

## РОЛЬ ДИСТАНЦИОННОЙ ПЕРЕДАЧИ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММЫ В МАРШРУТИЗАЦИИ МЕДИЦИНСКОЙ ЭВАКУАЦИИ ПАЦИЕНТОВ

В.М.Теплов<sup>1</sup>, Н.Д.Архангельский<sup>1</sup>, Д.М.Прасол<sup>1</sup>, Е.А.Цебровская<sup>1</sup>, В.В.Коломойцев<sup>1</sup>, В.В.Бурыкина<sup>1</sup>,  
А.Б.Ихаев<sup>2</sup>, С.С.Москвина<sup>3</sup>, С.Ф.Багненко<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГБУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П.Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup> Республиканская станция скорой медицинской помощи, Грозный, Россия

<sup>3</sup> Министерство здравоохранения Ивановской области, Иваново, Россия

**Резюме.** Цель исследования – изучить в субъектах Российской Федерации (субъекты) влияние внедрения дистанционной передачи электрокардиограммы (ЭКГ) на принятие решений сотрудниками бригад скорой медицинской помощи (СМП) о госпитализации пациента в профильную медицинскую организацию.

**Материалы и методы исследования.** Материалы исследования получены из 37 субъектов. В процессе исследования сопоставлялись данные, характеризующие работу медицинских специалистов бригад СМП за год до и на следующий год после внедрения в субъекте дистанционной передачи ЭКГ для бригад скорой медицинской помощи.

**Результаты исследования и их анализ.** Использование дистанционных систем передачи, анализа и хранения ЭКГ обеспечивает увеличение количества госпитализаций в профильные лечебные медицинские организации (ЛМО) пациентов с острым коронарным синдромом (ОКС), что позволяет своевременно провести необходимые лечебные мероприятия в стационарных условиях.

**Ключевые слова:** бригады скорой медицинской помощи, дистанционная передача, маршрутизация, медицинская эвакуация, острый инфаркт миокарда, пациенты, субъекты Российской Федерации, электрокардиограмма

**Конфликт интересов.** Авторы статьи подтверждают отсутствие конфликта интересов

**Для цитирования:** Теплов В.М., Архангельский Н.Д., Прасол Д.М., Цебровская Е.А., Бурыкина В.В., Коломойцев В.В., Ихаев А.Б., Багненко С.Ф., Москвина С.С. Роль дистанционной передачи электрокардиограммы в маршрутизации медицинской эвакуации пациентов // Медицина катастроф. 2023. №1. С. 70-72. <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2023-1-70-72>

https://doi.org/10.33266/2070-1004-2023-1-70-72  
UDC 616.12-073.7; 614.88; 616.127-005.8:616.911

Original article

© Burnasyan FMBC FMBA

## THE ROLE OF DISTANCE ECHOCARDIOGRAPHY DELIVERY IN PATIENT'S MEDICAL EVACUATION ROUTING

V.M.Teplov<sup>1</sup>, N.D.Arkhangelskiy<sup>1</sup>, D.M.Prasol<sup>1</sup>, E.A.Tsebrovskaya<sup>1</sup>, V.V.Kolomoytsev<sup>1</sup>, V.V.Burykina<sup>1</sup>,  
A.B.Ikhaev<sup>2</sup>, S.S.Moskvina<sup>3</sup>, S.F.Bagnenko<sup>1</sup>

<sup>1</sup> I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University of the Ministry of Healthcare of Russia, St. Petersburg, Russian Federation

<sup>2</sup> Republican Ambulance Station, Groznyy, Russian Federation

<sup>3</sup> The Ministry of Healthcare of Ivanovo Region, Ivanovo, Russian Federation

**Summary.** Investigation purpose – to research in the subjects of the Russian Federation (subjects) an impact of introduction of distance echocardiography (ECG) delivery on ambulance crew decision-making on patient hospitalization to profiled hospitals.

**Materials and methods of the investigation.** Investigation materials have been got from 37 subjects. During the investigation a data which characterize work of ambulance crew medical specialists a year before and a year after an introduction of distance ECG delivery for ambulance crews in the subject were compared.

