

## ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ И ПЕРСПЕКТИВ РАЗВИТИЯ САНИТАРНОЙ АВИАЦИИ В УСЛОВИЯХ МЕГАПОЛИСА НА ПРИМЕРЕ г.МОСКВЫ

С.А.Гуменюк<sup>1</sup>, С.С.Алексанин<sup>2</sup>, Н.В.Ярыгин<sup>3</sup>

<sup>1</sup> ГБУЗ особого типа «Московский территориальный научно-практический центр медицины катастроф Департамента здравоохранения города Москвы», Москва, Россия

<sup>2</sup> ФГБУ «Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М.Никифорова» МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

<sup>3</sup> ФГБУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И.Евдокимова», Москва, Россия

**Резюме.** Цели исследования – разработать и внедрить в практическое здравоохранение структурно-функциональную модель, принципы и алгоритмы организационно-методического обеспечения вертолетной эвакуации пациентов в профильные медицинские организации мегаполиса; оценить их эффективность на примере результатов лечения пациентов со значимой ургентной патологией.

**Материалы и методы исследования.** Для сравнительной оценки работы санитарной авиации в условиях мегаполиса были проанализированы результаты лечения 241 пациента с ургентной патологией, осуществлявшегося в лечебных учреждениях Департамента здравоохранения г.Москвы (ДЗМ) – городской клинической больницы (ГКБ) №15 им. О.М.Филатова, ГКБ им. С.С.Юдина и НИИ скорой помощи им. Н.В.Склифосовского – в 2016–2019 гг.

Критерии включения в исследование – пациенты с кровотечениями (изолированными или в сочетании с острой травмой), требующими оперативного вмешательства; с острым коронарным синдромом (нестабильная стенокардия, инфаркт миокарда с подъемом и без подъема сегмента ST); с сосудистой патологией центральной нервной системы (ЦНС) или черепно-мозговой травмой (ЧМТ), требующими экстренной госпитализации пациента в профильное медицинское учреждение – при условии, что время доставки всех указанных пациентов в стационар составляло не менее 30 мин от момента вызова.

Критерии исключения из исследования – пациенты с наличием, помимо основной ургентной патологии, психических заболеваний, инфекционно-воспалительных процессов, тяжелых сопутствующих соматических заболеваний в стадии декомпенсации (установленных по анамнезу, обследованию или по протоколам вскрытия); инкурабельные онкологические пациенты и любые ургентные пациенты, время доставки которых в профильный стационар составляло менее 30 мин от момента вызова.

Все пациенты, включенные в исследование, были разделены на 2 группы:

В основную – 1-ю – группу вошли 112 пациентов, доставленных в профильное медицинское учреждение мегаполиса с использованием медицинского вертолета.

В группу сравнения (2-ю группу) вошли 129 пациентов с аналогичной ургентной патологией, госпитализированных в профильные стационары города наземным транспортом скорой медицинской помощи (СМП).

Результаты исследования и их анализ. Анализ результатов исследования показал:

- проанализированные в ходе исследования показатели эффективности работы авиамедицинских бригад (АМБр) сравнимы или превышают таковые у наземных бригад СМП;
- количество общих койко-дней в группе госпитализированных санитарным вертолетом было больше, чем в группе сравнения;
- результаты лечения в стационаре и отдаленные исходы у пациентов обеих групп были сравнимы;
- пилотное исследование использования мобильного диагностического УЗИ при оказании неотложной и экстренной медицинской помощи пациентам АМБр позволяет расценить данный метод как перспективный, но требующий дальнейшего накопления доказательной базы.

Таким образом, показатели эффективности работы санитарной авиации не уступают аналогичным показателям наземных бригад СМП, а в некоторых аспектах – даже превышают их, что подтверждает высокий потенциал использования АМБр в условиях мегаполиса и большие перспективы применения авиамедицинских бригад на удаленных и труднодоступных для автомобильного транспорта территориях.

**Ключевые слова:** авиамедицинские бригады, алгоритмы, г.Москва, мегаполис, организация, пациенты, перспективы развития, санитарная авиация, ургентная патология, эффективность

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

**Для цитирования:** Гуменюк С.А., Алексанин С.С., Ярыгин Н.В. Оценка эффективности работы и перспектив развития санитарной авиации в условиях мегаполиса на примере г.Москвы // Медицина катастроф. 2022. №1. С. 71-77. <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2022-1-71-77>

## EVALUATION OF THE EFFICIENCY OF WORK AND PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF AMBULANCE AVIATION IN THE CONDITIONS OF A MEGAPOLIS ON THE EXAMPLE OF THE CITY OF MOSCOW

S.A.Gumenyuk<sup>1</sup>, S.S.Aleksanin<sup>2</sup>, N.V.Yarygin<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Moscow Territorial Scientific and Practical Center for Disaster Medicine (TSEMP) of the Moscow City Health Department, Moscow, Russian Federation

<sup>2</sup> The Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia, St. Petersburg, Russian Federation

<sup>3</sup> Moscow State University of Medicine and Dentistry A.I. Evdokimova, Moscow, Russian Federation

**Abstract.** *The objectives of the study* are to develop a structural and functional model, principles and algorithms of organizational and methodological support of helicopter evacuation of patients to specialized medical organizations of megapolis; to evaluate their effectiveness analysing the results of treatment of patients with significant urgent pathology.

