной недостаточностью.

**Материалы и методы.** Проспективное, контролируемое, рандомизированное исследование проходило на базе Центральной городской больницы № 20 (г. Екатеринбург) с декабря 2020 года по декабрь 2022 года. Пациенты с подтвержденным диагнозом хронической сердечной недостаточности были рандомизированы методом конвертов на 3 группы: 1-я группа — группа телефонного диспансерного наблюдения ( $n=58$ ), 2-я группа — группа диспансерного наблюдения на российской медицинской платформе Medsenger ( $n=52$ ), 3-я группа — группа стандартного очного наблюдения у кардиолога поликлиники ( $n=103$ ). Всем пациентам проводился осмотр, исследование концентрации NT-proBNP и эхокардиография при включении в исследование и во временных промежутках 3, 6 и 12 месяцев. В референсных точках оценивалось наступление первичной и вторичной конечных точек. Статистическая обработка была выполнена с использованием программ Stata 14 и jamovi.

**Результаты.** В исследовании приняли участие 213 человек, все 3 группы были сопоставимы между собой по основным демографическим и клиническим характеристикам. Было выявлено преимущество дистанционного (группы 1 и 2) перед очным (группа 3) наблюдением по снижению сердечно-сосудистой смертности через 3 месяца (отношение шансов 2,73, 95% доверительный интервал 1,1–7,39;  $p=0,042$ ) и через 12 месяцев (отношение шансов 2,1, 95% доверительный интервал 1,1–3,7;  $p=0,027$ ), а также показателю комбинированной первичной конечной точки через 12 месяцев (отношение шансов 2,1, 95% доверительный интервал 1,1–5,6;  $p=0,015$ ).

Использование платформы Medsenger обладает преимуществом перед очным наблюдением в развитии событий комбинированной вторичной точки через 3 месяца (отношение шансов 1,39, 95% доверительный интервал 0,19–0,81;  $p=0,011$ ); перед проведением структурированного телефонного опроса медицинской сестрой через 12 месяцев наблюдения по показателю сердечно-сосудистой смертности (отношение шансов 0,177, 95% доверительный интервал 0,06–0,487;  $p=0,021$ ) и по развитию событий комбинированной вторичной конечной точки (отношение шансов 0,427, 95% доверительный интервал 0,189–0,964;  $p=0,041$ ).

При использовании платформы Medsenger фракция выброса левого желудочка выросла с 47% исходно до 55% через 12 месяцев ( $p=0,004$ ). Концентрация NT-proBNP снизилась с 817 пг/мл до 582 пг/мл ( $p < 0,001$ ) через 3 месяца, и до 233 пг/мл — через 12 месяцев ( $p < 0,001$ ).

**Заключение.** Разработка протоколов дистанционного наблюдения может стать хорошей альтернативой традиционному очному наблюдению пациентов с хронической сердечной недостаточностью, приводя к улучшению клинических и функциональных показателей здоровья.

**Ключевые слова:** хроническая сердечная недостаточность; дистанционное диспансерное наблюдение; телемедицинский мониторинг.

## Как цитировать:

Исаева А.В., Демкина А.Е., Владзимирский А.В., Зингерман Б.В., Коробейникова А.Н., Быков А.Н., Смоленская О.Г. Телемедицинский мониторинг пациентов с хронической сердечной недостаточностью: проспективное рандомизированное исследование // Digital Diagnostics. 2024. Т. 5, № 2. С. 203–218. DOI: <https://doi.org/10.17816/DD568897>

Рукопись получена: 28.08.2023

Рукопись одобрена: 12.12.2023

Опубликована online: 28.06.2024

DOI: <https://doi.org/10.17816/DD568897>

# 对慢性心力衰竭患者进行远程医疗监控： 一项前瞻性随机研究

Anna V. Isaeva<sup>1</sup>, Alexandra E. Demkina<sup>2</sup>, Anton V. Vladzimirskyy<sup>2</sup>, Boris V. Zingerman<sup>3</sup>,  
Anna N. Korobeynikova<sup>4</sup>, Alexandr N. Bykov<sup>5</sup>, Olga G. Smolenskaya<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia;

<sup>2</sup> Research and Practical Clinical Center for Diagnostics and Telemedicine Technologies, Moscow, Russia;

<sup>3</sup> iPat LLC, Moscow, Russia;

<sup>4</sup> Center of Cardiology and Neurology, Kirov, Russia;

<sup>5</sup> Sverdlovsk Regional Hospital 1, Ekaterinburg, Russia

## 摘要

**论证。**慢性心力衰竭是国家医疗系统的主要问题之一。电子医疗可用于提高医疗质量，降低住院率和死亡率。

**目的**是研究远程医疗监控对慢性心力衰竭患者的死亡率、再次住院次数以及临床和功能状态的影响。

**材料和方法。**这项前瞻性、对照、随机研究于 2020 年 12 月至 2022 年 12 月在 Central City Hospital №20 (叶卡捷琳堡) 进行。确诊为慢性心力衰竭的患者通过信封法随机分为三组：第一组——电话防治所随访组 (n=58)，第二组——俄罗斯医疗平台 Medsenger 上的防治所随访组 (n=52)，第三组——综合医院心脏病专家面对面标准随访组 (n=103)。所有患者在加入研究时以及 3、6 和 12 个月时都接受了 NT-proBNP 浓度和超声心动图检查。主要和次要终点的发生情况在参考点进行评估。统计处理使用 Stata 14 和 jamovi 程序进行。

**结果。**共有 213 人参加了这项研究。就基本人口统计和临床特征而言，所有三组均具有可比性。远程随访 (第 1 组和第 2 组) 比面对面随访 (第 3 组) 更能降低 3 个月和 12 个月的心血管死亡率 (为 3 个月: 机会比率 2.73, 95% 置信区间 1.1~7.39; P=0.042), (为 12 个月: 机会比率 2.1, 95% 置信区间 1.1~3.7; P=0.027)。在 12 个月的综合主要终点也观察到了获益 (机会比率 2.1, 95% 置信区间 1.1~5.6; P=0.015)。

与面对面随访相比, 使用 Medsenger 平台在 3 个月后发现合并次要终点事件方面 (机会比率 1.39, 95% 置信区间 0.19~0.81; P=0.011), 在随访 12 个月时, 由护士进行结构化电话访谈前, 心血管死亡率方面 (机会比率 0.177, 95% 置信区间 0.06~0.487; P=0.021) 和合并次要终点事件的发生率方面 (机会比率 0.427, 95% 置信区间 0.189~0.964; P=0.041) 更具优势。

使用 Medsenger 平台后, 左心室射血分数从基线的 47% 增加到 12 个月后的 55% (P=0.004)。3 个月后, NT-proBNP 浓度从 817 pg/ml 降至 582 pg/ml (P<0.001), 12 个月后降至 233 pg/ml (P<0.001)。

**结论。**制定远程监控协议可能是替代传统的面对面随访慢性心衰患者的一个好办法, 从而改善临床和功能性健康结果。

**关键词:** 慢性心力衰竭; 远程防治所监控; 远程医疗监控。

## 引用本文:

Isaeva AV, Demkina AE, Vladzimirskyy AV, Zingerman BV, Korobeynikova AN, Bykov AN, Smolenskaya OG. 对慢性心力衰竭患者进行远程医疗监控: 一项前瞻性随机研. *Digital Diagnostics*. 2024;5(2):203–218. DOI: <https://doi.org/10.17816/DD568897>