**Investigation results and their analysis.** A usage of ECG distance delivery and analysis technologies provides an increase of number of hospitalizations to profiled medical treatment organizations of patients with acute coronary syndrome which allow to provide necessary treatment measures in stationary conditions promptly.

**Key words:** acute myocardial infarct, ambulance crew, distance delivery, electrocardiography, medical evacuation, patients, routing, subjects of the Russian Federation

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

**For citation:** Teplov V.M., Arkhangelskiy N.D., Prasol D.M., Tsebrovskaya E.A., Ikhaev A.B., Moskvina S.S., Bagnenko S.F. The Role of Distance Echocardiography Delivery in Patient's Medical Evacuation Routing. Meditsina Katastrof = Disaster Medicine. 2023;1:70-72 (In Russ.). <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2023-1-70-72>

### Контактная информация:

**Теплов Вадим Михайлович** – кандидат медицинских наук, доцент кафедры СМП и хирургии повреждений, руководитель отдела скорой медицинской помощи Первого Санкт-Петербургского гос. мед. ун-та им. акад. И.П.Павлова Минздрава России

**Адрес:** Россия, 197022, г.Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, 6-8

**Тел.:** +7 (931) 539-19-71

**E-mail:** vadteplov@mail.ru

### Contact information:

**Vadim M. Teplov** – Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Emergency Medicine and Injury Surgery, Head of the Department of Emergency Medicine of the I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University of the Ministry of Healthcare of Russia

**Address:** 6-8, Lev Tolstoy st., St. Petersburg, 197022, Russia

**Phone:** +7 (931) 539-19-71

**E-mail:** vadteplov@mail.ru

Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) продолжают оставаться одной из ведущих причин смертности и выхода на инвалидность в трудоспособном возрасте [1]. Ежегодно в мире от ССЗ умирают 16,7 млн чел., в том числе 7,4 млн – от ишемической болезни сердца (ИБС) – [2]. Основной причиной смертности от ИБС является острый коронарный синдром (ОКС) – [3, 4]. В России ежегодно регистрируют в среднем 520 тыс. случаев ОКС, в общем количестве которых доля острого инфаркта миокарда (ОИМ) и нестабильной стенокардии (НС) составляет 36,4 и 63,6% соответственно [5]. Исход ОКС во многом зависит от своевременной диагностики, объема лечебных мероприятий, тактических решений сотрудников бригад скорой медицинской помощи (СМП), а также от возможностей стационара, в который доставили пациента [6]. В отечественной системе здравоохранения в составе бригад СМП работают фельдшеры и врачи, прошедшие необходимую подготовку и способные принимать решение о необходимости госпитализации пациента [7].

В рамках алгоритмов по оказанию скорой медицинской помощи по профилю «Острый коронарный синдром» ведущим методом исследования в условиях догоспитального периода остается регистрация 12-канальной электрокардиограммы – ЭКГ [8]. Правильность и сроки её интерпретации являются важнейшими факторами определения дальнейшей маршрутизации пациента<sup>1</sup>.

Развитие компьютерных технологий, создание разнообразной медицинской аппаратуры для дистанционной передачи и удаленного анализа ЭКГ могут помочь медицинским специалистам бригад СМП принять в догоспитальном периоде решение о госпитализации пациента в первичное сосудистое отделение (ПСО) или региональный сосудистый центр (РСЦ) с возможностью специализированного лечения ОКС [9]. Актуальность рассматриваемой проблемы стала более острой в связи с пандемией новой коронавирусной инфекции, когда использование бумажного носителя информации было сопряжено с риском распространения инфекции контактным путем [10].

**Цель исследования** – оценить влияние дистанционной передачи ЭКГ в субъектах Российской Федерации (далее – субъекты) на принятие решений сотрудниками бригад СМП о госпитализации пациентов в профильные лечебные медицинские организации (ЛМО).