*Materials and research methods.* The results of treatment of 241 patients with urgent pathology at the treatment facilities of the Moscow Health Department – City Clinical Hospital No.15 named after O.M. Filatov, S.S. Yudin State Clinical Hospital and N.S. Sklifosovskiy Research Institute of Emergency Medicine in 2016-2019 – were analyzed. Inclusion criteria: patients with bleeding (isolated or in combination with acute trauma) requiring surgical intervention; with acute coronary syndrome (unstable angina pectoris, myocardial infarction with and without ST-segment elevation); with vascular pathology of central nervous system or cranio-cerebral trauma, requiring emergency hospitalization of the patient in a specialized medical institution – provided that the time of delivery of all these patients to the hospital was at least 30 minutes from the time of call.

*Exclusion criteria:* patients with mental illness, infectious-inflammatory processes, severe comorbid somatic diseases in decompensation stage (established by anamnesis, examination or autopsy reports); incurable cancer patients and any urgent patients whose delivery time to the specialized hospital was less than 30 minutes from the time of call.

All patients included in the study were divided into 2 groups:

The main – 1st group – included 112 patients delivered to the profile medical institution of the megapolis on a medical helicopter. The comparison group – 2nd group – consisted of 129 patients with similar urgent pathology, hospitalized to the specialized hospitals of the city by ground ambulance transport.

*Research results and their analysis.* The analysis of the study results showed:

- performance of air medical teams is comparable to or exceeds that of ground ambulance teams;
- number of total bed-days in the group hospitalized by air ambulance was higher than in the comparison group;
- inpatient outcomes and long-term outcomes were comparable in both groups;
- pilot study of the use of mobile diagnostic ultrasound in providing emergency and urgent medical care allows us to consider this method as a promising one, but it requires further evidence accumulation.

Thus, the performance of medical aviation is not inferior to the performance of ground ambulance teams, and in some aspects, even exceed them, which confirms the high potential of its use in megapolis conditions and in remote and hard-to-reach areas.

**Key words:** : *air ambulance, air medical teams, algorithms, development prospects, efficiency, megapolis, Moscow, organization, patients, urgent pathology*

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

**For citation:** Gumenyuk S.A., Aleksanin S.S., Yarygin N.V. Evaluation of the Efficiency of Work and Prospects of Sanitary Aviation Development in Megapolic Environment on the Example of Moscow City. *Meditsina Katastrof = Disaster Medicine*. 2022;1:71-77 (In Russ.). <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2022-1-71-77>

### **Контактная информация:**

**Гуменюк Сергей Андреевич** – кандидат мед. наук, заместитель директора по медицинской части ЦЭМП  
**Адрес:** Россия, 129090, Москва, Большая Сухаревская пл., д. 5/1, стр. 1  
**Тел.:** +7 (495) 608-75-55  
**E-mail:** cemp75@yandex.ru

### **Contact information:**

**Sergey A. Gumenyuk** – Cand. Sci. (Med.), Deputy Director of Medical Unit of Centre of Emergency Medical Care  
**Address:** 5/1 bldg. 1, Bolshaya Sukharevskaya square, Moscow, 129090, Russia  
**Phone:** +7 (495) 608-75-55  
**E-mail:** cemp75@yandex.ru

В нашей стране и за рубежом за экстренной медицинской помощью (ЭМП) ежегодно обращается каждый третий житель, а каждого десятого из них незамедлительно госпитализируют в стационар. Причинами обращаемости людей за ЭМП являются: в 45–55% случаев – заболевания сердечно-сосудистой системы; 15–20 – болезни центральной и периферической нервной системы; в 8–10% случаев – заболевания органов дыхания и острая хирургическая патология брюшной полости. В Москве в 2018 г. экстренная и неотложная медицинская помощь была оказана более 3,9 млн чел. [1–7].

Кроме того, в мире каждый год возрастает количество чрезвычайных ситуаций (ЧС), в том числе техногенных, сопровождающихся большим числом пострадавших, требующих оказания экстренной медицинской помощи и часто нуждающихся в немедленной медицинской эвакуации [4, 8, 9].

Мировой опыт свидетельствует – применение медицинских вертолетов для эвакуации пострадавших и больных в стационары приводит к высокой выживаемости и уменьшению уровня инвалидизации [10–14].

В Российской Федерации развитие, совершенствование и новые аспекты использования вертолетов для срочной

медицинской эвакуации в условиях мегаполиса требуют разработки соответствующей организационной структуры и нормативной правовой базы. В то же время следует отметить, что, учитывая значимые региональные особенности и социально-экономические возможности регионов и, особенно, мегаполисов – прямая экстраполяция зарубежного опыта на условия России невозможна.

**Цель исследования** – разработка и внедрение в практическое здравоохранение структурно-функциональной модели, принципов и алгоритмов организационно-методического обеспечения вертолетной эвакуации пациентов в профильные медицинские организации мегаполиса с оценкой их эффективности на примере результатов лечения значимой urgentной патологии.