收到: 28.08.2023

接受: 12.12.2023

发布日期: 28.06.2024

## 论证

慢性心力衰竭（CHF）是国家医疗保健系统的主要问题之一。高死亡率和反复住院、人口统计指标的地区不对称性、患者对治疗的依从性低、门诊和综合医院的人员短缺以及其他问题，都决定了有必要改善对这类患者的管理[1, 2]。要解决这些问题，需要采取综合方法，确保在慢性心力衰竭患者医疗护理的各个阶段实施电子医疗保健（eHealth）。

在现代科技时代，越来越多的医疗保健任务正在通过使医务人员的大部分工作自动化的系统来解决，从而以更低的成本提高了医疗保健的可及性和质量。患者有机会参加有关其疾病的在线学校，独立监测生命机能，与主治医师保持联系，并接受远程医疗护理[3, 4]。

评估防治监控临床效果的研究调查了该技术对总死亡率和心血管死亡率、因慢性心力衰竭失代偿而再次住院的人数以及防治监控的影响[5]。将常规防治监控与电话联系监测或无创远程监测进行比较，可以获得有关这些方法的优点或缺点的有价值的信息[6, 7]。然而，迄今为止的研究结果很不一致。纳入的患者人数、研究设计和随访时间差异很大，这可能导致相反的结论。此外，关于防治监控对俄罗斯人群慢性心力衰竭影响的定性研究还不够多，因此本研究具有现实意义。

## 目的

本研究旨在探讨防治监控对慢性心力衰竭患者死亡率、重复住院次数以及临床和功能状态的影响。

## 材料与方 法

### 研究设计

干预性、单中心、前瞻性、对照、随机、选择性非盲研究。

### 标准

纳入研究的标准：

- 在慢性心力衰竭Central City Hospital No. 20门诊中心（叶卡捷琳堡）签署防治监控知情同意书；
- 根据Vasilenko-Strazhesko标准确诊为慢性心力衰竭II-III期，根据纽约心脏协会（NYHA）标准确诊为功能分级（FC）-I-IV。

未纳入标准：

- 年龄小于18岁；
- 怀孕、哺乳；
- 病因不明的呼吸困难；

- 非心源性水肿综合征；
- 患者拒绝接受防治监控；
- 慢性心力衰竭终末期，根据Vasilenko-Strajesko标准为III期，根据NYHA标准为循环衰竭的IV FC期。

### 实施条件

患者在Central City Hospital No. 20机构（叶卡捷琳堡）的慢性心力衰竭门诊中心招募。

### 研究期限

该研究招募时间为2020年12月至2021年12月，随机分组后观察期为12个月。

在引入用于远程监控慢性心力衰竭患者的电子平台Medsenger (TelePat LLC, 俄罗斯)之前，有一个从2020年12月1日到2020年12月14日的测试期。在此期间，通过8名试用患者对系统进行了测试。在测试模式下，分析了生命参数的传输情况：血压（BP）、心率（HR）和体重。此外，还对系统的其他要素进行了测试，包括患者健康数据的传输以及音频信息和视频通话。这项初步工作有助于找出慢性心力衰竭监测平台的一些不足之处，并为所有相关人员开发出更方便用户使用的程序。试运行期结束并做出重大改动后，慢性心力衰竭患者的纳入期就开始了。

### 医疗干预说明

慢性心力衰竭的诊断是根据俄罗斯联邦卫生部科学与实践委员会2020年批准的俄罗斯心脏病学会慢性心力衰竭临床建议做出的。核实慢性心力衰竭诊断的患者筛查工作包括收集病史、对患者进行全身检查以及通过6分钟步行测试评估慢性心力衰竭分级。所有患者都接受了一套标准的普通临床实验室检查（全血细胞计数、血液生化分析（包括血浆葡萄糖、钾、钠、肌酐）以及通过CKD-EPI计算肾小球滤过率）和NT-proBNP浓度。

### 综合仪器检查包括：

- 12导联心电图记录；
- 超声心动图
- 颈部血管超声多普勒检查；
- 腹腔和胸膜超声波检查（根据需要）；
- 胸部X光检查。

患者在接受心脏病专家的初诊并确诊为慢性心力衰竭后，采用信封法随机分配到三个观察组：

1. 第一组。第一组的远程医疗监测由一名护士使用专门设计的问卷进行结构化电话访谈（表2）。电话监测的频率为每月一次或两次，具体取决于慢性心力衰竭患者最初病情的严重程度。

2. 第二组包括使用Medsenger防治监控软件进行的观察。防治监控方法如下。

3. 第三组为对比组。门诊心脏科医生根据现行的慢性心力衰竭患者管理规范文件进行标准的面对面随访。

此外，还在3个月、6个月和12个月的时间范围内进行了比较分析。第1组和第2组慢性心力衰竭的防治监控主要方法是远程监测患者的临床症状（表 1）。

在第1组中，由一名护士根据事先准备好的算法，借助软件进行电话访谈和远程监测，并根据患者的回答确定进一步的行动策略。急诊采用E.I. Chazov National Medical Research Center of Cardiology机构开发的有效算法[8]。

在第2组中，为了评估疾病的临床表现，患者每天都会收到通知，需要将其指标（血压、心率、体重）输入系统。每3天发送一次关于健康状况和治疗依从性的调查问卷。所有患者都事先（在小组分配访问时）接受了每天自我监测血压、心率和体重的指导。

第1组和第2组的远程监测结构包括慢性心力衰竭失代偿的大标准和小标准（见表 2），这些标准是根据《国家慢性心力衰竭诊断和治疗建议》划分的。

病情失代偿的主要标准包括：

- 呼吸困难、疲劳增加；
- 呼吸困难
- 阵发性夜间呼吸困难；
- 运动耐受力下降；
- 踝关节体积增大。

慢性心力衰竭失代偿的次要标准包括：

- 夜间咳嗽
- 每周体重增加超过2千克；
- 抑郁障碍；
- 心悸。

所有获得的数据均通过自动处理系统进行分析。当出现血压、心率和体重参数时，或者当检测到病情失代偿的大/小标准时，程序会自动向

管理员（护士和/或医生）发送通知。然后，医疗服务提供者决定是否需要进行面对面会诊或远程会诊，以改变监控和治疗策略。如果出现紧急情况，则决定呼叫救护车。

根据现有的算法，本应在24小时内对病人的通知做出答复。非工作日、周末或公共节假日不对患者的病情进行监测。如果患者病情恶化，会提前告知患者应自行寻求医疗援助（当地综合医院急诊室或呼叫救护车）。两组偏远地区防治监控（1组和2组）都采用了这种应对算法。

## 研究的主要结果

该研究评估了主要终点和次要终点。

### 主要终点：

- 心血管疾病导致的死亡；
- 因慢性心力衰竭失代偿而再次住院；
- 因慢性心力衰竭失代偿而需要急诊或紧急护理（救护车或急诊室呼叫）的次数。

### 次要终点：

- 因心血管以外的任何原因死亡；
- 因其他心血管原因（急性冠状动脉综合征、脑循环障碍、新冠病毒感染、高血压等）住院或寻求急诊治疗；
- 根据慢性心力衰竭功能分级、钠利肽（NT-proBNP）和左心室射血分数（LV射血分数）的评估，通过慢性心力衰竭进展评估患者临床和实验室状态的恶化。

## 其他研究结果

此外，还评估了防治监控类型对慢性心力衰竭患者临床状态（NYHA FC）、LV射血分数和 NT-proBNP 水平的影响。

表 1. 研究考察程序

访问程序	筛选和随机分配 (第 0 天)	访问 1 (第 90±30 天)	访问 2 (第 180±30 天)	访问 3 (第 365±30 天)
知情同意	+	-	-	-
评估纳入/未纳入标准	+	-	-	-
评估排除标准	+	+	+	+
收集病史和药物治疗史	+	-	-	-
收集人口统计学和人体测量数据	+	+	+	+
体格检查	+	+	+	+
自我监测日记的发布及其维护控制	+	+	+	+
治疗建议	+	+	+	+
实验室和仪器检查	+	+	+	+
填写用药依从性问卷	+	+	+	+
终点登记	-	+	+	+
对药房监测质量的满意度评估	-	+	+	+