**Материалы и методы исследования.** На основании данных, предоставленных 37 субъектами, изучалось влияние внедрения дистанционной передачи ЭКГ на оказание медицинской помощи пациентам с острым инфарктом миокарда. При этом сопоставлялись данные, полученные за год до и на следующий год после внедрения в субъекте дистанционной передачи ЭКГ для бригад СМП. В случае отсутствия возможности дистанционной передачи ЭКГ сравнивались данные за 2019 и 2020 гг. При выполнении статистического анализа применялся t-критерий Стьюдента для связанных и несвязанных совокупностей.

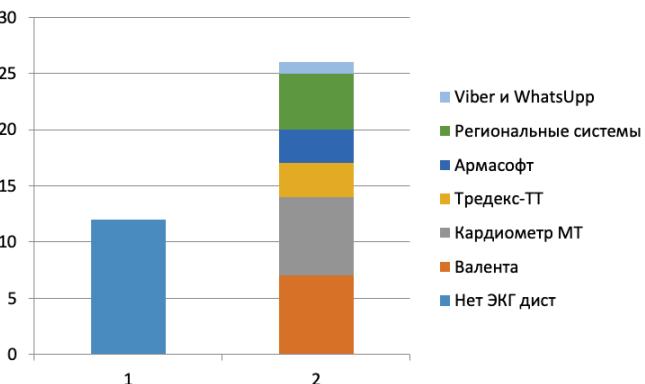
**Результаты исследования и их анализ.** Тот или иной способ передачи ЭКГ применялся в 25 из 37 субъектов. Наиболее часто применялись телемедицинский комплекс «Валента» и КФС-01.001 «Кардиометр-МТ» – каждая из указанных систем имелась в 28% субъектов; три субъекта сообщили об использовании системы

<sup>1</sup> Об утверждении порядка оказания скорой, в том числе скорой специализированной, медицинской помощи: приказ Минздрава России от 20.06.2013 г. № 388-н

«Комплекс медицинский диагностический телеметрический транстелефонный Тредекс»; три – об использовании программного обеспечения «ArMaSoft-12-Cardio»; в пяти субъектах применялись различные региональные системы, в том числе передача обезличенных ЭКГ через мессенджеры WhatsApp и Viber (один случай). Остальные 12 субъектов не имели возможности передавать данные в режиме реального времени (рисунок).

При оценке данных решено было опираться не на абсолютные значения, так как численность населения субъектов, особенности их инфраструктуры и транспортной доступности в них – различны, а на частоту того или иного события у пациентов с ОИМ: выполнение тромболизиса, смерть во время проведения медицинской эвакуации, обеспечение правильной маршрутизации. Ключевым критерием эффективности внедрения дистанционной передачи ЭКГ и ее анализа опытным медицинским специалистом является, по нашему мнению, роль этого фактора в комплексе других при принятии решения об адресе дальнейшей медицинской эвакуации пациента. Как известно, в субъектах имеется разветвленная сеть ПСО и РСЦ, в которых пациент с острым коронарным синдромом должен получить соответствующее лечение в установленные сроки. В случае неверной маршрутизации пациент может быть лишен такой возможности. Таким образом, при принятии решения невозможно переоценить значение ЭКГ-обследования как одного из немногих инструментальных методов, доступных в догоспитальном периоде оказания скорой медицинской помощи. Результаты исследования показали, что обеспечение в субъекте удаленного изучения опытным специалистом результатов электрокардиографии позволило в течение года достоверно увеличить долю пациентов, госпитализированных в профильные медицинские организации (таблица).

Некоторое уменьшение частоты тромболизиса обусловлено, по нашему мнению, обеспечением своевременной маршрутизации в РСЦ пациентов, нуждавшихся в коронарных вмешательствах. Во время пандемии COVID-19, которая проходила в исследуемый период, во всех субъектах Российской Федерации наблюдалась избыточная смертность, в том числе увеличение количества смертельных исходов у пациентов в машинах СМП [11]. Анализ показал, что именно в субъектах, где осуществлялась дистанционная передача ЭКГ, частота смертельных исходов в машине СМП выросла на



**Рисунок.** Распределение субъектов по их оснащенности дистанционной передачей ЭКГ; 1 – субъекты без возможности передачи ЭКГ; 2 – субъекты с возможностью передачи ЭКГ