**Принципы работы санитарной авиации в мегаполисе**

В настоящее время работа санитарной авиации г. Москвы проходит путём взаимодействия двух департаментов – Департамента здравоохранения (ДЗМ) и Департамента по делам гражданской обороны и пожарной безопасности, работу которых координирует Мэрия Москвы. На основании разработанных нами нормативных актов в Москве при работе в режиме повседневной деятельности стали возможны полеты санитарного вертолета над административной территорией города; в режиме чрезвычайной ситуации (ЧС) – полеты санитарного вертолета в любое место Московской области или другой регион, с учетом возможности его безопасного возвращения на базу и при наличии соответствующих распоряжений Мэра Москвы.

Работа санитарной авиации в мегаполисе начинается с подготовки высококвалифицированного персонала. В Московском территориальном научно-практическом центре медицины катастроф Департамента здравоохранения города Москвы (ЦЭМП) сформированы индивидуальные обучающие программы для всех специалистов, участвующих в санитарно-авиационной эвакуации пациентов. Основными принципами обучения медицинских специалистов являются: понимание механизмов возникновения патологических процессов у пациентов во время взлета, полета и посадки вертолета, а также наличие навыков по их предупреждению и коррекции.

Важными составляющими работы медицинских специалистов авиамедицинских бригад (АМБр) являются: знание и соблюдение техники безопасности при работе на борту вертолета; соблюдение алгоритма взаимодействия с летным составом, работниками медицинских организаций и других служб, задействованных в транспортировке и оказании помощи пациентам; организация безопасной работы на борту санитарного вертолета и возле воздушного судна (ВС).

Развитие санитарной авиации и увеличение количества показаний к использованию АМБр в условиях мегаполиса потребовали привлечения дополнительных медицинских ресурсов, которые были рассчитаны исходя из численности населения города и потребности в оказании экстренной медицинской помощи. С января 2016 г. в г. Москве на постоянное дежурство заступили 3 борта, что является оптимальным для мегаполиса; ещё 2 вертолета, при необходимости, могут в любое время вылететь на ЧС с большим числом пострадавших. С учетом оптимизации работы службы, количество вылетов увеличилось с 222 – в 2005–2007 гг. до 743 – в 2017–2019 гг., т.е. в 3,35 раза.

Кроме того, были разработаны и, начиная с 2009 г., успешно применяются следующие алгоритмы использования

вертолета для оказания медицинской помощи населению Москвы:

- «Прибытие вертолета до автомашины СМП»;
- «Прибытие вертолета после автомашины СМП»;
- «Медицинская эвакуация из лечебных учреждений»;
- «Работа АМБр на ЧС»;
- «Передача пострадавшего от АМБр бригаде СМП при невозможности вылета».

Использование указанных алгоритмов позволяет в каждом конкретном случае определить наиболее оптимальные показания, сократить время и адаптировать подходы к госпитализации пациентов в профильные медицинские учреждения с использованием медицинского вертолета в условиях мегаполиса.

Важным критерием при оказании медицинской помощи является время прибытия врача к пациенту. Подавляющее большинство АМБр (78,6%) прибывали к пациентам в течение 15 мин от момента вызова. Среднее время, затраченное на подготовку санитарного вертолета к вылету, составило: в 2005–2007 гг. – (26,48±1,91) мин; в 2017–2019 гг. – (10,97±1,34) мин.

Таким образом, в 2017–2019 гг. общее время – время от поступления вызова до прибытия к пациенту – 91,8% вылетов не выходило за пределы 40 мин, в то время как в 2005–2007 гг. в эти временные рамки укладывались только 88,3% вылетов. Время полета и обратной медицинской эвакуации пациента с места его локализации в профильное медицинское учреждение составляло не более 10 мин, среднее время – (6,83±0,49) мин и в 2007 и 2019 гг. фактически не отличалось.

**Материалы и методы исследования.** Для сравнительной оценки работы санитарной авиации в условиях мегаполиса нами были проанализированы результаты лечения в 2016–2019 гг. 241 пациента с urgentной патологией, проводившегося в специализированных отделениях стационаров ДЗМ: городской клинической больницы (ГКБ) №15 им. О.М.Филатова, ГКБ им. С.С.Юдина и НИИ скорой помощи им. Н.В.Склифосовского.

**Критерии включения в исследование** – пациенты с кровотечениями (изолированными или в сочетании с острой травмой), требующими оперативного вмешательства; с острым коронарным синдромом (нестабильная стенокардия, инфаркт миокарда с подъемом и без подъема сегмента ST); с сосудистой патологией центральной нервной системы (ЦНС) или черепно-мозговой травмой (ЧМТ), требующими экстренной госпитализации и медицинской эвакуации в профильное медицинское учреждение; время медицинской эвакуации – не менее 30 мин от момента вызова.

**Критерии исключения из исследования** – наличие у пациентов с urgentной патологией психических заболеваний, инфекционно-воспалительных процессов, тяжелых сопутствующих соматических заболеваний в стадии декомпенсации, установленных по анамнезу, обследованию или по протоколам вскрытия; инкурабельные онкологические и любые urgentные пациенты, время медицинской эвакуации которых в профильный стационар составляло менее 30 мин от момента вызова.

С учетом данных критериев, все исследуемые пациенты были разделены на 2 группы:

В основную (1-ю) группу вошли 112 пациентов, доставленных в профильное медицинское учреждение мегаполиса с использованием медицинского вертолета, причиной госпитализации которых являлись острый коронарный синдром (ОКС), острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК), ЧМТ и кровотечения различного генеза, требующие экстренного оперативного вмешательства.