**表 2.** 远程诊室观察慢性心力衰竭患者时的监测结构

问题	是	没有
<b>第 1 部分 (患者的主观评估)</b>		
慢性心力衰竭的主要失代偿标准		
最近一周内, 在进行以前习惯的体力活动时是否出现过呼吸困难?		
在这一周中, 您是否抱怨过躺下时呼吸急促? 睡眠时是否需要将枕头垫高和/或放更多的枕头?		
最近一周, 您是否在夜间出现过呼吸急促?		
最近一周, 您的运动量是否比以前增加了?		
最近一周, 您是否感到虚弱、疲劳增加或需要更长时间的休息?		
最近一周, 您是否发现小腿肿胀、脚踝肿胀、袜子/鞋印?		
最近一周, 您的腰围是否有所增加?		
慢性心力衰竭失代偿的次要标准		
在过去一周中, 您是否在夜间受到咳嗽的困扰?		
过去一周内, 您的体重是否增加了2千克?		
在过去一周内, 您的体重是否减少了1千克?		
在过去一周内, 您是否感到抑郁或冷漠?		
在过去一周内, 您是否有心悸的困扰?		
<b>第 2 部分 (治疗评估)</b>		
您是否曾经忘记服药?		
您是否有时对服药时间漫不经心?		
当您感觉良好时, 您是否会漏服药物?		
如果您在服药后感觉不适, 您是否会放弃下次就诊?		

## 结果记录方法

根据医疗记录对结果进行分析。

## 伦理审查

该研究方案由位于Central City Hospital No. 20 (叶卡捷琳堡) 第4号的当地伦理委员会批准, 日期为2020年11月25日。所有参与者都收到了参与研究的书面知情同意书。

## 统计分析

### 样本量计算原则:

采用K. A. Otdelnova的方法计算样本量: 在平均准确度研究中, 显著性水平为0.05, 100名参与者就足够了[ [9] ]。

### 数据统计分析方法:

数据分析包括所有远程和标准 (面对面) 监测对象。为了进一步分析, 成立了一个单独的远程观察组, 将第1组和第2组的患者结合起来。统计处理使用Stata 14 (StataCorp, USA) 和jamovi 软件 (The jamovi project, Australia) 进行。绝对值以数字表示, 相对值以分数 (%) 表示。分布类型用 Shapiro-Wilk 检验法确定。对于正态分布, 定量数据以平均值和标准差 ( $M \pm SD$ ) 的形

式表示, 对于非正态分布, 则以中位数和四分位数范围的形式表示。

采用非配对Student t检验和单因素方差分析 (非正态分布采用 Mann-Whitney 检验和 Wilcoxon 检验) 来比较独立组的定量指标。采用 Tukey 校正进行事后分析。在因果关系组中, 采用配对 Student 标准比较正态分布的定量特征, 在比较三组时采用重复测量的方差分析。在比较定性指标时, 采用 Pearson 齐次方检验。在比较顺序指标时, 使用了顺序回归。统计学显著性水平为  $p < 0.05$ 。

## 研究结果

### 研究对象 (参与者)

共有213名患者参与了研究。三组患者的主要临床和人口统计学参数、血压值、慢性心力衰竭持续时间、LV射血分数、估计肾小球滤过率 (借助 CKD-EPI 公式计算)、血红蛋白水平和 NT-proBNP 具有可比性 (表 3)。

在伴随的心血管和非心脏病理的结构方面, 比较组也没有差异 (表 4)。

表3. 比较组的临床和人口统计学特征

指标	第 1 组 (n=58)	第 2 组 (n=52)	第 3 组 (n=103)	p
男性	36 (62.1%)	22 (42.3%)	42 (40.1%)	0.143
女性	22 (37.9%)	30 (57.7%)	61 (59.8%)	0.265
年龄, 岁数	67 (58; 72.8)	69.5 (61.8; 79)	69 (62; 74)	0.159
BMI, kg/m <sup>2</sup>	32.38±5.92	28.71±5.46	32.09±6.43	0.236
SBP, mm Hg.	129±22.9	132±16.3	133±17.5	0.305
DBP, mm Hg.	73 (70; 90)	80 (71; 90)	80 (70; 90)	0.206
HR, bpm	80.1±12.3	79.1±14.8	79.1±15.0	0.79
CHF, 年	2 (1; 5.25)	2 (0.33; 5)	2 (0.23; 5)	0.167
LVEF, %	47 (37.8; 55)	42 (39; 47)	47 (39; 55)	0.285
葡萄糖, mmol/l	6 (5; 6)	6.5 (6; 7)	5 (5; 7)	0.258
GFR, ml/(min×1.73 m <sup>2</sup> )	69 (60; 87)	74.5 (54; 89)	65 (55.5; 87.5)	0.942
血红蛋白, g/l	133 (122; 146)	133 (119; 142)	128 (118; 141)	0.529
NT-proBNP, pg/ml	817 (331; 1480)	617 (262; 2131)	1082 (445; 2124)	0.117

注。DBP—舒张压；BMI—体重指数；DBP—收缩压；GFR—肾小球滤过率；LV射血分数—左心室射血分数；HR—心率。在描述定性参数时，指标以绝对数（百分比）的形式呈现。

表 4. 研究组患者合并心血管和非心血管病变的结构

指标	第 1 组 (n=58)	第 2 组 (n=52)	第 3 组 (n=103)	p
AF/AFlu	32 (55.2%)	29 (55.8%)	62 (60.2%)	0.467
高血压	50 (86.2%)	51 (98.1%)	101 (98.1%)	0.067
CHD	32 (55.2%)	40 (76.9%)	83 (80.6%)	0.087
冠状动脉血管重建	10 (17.2%)	7 (13.5%)	27 (26.2%)	0.799
DM	7 (12.1%)	22 (42.3%)	40 (38.8%)	0.301
COPD	7 (12.1%)	13 (25.0%)	24 (23.3%)	0.216
CVA/TIA	5 (8.6%)	8 (15.4%)	11 (10.7%)	0.813

注。CHD - 缺血性心脏病；CVA - 急性脑循环衰竭；DM - 2 型糖尿病；TIA - 短暂性缺血性发作；AFlu - 心房扑动；AF - 心房颤动；COPD - 慢性阻塞性肺病。

## 主要研究结果

慢性心力衰竭患者3个月后面对面防治监控随访与两种防治监控技术（联合组 1 和组 2）的比较显示，远程随访在降低心血管死亡率方面具有优势：几率比（OR）2.73，95% 置信区间（CI）1.1~7.39，P=0.042。3 个月后，对次要终点综合评分（任何原因导致的死亡、因其他心血管原因住院或寻求急诊治疗、患者临床和实验室状况恶化）的影响未发现任何益处：OR 0.5，CI 0.27~0.92；P=0.03（图 1）。

在3个月后，比较远程防治监控第1组和第2组对终点的影响，结果显示，在综合次要终点事件的发生方面，使用Medsenger平台比面对面随访更具优势：OR 0.39，CI 0.19~0.81；P=0.011。

随访 6 个月后，远程和面对面防治监控方式之间的差异无统计学意义（图 2）。然而，面对面防治监控组患者因急性慢性心力衰竭失代偿而再次住院的次数明显高于使用 Medsenger平台的患者：OR 0.171，CI 0.04~0.83；P=0.029。