**Figure.** Distribution of subjects according to presence of facilities for distance electrocardiography (ECG) delivery; 1 – subjects without these facilities; 2 – subjects with these facilities

**Сравнение субъектов с возможностью и без возможности дистанционной передачи ЭКГ**  
 Comparison of subjects with and subjects without facilities of distance ECG delivery

Субъект Российской Федерации Subject of the Russian Federation	Частота события в общем числе пациентов с ОИМ Frequency of the occasion among total quantity of patients with acute myocardial infarction		
	тромболизис thrombolysis	смерть в машине СМП death in ambulance truck	госпитализация в ПСО/РСЦ hospitalization into PVU / RVS
С возможностью дистанционной передачи ЭКГ / With facilities of distance ECG delivery, n=25	До ее внедрения Before its implementation	0,113±0,015	0,0051±0,0007
	После ее внедрения After its implementation	0,111±0,014	0,0062±0,001
Без возможности дистанционной передачи ЭКГ / Without facilities of distance ECG delivery, n=12	2019 г.	0,118±0,023	<b>0,0053±0,0009</b>
	2020 г.	0,105±0,013	<b>0,008±0,0009*</b>

Примечание. ЭКГ –электрокардиограмма; СМП –скорая медицинская помощь; ПСО / РСЦ –первичное сосудистое отделение / региональный сосудистый центр; \* различия достоверны,  $p<0,005$

Note. ECG –electrocardiography; PVU / RVS –primary vessel unit / regional vessel center; \* differences are reliable,  $p<0,005$

значительно, в отличие от субъектов, где такая возможность не была реализована и у персонала бригад СМП отсутствовала возможность получить помощь врача-кардиолога при оказании скорой медицинской помощи.

Это подтверждает значение применения различных вариантов передачи ЭКГ для принятия верных логистических решений. Для субъектов, где есть проблемы с дистанционной передачей ЭКГ вследствие трудностей со связью, представляется логичным использование аппа-

ратуры со встроенными интеллектуальными возможностями расшифровки, что реализовано, например, в КФС-01.001 «Кардиометр-МТ».

#### Вывод

Таким образом, использование дистанционных систем передачи, анализа и хранения ЭКГ позволяет увеличить госпитализацию пациентов с острым коронарным синдромом в профильные лечебные медицинские организации для своевременного проведения необходимых лечебных мероприятий в стационарных условиях.

#### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Vedanthan R., Seligman S., Fuster V. Global Perspective on Acute Coronary Syndrome: a Burden on the Young Andpoor // Circ. Res. 2014. No. 114. P. 1959–1975.
2. Сердечно-сосудистые заболевания: Информационный бюллетень № 317 // Всемирная организация здравоохранения. 2015. URL: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/ru/>. (In Russ.).
3. Концевая А.В., Калинина А.М., Колтунов И.Е. и др. Социально-экономический ущерб от острого коронарного синдрома в России // Новости кардиологии. 2013. № 2. С. 10–13.
4. Moran A.E., Forouzanfar M.H., Roth G.A., et al. Temporal Trends in Ischemic Heart Disease Mortality in 21 World Regions, 1980 to 2010: the Global Burden of Disease 2010 Study // Circulation. 2014. No. 129. P. 1483–1492.
5. Иванова А.Е., Головенкин С.Е., Михайлов А.Ю. Оценка результативности мер политики по снижению смертности от сердечно-сосудистых заболеваний // Социальные аспекты здоровья населения. 2014. № 3.
6. Багдасарян А.С., Сируняц А.А., Пухняк Д.В., Камалян Ж.А., Дорожкова Г.А., Ремизова А.И., Старицкий А.Г. Анализ качества диагностики острого коронарного синдрома на догоспитальном этапе // Скорая медицинская помощь. 2019. Т.20, № 4. С. 14–18.
7. Штегман О.А., Харитонов А.А., Скрипкин С.А., Креков С.А. Проблемы взаимодействия догоспитального и стационарного этапов при подозрении на острый коронарный синдром в реальной практике // Скорая медицинская помощь. 2018. Т.19, № 2. С. 21–27.
8. Скорая медицинская помощь: Клинические рекомендации / Под ред. Багненко С.Ф. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. 872 с.
9. Kawakami S., Tahara Y., Noguchi T., Yagi N., Kataoka Y., Asaumi Y., et al. Time to Reperfusion in ST-Segment Elevation Myocardial Infarction Patients with VS. Without Pre-Hospital Mobile Telemedicine 12-lead Electrocardiogram Transmission // Circ. J. 2016. No. 80. P. 1624–1633.
10. Попов Ю.Б. Обоснование необходимости использования дистанционных методов контроля ЭКГ при борьбе с коронавирусной инфекцией // Медицинский алфавит. 2020. № 28. С. 61–62.
11. Куликова И.Б., Москвина С.С. Трансформация службы скорой медицинской помощи в период пандемии КОВИД-19: корреляционно-тематический анализ // Российский медицинский журнал. 2022. Т. 28. №3. С. 193–194.