Во 2-ю группу – группу сравнения – вошли 129 пациентов с аналогичной ургентной патологией, госпитализированных в профильные стационары города наземным транспортом СМП.

Распределение пациентов в исследуемых группах по возрасту и полу представлено в табл. 1.

В основной группе и группе сравнения достоверных различий между числом мужчин и женщин не выявлено,  $p=0,893$ . Также не выявлены различия в распределении мужчин и женщин в пределах возрастных групп,  $p=0,794$ . Средний возраст пациентов, госпитализированных по экстренным показаниям, составил: в основной группе –  $(59,9 \pm 1,7)$  лет; в группе сравнения –  $(61,1 \pm 1,7)$  лет – достоверных различий не выявлено,  $p=0,47$ .

#### Способы медицинской эвакуации пациентов в стационар

##### А. Госпитализация с использованием машины СМП

В группе сравнения для доставки пациентов в профильные отделения стационаров использовался реанимобиль класса С скорой медицинской помощи.

Данные реанимобили предназначены для проведения лечебных мероприятий скорой медицинской помощи силами реанимационной или специализированной бригады, а также для эвакуации и мониторинга состояния эвакуируемых пациентов в догоспитальном периоде.

##### Б. Госпитализация с использованием вертолета санитарной авиации

Для медицинской эвакуации в лечебные медицинские организации (ЛМО) пациентов основной группы использовались вертолеты БК-117С-2.

Каждый борт оснащён диэлектрическим полом, что дает возможность выполнения электроимпульсной терапии в полете. Все оборудование, применяемое для работы, сертифицировано для использования на воздушных судах.

Запас лекарственных препаратов и перевязочного материала в вертолете рассчитан на 25 пациентов. Для мобильной работы медицинский персонал АМБр и бригад ЦЭМП применяет медицинские разгрузочные жилеты с разработанной нами комплектацией.

Как в автомашинах СМП, так и в вертолетах санитарной авиации для подтверждения основного диагноза и возможной сопутствующей патологии выполнялось обследование пациентов включающее электрокардиографию (ЭКГ), пульсоксиметрию, глюкометрию всех пациентов, а также ультразвуковое исследование (УЗИ), проводившееся на портативных диагностических ультразвуковых сканерах пациентам основной группы: в 22 случаях – при сочетанной травме; в 24 – при патологии сердца и подозрении на тромбоэмболию легочной артерии; в 69 случаях – с целью УЗ-навигации при катетеризации центральных вен.

Сравнивая стандартную комплектацию санитарного вертолета и автомобиля СМП класса С, можно отметить

наличие в реанимобиле базового набора медицинской аппаратуры и оборудования, аналогичного используемому в медицинских вертолетах, за исключением жилета разгрузочного медицинского, позволяющего оптимизировать работу врача АМБр в условиях недостатка времени и ограниченного пространства.

Условия в санитарном вертолете позволяют проводить интенсивную терапию на месте события и в процессе медицинской эвакуации пациентов, в том числе выполнять: реанимационное пособие – в полном объеме и анестезиологическое пособие – в объеме, достаточном для поддержания стабильного состояния тяжелых и крайне тяжелых соматических больных и пострадавших в ЧС во время их медицинской эвакуации в стационар.

В догоспитальном периоде методы лечения в машине СМП и санитарном вертолете были практически идентичными и осуществлялись в соответствии со стандартами и порядками оказания медицинской помощи – приказы Департамента здравоохранения г.Москвы от 27.01.2016 и 10.10.2018 гг. Все пациенты были госпитализированы в стационар в пределах до 118 мин от первого контакта с медицинским работником. Лечение пациентов в стационаре проводилось в соответствии с международными и российскими клиническими рекомендациями.

Общее количество выполненных инвазивных вмешательств (операций) составило: в основной группе – 112 чел. – 102 вмешательства (91,1%); в группе сравнения – 129 чел. – 107 вмешательств (83,0%).

Для оценки отдаленных результатов лечения через 6 мес после выписки из стационара пациенты обеих групп прошли обследование.

Статистический анализ данных проводился с помощью программного пакета IBM SPSS Statistics 26. Данные для анализа были предварительно подготовлены и проанализированы на выбросы. Во всех статистических исследованиях уровень достоверности отличий принимался за 0,05.

#### Результаты исследования и их анализ.

У госпитализированных ургентных пациентов обеих групп были изучены спектр нозологий (основная и сопутствующая патология) и удаленность пациентов от профильного стационара. Основным диагнозом, который ставили врачи бригад СМП с учетом данных клинического осмотра и объективных методов исследования, подтверждался в профильном стационаре, где проводилось комплексное клиничко-диагностическое обследование. Сравнительное количество нозологий, встречающихся в исследуемых группах, представлено на рисунке.