在随访12个月后，就心血管死亡率（OR 2.1，CI 1.1~3.7；P=0.027）和主要终点（OR 2.1，CI 1.1~5.6；P=0.015）而言，慢性心力衰竭患者的远程随访方法比面对面防治监控更有优势（图 3）。

同时，在慢性心力衰竭患者的远程防治监控随访方法中，就心血管死亡率（OR 0.177，CI 0.06~0.487；p=0.021）和合并次要终点（OR 0.427，CI 0.189~0.964；p=0.041）而言，随访12个月后使用Medsenger医疗平台比护士进行结构化电话访谈更具优势。

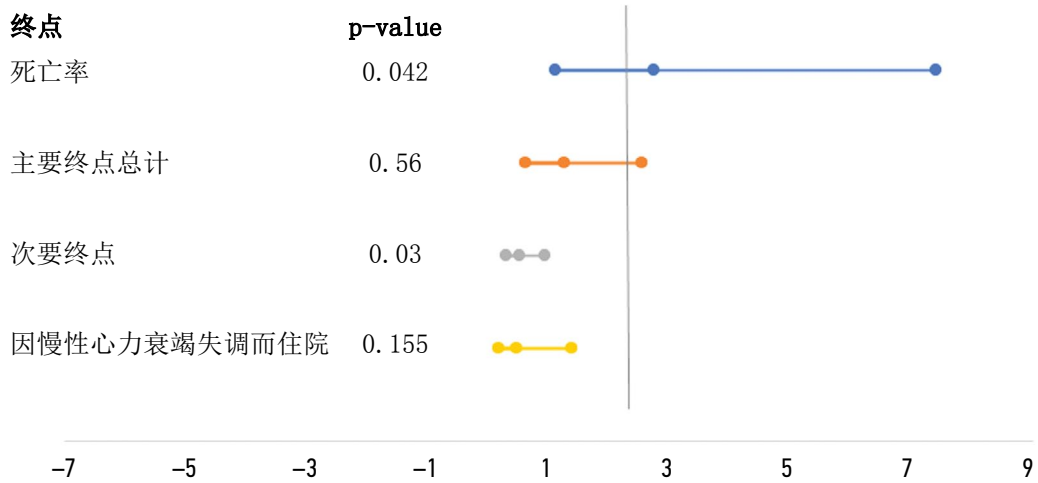


图 1. 门诊随访类型（远程/现场）对 3 个月后终点的影响。CHF - 慢性心力衰竭。

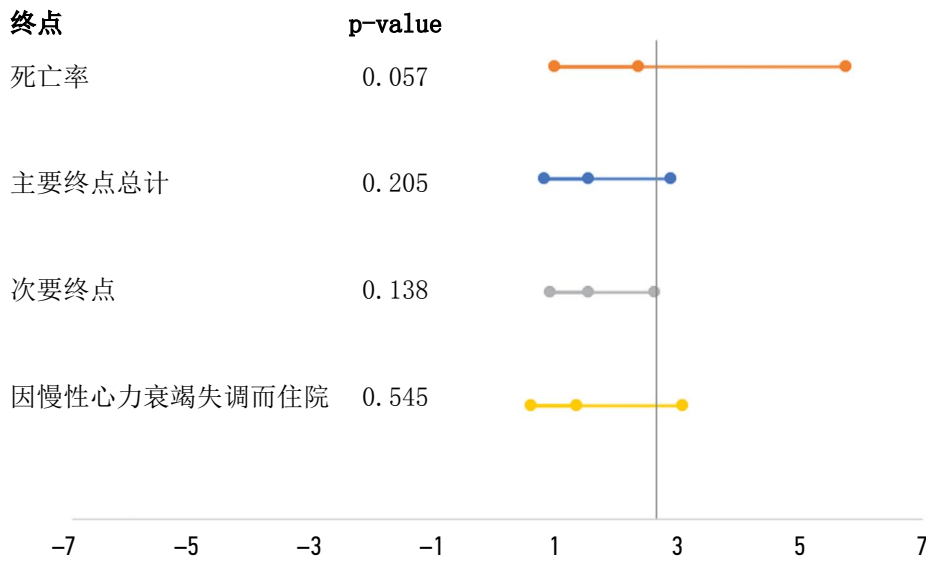


图 2. 门诊随访类型（远程/现场）对 6 个月后终点的影响。CHF - 慢性心力衰竭。

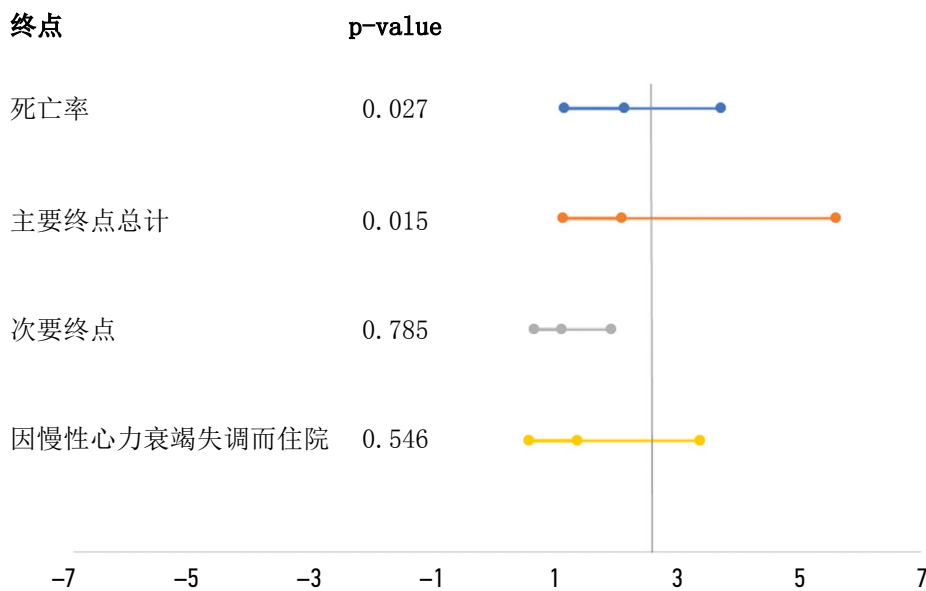


图 3. 门诊随访类型（远程/现场）对 6 个月后终点的影响。CHF - 慢性心力衰竭。



## 其他研究结果

在远程防治监控组（第1组和第2组）中，射血分数在统计学上显著增加了6%–7%：从随机访问时的43% (38;54) 增加到3个月后访问时的49% (41;56) ( $p<0.001$ ) 和6个月后访问时的50% ( $p=0.045$ )。然而，远程监测组的射血分数（6个月和12个月访视时）没有进一步增加。

在面对面防治监控组（第3组）中，射血分数没有出现统计学意义上的显著增长。从随机访问到3个月后的随访期间，射血分数增加了4%：从47% (39;55) 增加到51% (42;60)，随后在6个月访问时下降到48% (38.8;55.3),  $P=0.475$ 。

在使用Medsenger平台的远程随访组中，左心室射血分数显著增加：从基线的47% (37.8;55) 增加到随访结束时的55% (41.3;60),  $P=0.004$  (图 4)。

在远程防治监控组（第1组和第2组的合并组），NT-proBNP浓度在短时间内（3个月后，从717(296.5;1805.5) pg/ml 降至464.4(181.5;861) pg/ml ( $p<0.001$ ) 和

整个随访期间（从717(296.5;1805.5) 降至 294.5 (133.5;817) ( $p<0.001$ )) 均有所下降。在面对面随访组中，该指标也呈正趋势，但仅间隔3个月和6个月 ( $p<0.001$ ) (图 5)。