#### REFERENCES

1. Vedanthan R., Seligman S., Fuster V. Global Perspective on Acute Coronary Syndrome: a Burden on the Young Andpoor. Circ. Res. 2014;114:1959–1975.
2. Cardiovascular Diseases: Information Bulletin No. 317. World Health Organization. 2015. URL: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/ru/>. (In Russ.).
3. Kontsevaya A.V., Kalinina A.M., Koltunov I.Ye., et al. Socio-Economic Damage by Acute Coronary Syndrome in Russian Federation. Novosti Kardiologii = Cardiology News. 2013;2:10–13 (In Russ.).
4. Moran A.E., Forouzanfar M.H., Roth G.A., et al. Temporal Trends in Ischemic Heart Disease Mortality in 21 World Regions, 1980 to 2010: the Global Burden of Disease 2010 Study. Circulation. 2014;129:1483–1492.
5. Ivanova A.Ye., Golovkin S.Ye., Mikhaylov A.Yu. Impact Assessment of Political Measures Aimed at Reduction in Mortality Caused by Cardiovascular Diseases. Sotsialnyye Aspekty Zdorovya Naseleniya = Social Aspects of Population Health. 2014;3 (In Russ.).
6. Bagdasaryan A.S., Sirunyats A.A., Pukhnyak D.V., Kamalyan Zh.A., Doroshkova G.A., Remizova A.I., Stariitskiy A.G. Quality Review for Diagnostics of Acute Coronary Syndrome at Its Prehospital Phase. Skoraya Meditsinskaya Pomoshch' = Emergency Medical Care. 2019;20:4:14–18 (In Russ.).
7. Shtegman O.A., Kharitonov A.A., Skripkin S.A., Krekov S.A. The Problems of Interaction between Pre-Hospital and Hospital Stages with Suspected Acute Coronary Syndrome in Real Life Skoraya Meditsinskaya Pomoshch' = Emergency Medical Care. 2018;19;2:21–27 (In Russ.).
8. Skoraya Meditsinskaya Pomoshch' = Emergency Medical Services. Clinical Guidelines . Ed. Bagnenko S.F. Moscow, GEOTAR-Media Publ., 2015. 872 p. (In Russ.).
9. Kawakami S., Tahara Y., Noguchi T., Yagi N., Kataoka Y., Asaumi Y., et al. Time to Reperfusion in ST-Segment Elevation Myocardial Infarction Patients with VS. Without Pre-Hospital Mobile Telemedicine 12-Lead Electrocardiogram Transmission. Circ. J. 2016;80:1624–1633.
10. Popov Yu.B. Rationale for Need to Use Remote Methods of ECG Control During COVID-19 Pandemic. Meditsinskiy Alfavit = Medical Alphabet. 2020;28:61–62 (In Russ.).
11. Kulikova I.D., Moskvina S.S. Transformation of the Ambulance Service during the COVID-19 Pandemic: Correlation and Thematic Analysis. Medical Journal of the Russian Federation. 2022;28:193–199 (In Russ.).

**Материал поступил в редакцию 11.11.22; статья принята после рецензирования 17.11.22; статья принята к публикации 23.03.23**  
 The material was received 11.11.22; the article after peer review procedure 17.11.22; the Editorial Board accepted the article for publication 23.03.23