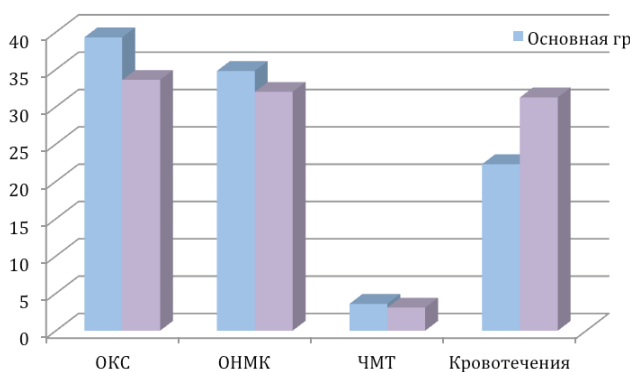
Основная и сопутствующая патологии встречались в группах с примерно одинаковой частотой. В целом более 2/3 госпитализированных (81,7%) имели одно или несколько сопутствующих хронических заболеваний в стадии ремиссии и поэтому пациенты в дополнительном лечении не нуждались.

Таблица 1 / Table No. 1

#### Распределение пациентов по возрасту и полу

Distribution of patients by age and gender

| Возраст, лет<br>Age, years  | Основная группа, n=112, чел./%<br>Main group, n=112 pers./% |            | Итого, %<br>Total, % | Группа сравнения, n=129, чел./%<br>Comparison group, n=129, pers./% |            | Итого, %<br>Total, % |
|-----------------------------|---|------------|----------------------|---|------------|----------------------|
|                             | M / Male  | Ж / Female |                      | M / Male  | Ж / Female |                      |
| 20-40                       | 12/10,7   | 5/ 4,5     | 15,2                 | 24/18,6   | 0/0        | 18,6                 |
| 41-60                       | 26/23,2   | 9/8,0      | 31,3                 | 25/19,4   | 5/4,7      | 24,0                 |
| 61 и старше<br>61 and older | 35/31,3   | 25/22,3    | 53,6                 | 33/25,6   | 41/31,8    | 57,4                 |
| Всего / Total               | 73/65,2   | 39/34,8    | 100,0                | 82/63,6 %   | 47/36,4    | 100,0                |



**Рисунок.** Нозологии в сравниваемых группах, %  
**Figure** Nosologies in compared groups, %

Удаленность пациентов от профильного медицинского учреждения представлена в табл. 2.

Среднее расстояние от места локализации пациента до профильного стационара составило: в основной группе – (62,6±2,1) км; в группе сравнения – (12,7±1,1) км – таким образом, по этому показателю между группами имелись значимые различия,  $p < 0,05$ .

Максимальное расстояние от места локализации пациента до профильного стационара составляло: в основной группе – 129,2 км; в группе сравнения – 50,3 км.

Для оценки эффективности применения санитарной авиации в мегаполисе мы провели сравнительный анализ ряда показателей: длительность пребывания групп пациентов в отделениях стационара; летальность и отдаленные результаты лечения.

При первичном осмотре состояние пациентов в исследуемых группах было следующим: удовлетворительное состояние – 7 чел. (2,9%); средней тяжести – 79 (32,8%); тяжелое – 133 (55,2%); крайне тяжелое состояние – 22 чел. (9,1%). При этом пациентов основной группы госпитализировали в стационар в более тяжелом состоянии. В тяжелом и крайне тяжелом состоянии находились 77 пациентов (68,8%) основной группы и 78 пациентов (60,9%) группы сравнения; нарушения сознания различной степени выраженности были выявлены у 11 пациентов (9,8%) основной группы и у одного пациента (0,8%) группы сравнения.

Сердечно-легочная реанимация (СРЛ) проводилась в условиях вертолета в 12 случаях (10,7%) и лишь в одном случае (0,8%) у пациента группы сравнения в машине

СМП. Показанием к проведению реанимационных мероприятий являлась остановка сердечной деятельности. Каких-либо осложнений при проведении механической компрессии грудной клетки с использованием устройства автоматической компрессии выявлено не было. Все пациенты обеих групп были доставлены в стационар живыми.

Эффективность выполнения катетеризации центральных вен с помощью УЗИ на мобильном сканере была подтверждена: в основной группе – при выполнении инвазивных процедур в 83 случаях со 100%-ным успехом; в группе сравнения – в 94 успешных случаях (91,3%) из 103 попыток с применением «слепого» метода.

В качестве ближайших перспектив применения диагностического ультразвука при проведении санитарно-авиационной эвакуации можно рассматривать его использование при ЧМТ – в ряде случаев можно диагностировать наличие и приблизительный объем интракраниальных гематом, в том числе по косвенным признакам (отек зрительного нерва). Методика требует выработки высокого навыка владения диагностическим ультразвуком и наличия опыта проведения подобных исследований – в настоящий момент она находится на стадии внедрения и накопления опыта.

При первичном осмотре выполнение УЗИ на мобильном аппарате позволило госпитализировать 11 пациентов основной группы непосредственно в операционную хирургического стационара без проведения дополнительных диагностических и лечебных мероприятий в приемном или в анестезиолого-реанимационном отделении (АРО) больницы. При этом на момент операции внутриполостное кровотечение объемом от 1,5 л и более было у 6 пациентов с УЗИ, выполненным в вертолете, и у 13 пациентов – без такового. Таким образом, если УЗИ и лапароскопия проводились ургентному пациенту с кровотечением в стационаре, это приводило к потере времени и повышению летальности с 9,1 до 28,6%. При подтверждении диагноза в полете по данным мобильного УЗИ на подготовку пациента к операции после его доставки в профильный стационар затрачивалось в 2,5 раза меньше времени, что позволяет рекомендовать его использование всем врачам АМБр и СМП при подозрении на внутриполостное кровотечение.