在研究不同的防治监控方法对研究组患者 NT-proBNP 浓度变化的影响时，发现3个月和6个月后，通过护士的结构化电话调查，观察组该指标下降幅度最大：6个月从617pg/ml (262;2131) 降至345pg/ml (321;923) ( $p=0.007$ )。在12个月的时间点上则无差异。使用 Medsenger医疗平台显示，在3个月和12个月期间，NT-proBNP有所改善：3个月后，NT-proBNP从817pg/ml (331;1480) 降至582pg/ml (208;896) ( $p<0.001$ )，一年后，NT-proBNP 降至233pg/ml (128;638) 的3.5倍 ( $p<0.001$ ) (图 6)。

由于功能分级变量的序数性质、存在缺失数据（患者死亡）以及存在关联组（各组在不同时间点进行评估），说明功能分级对结果的影响并确定干预措施对结果的有效性在技术上具有挑战性。因

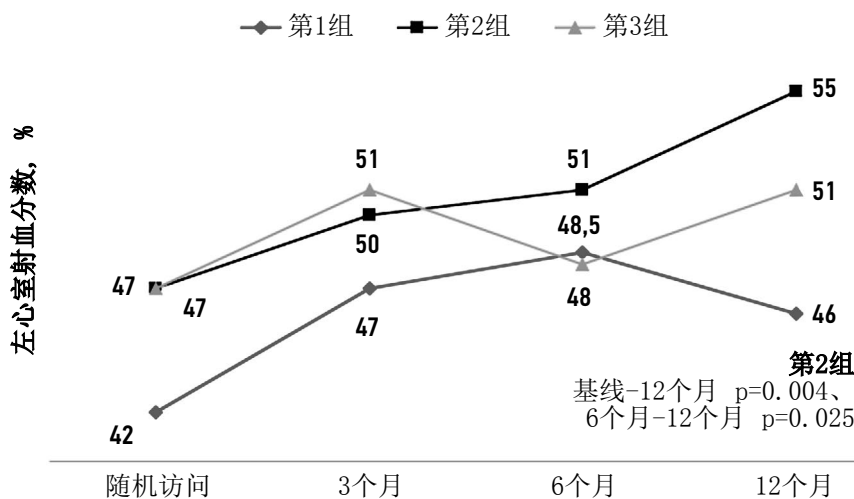


图 4. 研究组患者左心室射血分数的动态变化。第1组—电话诊室监测组（人数=58）；第2组—Medsenger 医疗平台诊室监测组（人数=52）；第3组—标准诊室监测组（人数=103）。

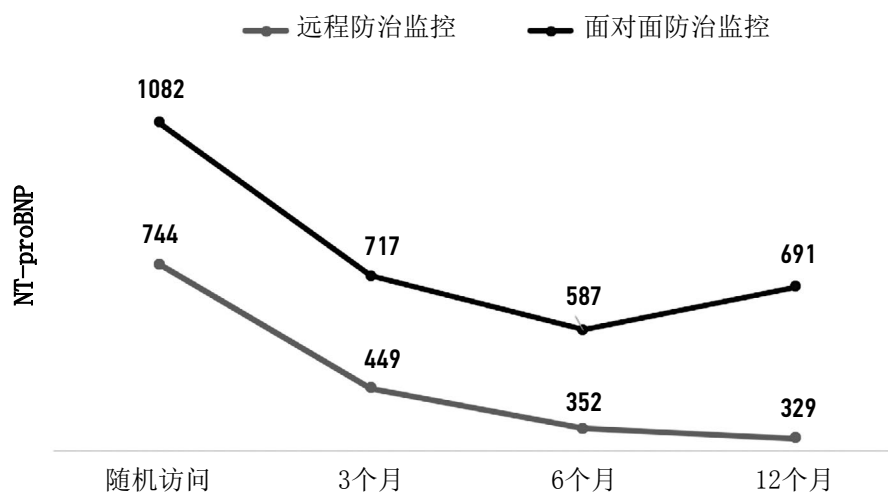


图 5. 接受不同形式诊室监测的患者 NT-proBNP 浓度变化动态：远程防治监控—远程诊室监测联合组（1 和 2, n=110）；面对面防治监控—标准诊室监测组（n=103）。

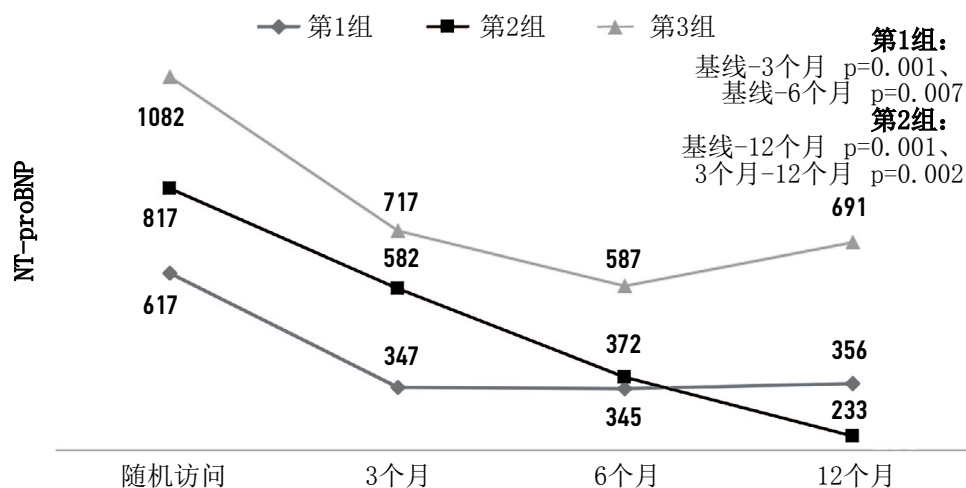


图 6. 研究组患者NT-proBNP浓度的动态变化：第1组—电话配药组（人数=58）；第2组—Medsenger医疗平台配药组（人数=52）；第3组—标准配药组（人数=103）。

此，我们选择使用序数回归法来估计功能分级水平对各组结果的影响。

在通过电话调查对防治监控进行治疗的第一组中，未发现功能分级对治疗结果有显著影响。在使用Medsenger平台的第2组防治监控中，3个月后，功能分级水平对次要终点 ( $p=0.016$ ) 和因慢性心力衰竭失代偿而住院的频率 ( $p=0.006$ ) 有显著影响。12个月后的结果与此相似 ( $p<0.001$ )，6个月后则无差异。在第3组的标准化随访中，发现功能分级仅在12个月对主要终点有影响 ( $p=0.021$ )，对其他结果没有影响。当比较远程观察组和面对面观察组时，没有发现显著影响。

## 不良事件

没有记录到所研究技术的不良事件。

## 讨论

### 研究主要结果概述

研究结果表明，在3个月和12个月的随访后，远程防治监控比常规监测慢性心力衰竭患者在降低心血管死亡率方面更具优势。在远程防治监控组中，前3个月的左心室射血分数有统计学意义地增加了6%，所有参考点的NT-proBNP浓度也有所下降。结果表明，在随访12个月后，就心血管死亡率和综合次要终点而言，使用Medsenger平台比电话访谈更有优势，并且与左心室射血分数的增加（从最初的47%增加到随访结束时的55%）和NT-proBNP浓度的降低（从817pg/ml降低到233pg/ml）相关。

### 对研究主要成果的讨论

迄今为止，各种远程医疗技术已有大量临床研究，包括慢性非传染性疾病的远程医疗监测[10]。但时至今日，其对心血管疾病死亡率和再住院率影响的临床效果尚无明确的认识，因此，