Одним из спорных моментов использования догоспитального УЗИ у экстренного пациента в санитарном вертолете является возможная потеря времени на исследование. Однако при рациональной организации УЗИ в полете может быть выполнено быстро и без ущерба для других лечебных и диагностических манипуляций. По данным научных публикаций, средняя продолжительность догоспитального ультразвукового обследования ургентного пациента, как правило, не превышает 5–6 мин [15, 16].

У пациентов основной и контрольной групп среднее количество койко-дней, проведенных в отделении реанимации, составило (2,93±0,38) и (3,3±0,41) соответственно. Суточная летальность при госпитализации машиной СМП составила 5,5%, при госпитализации санитарным вертолетом – 2,8%. Общая летальность в основной группе и группе сравнения составила 16,1 и 19,5% соответственно.

В основной группе общее количество койко-дней было на 1,91 больше, что объясняется более тяжелым контингентом и практически в 2 раза более высокой летальностью в группе сравнения в первые сутки госпитализации. При исключении из нашей статистики

Таблица 2 / Table No. 2

**Распределение пациентов по удаленности от профильного стационара, чел./%**

Distribution of patients by distance from the specialized hospital, pers./%

| Расстояние от профильного стационара, км / Distance from the specialized hospital, km | Группы, чел./% / Groups, pers./%    |  | Итого, чел. Total, pers. |
|---|-------------------------------------|--|--------------------------|
|   | основная группа / main group, n=112 | группа сравнения / comparison group, n=129 |                          |
| 0–10  | 3/2,7                               | 74/57,4                                    | 77                       |
| 11–15   | 0                                   | 27/20,9                                    | 27                       |
| 16–20   | 1/0,9                               | 18/14,0                                    | 19                       |
| 21–25   | 5/4,5                               | 7/5,4                                      | 12                       |
| 26–30   | 5/4,5                               | 0  | 5                        |
| 31–50   | 18/16,1                             | 3/2,3                                      | 21                       |
| Более 51 / More than 51   | 81/71,4                             | 0  | 81                       |
| Всего / Total   | 112/100,0                           | 129/100,0                                  | 241                      |

пациентов, умерших в первые сутки, эта разница была незначительной и составила 1,7 койко-дней – 10,6 и 8,9 койко-дней соответственно.

Взаимосвязи между расстройством до профильной медицинской организации и летальностью в исследуемых группах установлено не было. Приоритет в госпитализации санитарным вертолетом в мегаполисе следует отдавать пациентам, находящимся в тяжелом и крайне тяжелом состоянии – при времени до 30 мин, затраченном на госпитализацию в профильный стационар от момента вызова врача к пациенту, летальных исходов отмечено не было.

Это подтверждает тот факт, что при ОКС, ОНМК, ЧМТ и массивных кровотечениях существует зависимость между исходом заболевания и тем, насколько быстро пациент попадет к специалисту. И речь идет не только о часах, но и – в ряде случаев – о минутах.

При госпитализации пациентов с ургентной патологией высокотехнологичную медицинскую помощь получили: в основной группе – 47 пациентов (45,9%), в группе сравнения – 40 пациентов (32,3%), что подчеркивает эффективность использования созданных алгоритмов госпитализации при оказании медицинской помощи специалистами АМБр в мегаполисе.

В течение 6 мес после выписки из профильного стационара инвалидность была установлена 79 пациентам – 35 (31,3%) пациентам – в основной группе и 44 (34,8%) – в группе сравнения, в основном, как следствие неврологической патологии – ОНМК, ЧМТ. По результатам лечения пациентов с кровотечениями инвалидность была только у одного пациента при сочетании основного диагноза с переломами костей таза. Инвалидность как исход ОКС через 6 мес после события являлась редкой ситуацией: один пациент – в основной группе против трех – в группе сравнения, что показывает высокий уровень оказания медицинской помощи данной категории пациентов в Москве и является закономерным итогом слаженного и алгоритмичного функционирования «инфарктной» сети инвазивных сосудистых стационаров столицы [17].

#### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Федотов С.А., Костомарова Л.Г., Потапов В.И., Бук Т.Н. Готовность территориальной службы медицины катастроф Москвы к ликвидации медицинских последствий чрезвычайных ситуаций в 2016 году // *Врач скорой помощи*. 2017. № 4. С. 75-81.
2. Blackwell D.L., Lucas J.W., Clarke T.C. Summary Health Statistics for U.S. Adults: National Health Interview Survey. National Center for Health Statistics // *Vital Health Stat*. 2014. No. 10(260).
3. Ключихина О.А., Шпрах В.В., Стаховская Л.В., Полунина Е.А. Анализ среднесрочной заболеваемости и смертности от инсульта в регионах Российской Федерации, вошедших в федеральную программу реорганизации помощи пациентам с инсультом // *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С.Корсакова*. 2020. Т. 120. № 12-2. С. 37-41.
4. Sander A., Spence R.T., McPherson D., et al. A Prospective Audit of 805 Consecutive Patients with Penetrating Abdominal Trauma: Evolving Beyond Injury Mechanism Dictating Management // *Ann. Surg.* 2020. doi: 10.1097/SLA.0000000000004045. Epub ahead of print. PMID: 32568748.
5. Wejnarski A., Leszczyński P., Świeżewski S., et al. Characteristics of Aeromedical Transport, Both Interhospital and Directly from the Scene of the Incident, in Patients with Acute Myocardial Infarction or Acute Trauma Between 2011-2016 in Poland: A Case-Control Study // *Adv. Clin. Exp. Med.* 2019. V.28, No. 11. P. 1495-1505.
6. Вечорко В.И., Шалсигова О.А., Аверков О.В. и др. Поиск диагностических корреляций у лиц женского пола с инфарктом головного мозга // *Consilium Medicum*. 2019. Т.21, № 2. С. 37-42.
7. Петриков С.С., Парфенов В.Е., Митиш В.А. Научные достижения в области скорой медицинской помощи в Российской Федерации за 2017 год. Выпуск 7. М.: НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского, 2018. 126 с.
8. Алексанин С.С., Гудзь Ю.В., Рыбников В.Ю. Концепция и технологии организации оказания медицинской помощи пострадавшим в чрезвычайных ситуациях с травмами силами и средствами МЧС России: Монография. СПб: ФГБУ "Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова" МЧС России, 2019. 303 с.

Необходимости в паллиативном лечении пациентов обеих групп зафиксировано не было.

#### Выводы

1. К основным направлениям совершенствования и развития работы АМБр в условиях мегаполиса относятся: подготовка и обучение квалифицированных сотрудников АМБр; оснащение санитарного вертолета современным медицинским оборудованием; использование догоспитальной диагностической ультразвуковой диагностики в полете; совершенствование и четкое соблюдение алгоритмов взаимодействия персонала АМБр с сотрудниками наземных служб и медицинских организаций; определение оптимального количества вертолетов, используемых в конкретном населенном пункте.

2. Применение разработанных алгоритмов использования санитарной авиации в мегаполисе позволяет эвакуировать ургентных пациентов с удаленных территорий мегаполиса в профильные медицинские учреждения за то же время, которое затрачивают автомашины СМП, забирая больных в радиусе до 15 км от стационара; при этом досуточная и общая летальность при госпитализации на санитарном вертолете – ниже и составляет 2,8 и 16,1% соответственно; общее количество койко-дней в основной группе было больше, чем в группе сравнения – 10,36 и 8,45 соответственно – за счет более тяжелого контингента госпитализируемых и при сравнимых цифрах пребывания в ОРИТ (3,12 – в основной группе; 3,27 – в группе сравнения). Доля лиц, получивших инвалидность после выписки из стационара, сравнима в обеих группах (31,3% – в основной группе; 34,8% – в группе сравнения).

3. Таким образом, показатели эффективности работы санитарной авиации не уступают аналогичным показателям работы наземных бригад СМП и даже, в некоторых аспектах, превышают их, что делает применение санитарной авиации перспективным и свидетельствует о её большом потенциале при использовании на удаленных территориях мегаполиса.

#### REFERENCES

1. Fedotov S.A., Kostomarov L.G., Potapov V.I., Buk T.N. Readiness of the Territorial Moscow Disaster Medicine Service to Eliminate the Medical Consequences of Emergency Situations in 2016. *Vrach Skoroy Pomoshchi = Emergency doctor*. 2017;4:75-81 (In Russ.).
2. Blackwell D.L., Lucas J.W., Clarke T.C. Summary Health Statistics for U.S. Adults: National Health Interview Survey. National Center for Health Statistics. *Vital Health Stat*. 2014; 10(260).
3. Klochikhina O.A., Shprakh V.V., Stakhovskaya L.V., Polunina Ye.A. An Analysis of the Long-Term Stroke Morbidity and Mortality in the Regions of the Russian Federation Included in the Federal Patient Assistance Reorganization Program. *Zhurnal Nevrologii i Psikiatrii im. S.S. Korsakova = Neurosciences and Behavioral Physiology*. 2020; 120; 12-2:37-41 (In Russ.).
4. Sander A., Spence R.T., McPherson D., et al. Prospective Audit of 805 Consecutive Patients with Penetrating Abdominal Trauma: Evolving Beyond Injury Mechanism Dictating Management. *Ann Surg*. 2020. doi: 10.1097/SLA.0000000000004045. Epub ahead of print. PMID: 32568748.
5. Wejnarski A., Leszczyński P., Świeżewski S., et al. Characteristics of Aeromedical Transport, Both Interhospital and Directly from the Scene of the Incident, in Patients with Acute Myocardial Infarction or Acute Trauma Between 2011-2016 in Poland: A Case-Control Study. *Adv. Clin. Exp. Med*. 2019; 28; 11: 1495-1505.
6. Vechorko V.I., Shapsigova O.A., Averkov O.V., et al. Search for Diagnostic Correlations in Females with Cerebral Infarction. *Consilium Medicum*. 2019; 21; 2:37-42 (In Russ.).
7. Petrikov S.S., Parfenov V.E., Mitish V.A. Scientific Achievements in the Field of Emergency Medical Care in the Russian Federation in 2017. Issue 7. Moscow, NII Skoroy Pomoshchi Im. N.V. Sklifosovskogo Publ., 2018. 126 p. (In Russ.).
8. Aleksanin S.S., Gudzy Yu.V., Rybnikov V.Yu. *Kontseptsiya i Tekhnologii Organizatsii Okazaniya Meditsinskoy Pomoshchi Postradavshim v Chrezvychaynykh Situatsiyakh s Travmami Silami i Sredstvami MCHS Rossii = The Concept and Technologies of Organizing the Provision of Medical Care to Victims in Emergency Situations with Injuries by the Forces and Means of the*