远程医疗技术在防治监控慢性非传染性疾病患者常规治疗中的应用仍处于较低水平。

在欧洲iCOR多中心研究中，使用视频会议和生物参数遥测技术对慢性心力衰竭患者进行远程健康监测，6个月内急性左心室衰竭发作率从56%显著降至22%，病例费用从8163欧元降至4993欧元[11]。

第一篇Cochrane综述于2007年发表，并于2010年更新，旨在分析CHF患者电话支持和远程监测的有效性，并于2010年更新。最新版的综述包括30项随机临床试验，涉及9806名患者。这项荟萃分析的主要发现是，使用远程监测系统观察的患者全因死亡率较低（相对风险，OR 0.66，CI 0.54-0.81； $P<0.001$ ），心衰相关住院率较低（OR 0.79，CI 0.67-0.94， $P=0.008$ ）。同时，对患者的电话支持只影响心衰住院率（OR 0.77，CI 0.68-0.87； $P<0.0001$ ）[12]。

多项研究表明，远程监控可有效降低这类患者的全因死亡率、慢性心力衰竭住院率和死亡率[13, 14]。

OSICAT是一项多中心随机试验 ( $n=937$ )，研究对象包括在纳入研究前一年或更短时间内出现心衰失代偿的患者。远程监测与首次紧急住院的相对风险降低21%（OR 0.79，CI 0.62-0.99； $P=0.044$ ），NYHA III级或IV级心衰患者的相对风险降低了29%（OR 0.71，95% CI 0.53-0.95； $P=0.02$ ），社会隔离患者的相对风险降低了38%（OR 0.62，CI 0.39-0.98； $P=0.043$ ）[15]。

随后几年发表了几项大型随机临床试验，结果均为阴性[16-18]或中性[19, 20]，导致电话支持和远程监控的益处越来越不确定。

一项包含近期心力衰竭失代偿患者的系统性回顾和荟萃分析显示，就全因住院（OR 0.95，95% CI 0.84-1.08， $P=0.43$ ）和全因死亡率（OR 0.83，95% CI 0.63-1.09， $P=0.17$ ）而言，防治监控与常规护理相比没有优势[21]。

对34项随机临床试验（2000-2021年）的系统综述表明，远程监测对减少住院或降低死亡率没

有显著影响。美国的研究（包括有再住院高风险的慢性心力衰竭患者）显示，在降低死亡率/住院次数方面有积极的趋势，但没有发现明显的差异[22]。

然而，这些研究也存在一些局限性：招募射血分数值低于35%的严重心力衰竭患者，治疗依从性方面的组间差异，研究能力低，患者随访时间短，以及缺乏统一的远程医疗监测法规。所有这些都无法全面评估防治监控技术的有效性。

在我们的研究中，我们看到了防治监控类型对主要终点的影响之间的明显关联：远程防治监控可使死亡率降低2.73倍，而且这种差异在整个研究过程中都保持不变。在短时间内比较远程防治监控类型时未发现差异，但在12个月后，Medsenger平台比结构化电话支持更具优势：心血管死亡率降低了17%（ $p=0.029$ ）。我们认为，这些结果可能与医生通过远程医疗咨询远程调整治疗的能力有关，这样可以防止心衰进一步失代偿和死亡的发生。此外，在病情恶化时，通过额外的行动顺序指导来提高患者的自助水平，也有助于防止不良后果的发生[23]。

远程监测组的死亡人数和住院人数减少的原因是患者的临床和功能状况得到了改善。根据我们的数据，这种监测方式与左心室射血分数的增加和NT-proBNP水平的降低有关，这表明慢性心力衰竭病程趋于稳定，生活质量得到改善。接受远程观察的患者定期得到医务人员的支持，这对他们坚持治疗产生了积极影响。

文献中有关防治监控类型对实验室和仪器参数影响的数据不足，这可能是由于这类研究的成本较高。有个别研究调查了防治监控类型对慢性心力衰竭患者功能分级的影响。其中，N. V. Pyrikova和合著者[25]的研究表明，远程防治监控对慢性心力衰竭患者的功能状态有积极影响：6个月后，功能分级III患者的数量减少了1.7倍（ $P=0.03$ ），而在常规观察类型的对照组中，功能分级III患者的数量增加了1.9倍（ $P=0.002$ ）。

对照组中功能分级IV患者的比例是使用远程医疗技术组的6.5倍，这间接说明了这种功能分级的有效性。在我们的研究中，我们在第2组获得了优势：使用Medsenger平台，功能分级水平对次要终点和3个月后因慢性心力衰竭失代偿而住院的频率有显著影响（ $P=0.006$ ），这也可能表明该组患者临床状态的改善对结果有积极影响。在标准随访组中，功能分级仅在12个月后对主要终点产生影响，而在电话访谈组中则没有发现任何关系。

因此，研究表明，远程防治监控对左心室射血分数、NT-proBNP浓度和功能分级有积极

影响。这些临床和功能参数的正常化可能是降低心血管死亡率和合并次要终点事件发生率的基础，也是远程防治监控取得积极效果的原因。

## 研究限制

样本量的计算使用平均准确度研究标准和0.05的显著性水平进行。如果采用类似的设计，则需要更多的参与者来提高统计能力和结果的代表性。

## 结论

寻找最佳方法对慢性心力衰竭患者进行随访，从而影响疗效并减少死亡和住院次数，是现代医疗保健领域重要而具有挑战性的问题之一。根据我们的数据，制定远程随访协议可能是传统面对面监控的一个很好的替代方案。结果表明，远程监控比标准监控更有优势：3个月和12个月后，心血管疾病死亡率有所下降（OR分别为2.73，CI为1.1~7.39， $p=0.042$ ；OR分别为2.1，CI为1.1~3.7， $p=0.027$ ）。

通过改善患者的临床和功能指标，我们不仅可以影响结果，还可以影响患者的生活质量和自助水平，提高治疗依从性和对医疗保健系统的信心，促进信息技术在医疗系统中的出现和发展。病人数字知识不足、医疗界对远程监控方法态度暧昧、医疗机构需要额外的技术设备等障碍，仍然制约着此类解决方案的广泛应用。不过，我国人口结构的变化、慢性心力衰竭患者人数的不断增加以及对高质量个性化方法的需求，最终将成为远程监控方法普及应用的增长动力。

## ADDITIONAL INFORMATION

**Funding source.** This article was not supported by any external sources of funding.

**Competing interests.** The authors declare that they have no competing interests.

**Authors' contribution.** All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work. A.V. Isaeva — the concept of the study, data collection, writing the text of the manuscript; A.E. Demkina — the concept of the study, writing the text of the manuscript; A.V. Vladzimirskyy — the concept of the study, manuscript text editing; B.V. Zingerman — scientific project management; A.N. Korobeynikova — data analysis, statistics analysis, writing the text of the manuscript; A.N. Bykov, O.G. Smolenskaya — data analysis, manuscript text editing.

## REFERENCES

1. Tereshchenko SN, Galyavich AS, Uskach TM, et al. Clinical practice guidelines for Chronic heart failure. *Russian Journal of Cardiology*. 2020;25(11):40–83. EDN: LJGGQV doi: 10.15829/1560-4071-2020-4083
2. Mareev VYu, Fomin IV, Ageev FT, et al. Guidelines for Heart failure: chronic (CHF) and acute decompensated (ADHF). Diagnosis, prevention and treatment. *Kardiologiya*. 2018;58(6S):8–158. EDN: XUAREL doi: 10.18087/cardio.2475
3. Vladzimirskii AV, Morozov SP, Urvantseva IA, Kovalenko LV, Vorobeyev AS. *Application of telemedicine technologies in cardiology*. Surgut: Surgut State University; 2019. (In Russ). EDN: IKCWRK
4. Vladzimirskii AV, Lebedev GS. *Telemedicine*. Moscow: GEOTAR-Media; 2018. (In Russ). EDN: YMURZR
5. Vladzimirskii AV. Telemedicine in cardiology: opportunities and evidence. *Zamesitel' glavnogo vracha*. 2016;(8):80–89. (In Russ). EDN: WFLUGF
6. Veenis JF, Radhoe SP, Hooijmans P, Brugts JJ. Remote Monitoring in Chronic Heart Failure Patients: Is Non-Invasive Remote Monitoring the Way to Go? *Sensors (Basel)*. 2021;21(3):887. doi: 10.3390/s21030887
7. Inglis SC, Clark RA, Dierckx R, Prieto-Merino D, Cleland JGF. Structured telephone support or non-invasive telemonitoring for patients with heart failure. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;(10). doi: 10.1002/14651858.CD007228.pub3
8. Boytsov SA, Ageev FT, Blankova ZN, Svirida ON, Begrambekova YuL. Guidelines for nurses and patients with chronic heart failure. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2021;20(1):283–306. EDN: WNIVZB doi: 10.15829/1728-8800-2021-2754
9. Bavrina AP. Basic concepts of statistics. *Meditsinskii al'manakh*. 2020;(3):101–111. EDN: PUMGMM
10. Arzamasov KM, Bushuev VO, Vladzimirskiy AV, et al. Examination of a cardiac patient, by using carotid artery ultrasound screening: possibilities of telemedicine. *Vrach*. 2023;34(4):39–45. EDN: LRZKEW doi: 10.29296/25877305-2023-04-08
11. Jiménez-Marrero S, Yun S, Cainzos-Achirica M, et al. Impact of telemedicine on the clinical outcomes and healthcare 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. *J Telemed Telecare*. 2020;26(1-2):64–72. doi: 10.1177/1357633X18796439
12. Clark RA, Inglis SC, McAlister FA, Cleland JGF, Stewart S. Telemonitoring or structured telephone support programmes for patients with chronic heart failure: systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2007;334(7600):942. doi: 10.1136/bmj.39156.536968.55
13. Mizukawa M, Moriyama M, Yamamoto H, et al. Nurse-led collaborative management using telemonitoring improves quality of life and prevention of rehospitalization in patients with heart failure. *Int Heart J*. 2019;60(6):1293–1302. doi: 10.1536/ihj.19-313
14. Dierckx R, Inglis SC, Clark RA, Prieto-Merino D, Cleland JGF. Telemedicine in heart failure: new insights from the Cochrane meta-analyses. *Eur J Heart Fail*. 2017;19(3):304–306. doi: 10.1002/ejhf.759
15. Jiménez-Marrero S, Yun S, Cainzos-Achirica M, et al. Impact of telemedicine on the clinical outcomes and healthcare 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. *J Telemed Telecare*. 2020;26(1-2):64–72. doi: 10.1177/1357633X18796439
16. Galinier M, Roubille F, Berdague P, et al. OSICAT Investigators. Telemonitoring versus standard care in heart failure: a randomised multicentre trial. *Eur J Heart Fail*. 2020;22(6):985–994. doi: 10.1002/ejhf.1906
17. Lynga P, Persson H, Hägg-Martinell A, et al. Weight monitoring in patients with severe heart failure (WISH). A randomized controlled trial. *Eur J Heart Fail*. 2012;14(4):438–444. doi: 10.1093/eurjhf/hfs023
18. Boyne JJ, Vrijhoef HJ, Crijns HJ, et al. Tailored telemonitoring in patients with heart failure: results of a multicentre randomized controlled trial. *Eur J Heart Fail*. 2012;14(7):791–801. doi: 10.1093/eurjhf/hfs058
19. 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;123(17):1873–1880. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.111.018473
20. Pandor A, Gomersall T, Stevens JW, et al. Remote monitoring after recent hospital discharge in patients with heart failure: a systematic review and network meta-analysis. *Heart*. 2013;99(23):1717–1726. doi: 10.1136/heartjnl-2013-303811
21. Chaudhry SI, Matterna JA, Curtis JP, et al. Telemonitoring in patients with heart failure. *N Engl J Med*. 2010;363(24):2301–2309. doi: 10.1056/NEJMoa1010029
22. Umeh CA, Reddy M, Dubey A, et al. Home telemonitoring in heart failure patients and the effect of study design on outcome: A literature review. *J Telemed Telecare*. 2021;30(1). doi: 10.1177/1357633X211037197
23. Drews TEI, Laukkanen J, Nieminen T. Non-invasive home telemonitoring in patients with decompensated heart failure: a systematic review and meta-analysis. *ESC Heart Fail*. 2021;8(5):3696–3708. doi: 10.1002/ehf2.13475
24. Vladzimirskiy AV. Systematic review: the messengers “WhatsApp” and “Viber” in a clinical routine. *Zhurnal telemeditsiny i elektronno go zdravookhraneniya*. 2017;1(3):30–41 EDN: YPTUYR
25. Pyrikova NV, Mozgunov NA, Osipova IV. Results of pilot remote monitoring of heart failure patients. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2022;21(6):31–51. EDN: ROTHNY doi: 10.15829/1728-8800-2022-3151

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Терещенко С.Н., Галявич А.С., Ускач Т.М., и др. Хроническая сердечная недостаточность. Клинические рекомендации 2020 // Российский кардиологический журнал. 2020. Т. 25, № 11. С. 40–83. EDN: LJGGQV doi: 10.15829/1560-4071-2020-4083
2. Мареев В.Ю., Фомин И.В., Агеев Ф.Т., и др. Клинические рекомендации ОССН-РКО-РНОТ. Сердечная недостаточность: хроническая (ХСН) и острая декомпенсированная (ОДСН). Диагностика, профилактика, лечение // Кардиология. 2018. Т. 58, № 6S. С. 8–158. EDN: XUAREL doi: 10.18087/cardio.2475