9. Баранова Н.Н. Медицинская эвакуация пострадавших: состояние, проблемы. Сообщение 1 // Медицина катастроф. 2018. № 4. С. 37-40.
10. Гармаш О.А. Санитарная авиация Российской Федерации: история, состояние, перспективы // Информационный сборник «Медицина катастроф. Служба медицины катастроф». ВИНТИ, серия Медицина. 2013. № 3. С. 1-19.
11. Козырев Д.В., Хупов М.Т. Санитарно-авиационная эвакуация с использованием лёгких вертолётов в условиях мегаполиса // Медицина катастроф. 2017. № 1. С. 31-33.
12. Johnsen A.S., Sollid S.J.M., Vigerust T., et al. Helicopter Emergency Medical Services in Major Incident Management: A National Norwegian Cross-Sectional Survey / Ed. Abe T. // PLoS ONE. 2017. V.12, No. 2. P. e0171436.
13. Stewart C.L., Metzger R.R., Pyle L., et al. Helicopter Versus Ground Emergency Medical Services for the Transportation of Traumatically Injured Children // J. Pediatr. Surg. 2015. No. 50. P. 347-352.
14. Ваньков Д.В., Иванова С.А. Отделение санитарной авиации в составе многопрофильного стационара: преимущества и недостатки // Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. 2019. № 4. С. 170-178.
15. Hoyer H.X., Vogl S., Schiemann U., et al. Prehospital Ultrasound in Emergency Medicine: Incidence, Feasibility, Indications and Diagnoses // Eur. J. Emerg. Med. 2010. V. 17(5). P. 254-259.
16. Jorgensen H., Jensen C.H., Dirks J. Does Prehospital Ultrasound Improve Treatment of the Trauma Patient? A systematic review // Eur. J. Emerg. Med. 2010. V. 17(5). P. 249-253.
17. Васильева Е.Ю., Плавуннов Н.Ф., Калининская А.И. и др. Организация "инфарктной сети" в Москве и результаты ее работы за пятилетний период // Эндovasкулярная хирургия. 2018. Т. 5(2). С. 288-94.
- Ministry of Emergency Situations of Russia. Monograph. St. Petersburg Publ., 2019, 303 p. (In Russ.).
9. Baranova N.N. Medical Evacuation of Victims: Their State, Problems. Report 1. *Meditsina Katastrof* = Disaster Medicine. 2018;4:37-40 (In Russ.).
10. Garmash O.A. Sanitary Aviation of the Russian Federation: History, State, Prospects. *Informatsionnyy Sbornik Meditsina Katastrof, Sluzhba Meditsiny Katastrof* = Information Collection Disaster Medicine. Service for Disaster Medicine. 2013;3:1-19 (In Russ.).
11. Kozyrev D.V., Khupov M.T. Sanitary Aviation Evacuation with Use of Light Helicopters in Megapolis Environment. *Meditsina katastrof = Disaster Medicine*. 2017;1:31-33 (In Russ.).
12. Johnsen A.S., Sollid S.J.M., Vigerust T., et al. Helicopter Emergency Medical Services in Major Incident Management: A National Norwegian Cross-Sectional Survey. Ed. Abe T. PLoS ONE. 2017;12;2:e0171436.
13. Stewart C.L., Metzger R.R., Pyle L., et al. Helicopter Versus Ground Emergency Medical Services for the Transportation of Traumatically Injured Children. *J. Pediatr. Surg.* 2015;50:347-352.
14. Vankov D.V., Ivanova S.A. Department of Air Ambulance as Part of Multidisciplinary Hospital: Advantages and Disadvantages. *Sovremennyye Problemy Zdravookhraneniya i Meditsinskoy Statistiki* = Current Problems of Health Care and Medical Statistics. 2019;4:170-178 (In Russ.).
15. Hoyer H.X., Vogl S., Schiemann U., et al. Prehospital Ultrasound In Emergency Medicine: Incidence, Feasibility, Indications And Diagnoses. *Eur. J. Emerg. Med.* 2010;17(5): 254-259.
16. Jorgensen H., Jensen C.H., Dirks J. Does Prehospital Ultrasound Improve Treatment of the Trauma Patient? A systematic review. *Eur. J. Emerg. Med.* 2010;17(5):249-253.
17. Vasilyeva E.Yu., Plavunov N.F., Kalinskaya A.I., et al. Organization of "Infarct Network" in Moscow and the Results of its Work over the Five-Year Period. *Russian Journal of Endovascular Surgery*. 2018;5(2):288-94 (In Russ.).

Материал поступил в редакцию 26.04.21; статья принята после рецензирования 04.03.22; статья принята к публикации 21.03.22  
The material was received 26.04.21; the article after peer review procedure 04.03.22; the Editorial Board accepted the article for publication 21.03.22