3. Владимирский А.В., Морозов С.П., Урванцева И.А., Коваленко Л.В., Воробьев А.С. Применение телемедицинских технологий в кардиологии. Сургут : Сургутский государственный университет, 2019. EDN: IKCWRK
4. Владимирский А.В., Лебедев Г.С. Телемедицина. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. EDN: YMURZR
5. Владимирский А.В. Телемедицина в кардиологии: возможности и доказательность // Заместитель главного врача. 2016. № 8. С. 80–89. EDN: WFLUGF
6. Veenis J.F., Radhoe S.P., Hooijmans P., Brugts J.J. Remote Monitoring in Chronic Heart Failure Patients: Is Non-Invasive Remote Monitoring the Way to Go? // *Sensors (Basel)*. 2021. Vol. 21, N 3. P. 887. doi: 10.3390/s21030887
7. Inglis S.C., Clark R.A., Dierckx R., Prieto-Merino D., Cleland J.G.F. Structured telephone support or non-invasive telemonitoring for patients with heart failure // *Cochrane Database Syst Rev*. 2015. N 10. doi: 10.1002/14651858.CD007228.pub3
8. Бойцов С.А., Агеев Ф.Т., Бланкова З.Н., Свирида О.Н., Беграбекова Ю.Л. Методические рекомендации для медицинских сестер кабинета больных с хронической сердечной недостаточностью // *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2021. Т. 20, № 1. С. 283–306. EDN: WNIVZB doi: 10.15829/1728-8800-2021-2754
9. Баврина А.П. Основные понятия статистики // *Медицинский альманах*. 2020. № 3. С. 101–111. EDN: PUMGMM
10. Арзамасов К.М., Бушуев В.О., Владимирский А.В., и др. Осмотр кардиологического пациента с применением скринингового ультразвукового исследования сонных артерий: возможности телемедицины // *Врач*. 2023. Т. 34, № 4. С. 39–45. EDN: LRZKEW doi: 10.29296/25877305-2023-04-08
11. Jiménez-Marrero S., Yun S., Cainzos-Achirica M., et al. Impact of telemedicine on the clinical outcomes and healthcare 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 // *J Telemed Telecare*. 2020. Vol. 26, N 1-2. P. 64–72. doi: 10.1177/1357633X18796439
12. Clark R.A., Inglis S.C., McAlister F.A., Cleland J.G.F., Stewart S. Telemonitoring or structured telephone support programmes for patients with chronic heart failure: systematic review and meta-analysis // *BMJ*. 2007. Vol. 334, N 7600. P. 942. doi: 10.1136/bmj.39156.536968.55
13. Mizukawa M., Moriyama M., Yamamoto H., et al. Nurse-led collaborative management using telemonitoring improves quality of life and prevention of rehospitalization in patients with heart failure // *Int Heart J*. 2019. Vol. 60, N 6. P. 1293–1302. doi: 10.1536/ihj.19-313
14. Dierckx R., Inglis S.C., Clark R.A., Prieto-Merino D., Cleland J.G.F. Telemedicine in heart failure: new insights from the Cochrane meta-analyses // *Eur J Heart Fail*. 2017. Vol. 19, N 3. P. 304–306. doi: 10.1002/ejhf.759
15. Jiménez-Marrero S., Yun S., Cainzos-Achirica M., et al. Impact of telemedicine on the clinical outcomes and healthcare 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 // *J Telemed Telecare*. 2020. Vol. 26, N 1-2. P. 64–72. doi: 10.1177/1357633X18796439
16. Galinier M., Roubille F., Berdague P., et al. OSICAT Investigators. Telemonitoring versus standard care in heart failure: a randomised multicentre trial // *Eur J Heart Fail*. 2020. Vol. 22, N 6. P. 985–994. doi: 10.1002/ejhf.1906
17. Lynga P., Persson H., Hägg-Martinell A., et al. Weight monitoring in patients with severe heart failure (WISH). A randomized controlled trial // *Eur J Heart Fail*. 2012. Vol. 14, N 4. P. 438–444. doi: 10.1093/eurjhf/hfs023
18. Boyne J.J., Vrijhoef H.J., Crijns H.J., et al. Tailored telemonitoring in patients with heart failure: results of a multicentre randomized controlled trial // *Eur J Heart Fail*. 2012. Vol. 14, N 7. P. 791–801. doi: 10.1093/eurjhf/hfs058
19. 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, N 17. P. 1873–1880. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.111.018473
20. Pandor A., Gomersall T., Stevens J.W., et al. Remote monitoring after recent hospital discharge in patients with heart failure: a systematic review and network meta-analysis // *Heart*. 2013. Vol. 99, N 23. P. 1717–1726. doi: 10.1136/heartjnl-2013-303811
21. Chaudhry S.I., Mattera J.A., Curtis J.P., et al. Telemonitoring in patients with heart failure // *N Engl J Med*. 2010. Vol. 363, N 24. P. 2301–2309. doi: 10.1056/NEJMoa1010029
22. Umeh C.A., Reddy M., Dubey A., et al. Home telemonitoring in heart failure patients and the effect of study design on outcome: A literature review // *J Telemed Telecare*. 2021. Vol. 30, N 1. doi: 10.1177/1357633X211037197
23. Drews T.E.I., Laukkanen J., Nieminen T. Non-invasive home telemonitoring in patients with decompensated heart failure: a systematic review and meta-analysis // *ESC Heart Fail*. 2021. Vol. 8, N 5. P. 3696–3708. doi: 10.1002/ehf2.13475
24. Владимирский А.В. Систематический обзор применения мессенджеров «WhatsApp» и «Viber» в клинической медицине // *Журнал телемедицины и электронного здравоохранения*. 2017. Т. 1, № 3. С. 30–41. EDN: YPTUYR
25. Пырикова Н.В., Мозгунов Н.А., Осипова И.В. Результаты пилотного дистанционного мониторинга пациентов с хронической сердечной недостаточностью // *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2022. Т. 21, № 6. С. 31–51. EDN: ROTHNY doi: 10.15829/1728-8800-2022-3151

## AUTHORS' INFO

\* **Anna N. Korobeynikova**, MD, Cand. Sci. (Medicine);  
address: 93 Sovetskaya street, 610008, Kirov, Russia;  
ORCID: 0000-0002-8934-7021;  
eLibrary SPIN: 9728-9583;  
e-mail: anna\_best2004@mail.ru

## ОБ АВТОРАХ

\* **Коробейникова Анна Николаевна**, канд. мед. наук;  
адрес: Россия, 610008, г. Киров, ул. Советская, 93;  
ORCID: 0000-0002-8934-7021;  
eLibrary SPIN: 9728-9583;  
e-mail: anna\_best2004@mail.ru

\* Corresponding author / Автор, ответственный за переписку

**Anna V. Isaeva**, MD, Cand. Sci. (Medicine);

ORCID: 0000-0003-0634-9759;

eLibrary SPIN: 5178-6596;

e-mail: av\_isaeva\_cgb20@mail.ru

**Alexandra E. Demkina**, MD, Cand. Sci (Medicine);

ORCID: 0000-0001-8004-9725;

eLibrary SPIN: 4657-5501;

e-mail: ademkina@bk.ru

**Anton V. Vladzimirskyy**, MD, Dr. Sci. (Medicine);

ORCID: 0000-0002-2990-7736;

eLibrary SPIN: 3602-7120;

e-mail: a.vladzimirskiy@nrcmr.ru

**Boris V. Zingerman**;

ORCID: 0000-0002-1855-1834;

eLibrary SPIN: 5914-9174;

e-mail: boriszing@gmail.com

**Alexandr N. Bykov**, MD, Cand. Sci. (Medicine);

ORCID: 0000-0003-0787-7908;

eLibrary SPIN: 6423-7610;

e-mail: sashacor83@yandex.ru

**Olga G. Smolenskaya**, Dr. Sci. (Medicine), Professor;

ORCID: 0000-0002-0705-6651;

eLibrary SPIN: 5443-9382;

e-mail: osmolenskaya@mail.ru

**Исаева Анна Владимировна**, канд. мед. наук;

ORCID: 0000-0003-0634-9759;

eLibrary SPIN: 5178-6596;

e-mail: av\_isaeva\_cgb20@mail.ru

**Демкина Александра Евгеньевна**, канд. мед. наук;

ORCID: 0000-0001-8004-9725;

eLibrary SPIN: 4657-5501;

e-mail: ademkina@bk.ru

**Владзimirский Антон Вячеславович**, д-р мед. наук;

ORCID: 0000-0002-2990-7736;

eLibrary SPIN: 3602-7120;

e-mail: a.vladzimirskiy@nrcmr.ru

**Зингерман Борис Валентинович**;

ORCID: 0000-0002-1855-1834;

eLibrary SPIN: 5914-9174;

e-mail: boriszing@gmail.com

**Быков Александр Николаевич**, канд. мед. наук;

ORCID: 0000-0003-0787-7908;

eLibrary SPIN: 6423-7610;

e-mail: sashacor83@yandex.ru

**Смоленская Ольга Георгиевна**, д-р мед. наук, профессор;

ORCID: 0000-0002-0705-6651;

eLibrary SPIN: 5443-9382;

e-mail: osmolenskaya@mail.ru