

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ АВИАМЕДИЦИНСКИХ БРИГАД С БРИГАДАМИ СКОРОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ И СТАЦИОНАРАМИ ПРИ ВЕДЕНИИ БОЛЬНЫХ С ИСКУССТВЕННОЙ ВЕНТИЛЯЦИЕЙ ЛЕГКИХ

Научно-практический центр экстренной медицинской помощи Департамента здравоохранения города Москвы (Россия, Москва, Большая Сухаревская пл., д. 5/1, стр. 1)

Актуальность. Острая дыхательная и острая легочно-сердечная недостаточность являются неизбежными, а часто и ведущими синдромами при любом критическом состоянии, особенно при развитии синдрома полиорганной недостаточности как закономерного этапа в течении прежде инкурабельных состояний. Даже полный комплекс мероприятий интенсивной терапии у этой категории пациентов не всегда даёт желаемый результат. По данным разных авторов, при развитии острого респираторного дистресс-синдрома смертность достигает 80 %.

Цель – определить роль авиамедицинских бригад службы экстренной медицинской помощи – медицины катастроф в обеспечении своевременной доступности высокотехнологичных методов для пациентов, нуждающихся в них, независимо от местонахождения больного.

Методология и методы. Представлен анализ деятельности авиамедицинских бригад Научно-практического центра экстренной медицинской помощи Департамента здравоохранения Москвы по проведению медицинской эвакуации больных и пострадавших в чрезвычайных ситуациях с острой дыхательной и острой сердечно-легочной недостаточностью.

Результаты и их анализ. Представлены особенности взаимодействия авиамедицинских бригад с формированиями скорой медицинской помощи экстренного реагирования территориального центра медицины катастроф и медицинскими организациями при проведении эвакуации больных и пострадавших с острой дыхательной и острой сердечно-легочной недостаточностью. Предложены алгоритм и схема взаимодействия авиамедицинских бригад, позволяющие оптимизировать медицинскую эвакуацию пациентов этой категории.

Заключение. Анализ деятельности авиамедицинских бригад позволил выявить преимущества их использования при оказании помощи пациентам с острой дыхательной и острой сердечно-легочной недостаточностью.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, авария, экстренная медицинская помощь, санитарный вертолет, авиамедицинская бригада, санитарно-авиационная эвакуация, Научно-практический центр экстренной медицинской помощи, острая дыхательная недостаточность, острая легочно-сердечная недостаточность.

Введение

Острая дыхательная и острая легочно-сердечная недостаточность являются неизбежными, а часто – ведущими синдромами при любом критическом состоянии, особенно при развитии синдрома полиорганной недостаточности как закономерного этапа в течении прежде инкурабельных состояний [5, 8, 10, 14]. Пандемия новой коронавирусной инфекции обозначила проблему особенно остро.

При тяжелом течении этой патологии развивается острое поражение легких как по первичному (легочному) типу, когда пора-

жение легочной ткани начинается со стенки альвеол, так и по вторичному (внелегочному), когда в рамках синдрома общего реактивного воспаления первично поражается эндотелий капилляров, в том числе малого круга кровообращения, с дальнейшим диффузным поражением легочной ткани по типу интерстициального воспаления, ведущего к выраженным нарушениям газообмена в результате снижения диффузии газов через воспаленную мембрану, и циркуляторных нарушений, связанных с тромботическими осложнениями (синдром диссеминированного внутри-

Гуменюк Сергей Андреевич – канд. мед. наук, зам. директора по мед. части, Науч.-практ. центр экстрен. мед. помощи Департамента здравоохранения Москвы (Россия, 129010, Москва, Большая Сухаревская пл., д. 5/1, стр. 1), e-mail: prsemp@zdrav.mos.ru;

Шептунов Геннадий Вадимович – врач бригады экстренного реагирования, Науч.-практ. центр экстрен. мед. помощи Департамента здравоохранения Москвы (Россия, 129010, Москва, Большая Сухаревская пл., д. 5/1, стр. 1), e-mail: prsemp@zdrav.mos.ru;

✉ Потапов Владимир Игоревич – д-р мед. наук, зав. науч. отд. организации экстрен. мед. помощи, Науч.-практ. центр экстрен. мед. помощи Департамента здравоохранения Москвы (Россия, 129010, Москва, Большая Сухаревская пл., д. 5/1, стр. 1), ORCID 0000-0001-8806-0320, e-mail: potapov48@mail.ru

Таблица 1

Структура тяжести состояния больных и пострадавших в чрезвычайных ситуациях на территории Москвы, п (%)

Тяжесть состояния	Год					Всего
	2015	2016	2017	2018	2019	
Всего пациентов, из них:	8350 (100,0)	8897 (100,0)	9845 (100,0)	12522 (100,0)	9822 (100,0)	49436 (100,0)
крайне тяжелое	41 (0,5)	61 (0,7)	36 (0,4)	37 (0,3)	89 (0,9)	264 (0,5)
крайне тяжелое на ИВЛ	16 (0,2)	27 (0,3)	34 (0,3)	28 (0,2)	40 (0,4)	145 (0,3)
тяжелое	606 (7,3)	596 (6,7)	684 (6,9)	754 (6,0)	1223 (12,4)	3863 (7,8)
тяжелое на ИВЛ	16 (0,2)	14 (0,2)	19 (0,2)	23 (0,2)	35 (0,3)	107 (0,2)
средней степени тяжести	4178 (50,0)	4617 (51,9)	4960 (50,4)	6242 (49,9)	5253 (53,5)	25250 (51,1)
удовлетворительное	3493 (41,8)	3582 (40,2)	4112 (41,8)	5438 (43,4)	3182 (32,5)	19807 (40,1)

сосудистого свертывания, тромбоэмболия легочной артерии), и, как следствие, вено-артериальным шунтом легочного кровотока, а в дальнейшем – и падением системной гемодинамики за счет развития миокардиальной недостаточности.

Ведение пациентов с этой патологией требует активной тактики, включающей как неинвазивную и инвазивную респираторную поддержку, так и комплексную нереспираторную терапию, в том числе коррекцию нарушений водно-электролитного баланса, кислотно-щелочного состояния и гемокоагуляции, инотропную поддержку, профилактику и лечение септических состояний, коррекцию иммунного статуса [7, 9, 12]. Даже полный комплекс мероприятий интенсивной терапии у этой категории пациентов не всегда даёт желаемый результат. По данным разных авторов, при развитии острого респираторного дистресс-синдрома смертность достигает 80% [11, 16].

В подобной ситуации при неэффективности общепринятых приемов лечения острой дыхательной и острой легочно-сердечной недостаточности жизнеспасующими методами могут быть экстракорпоральная мембранная оксигенация крови (ЭКМО) и другие методы экстракорпоральной терапии.

Цель – определить роль авиамедицинских бригад (АМБр) службы экстренной медицинской помощи – медицины катастроф в обеспечении своевременной доступности высокотехнологичных методов для пациентов, нуждающихся в них, независимо от местонахождения больного.

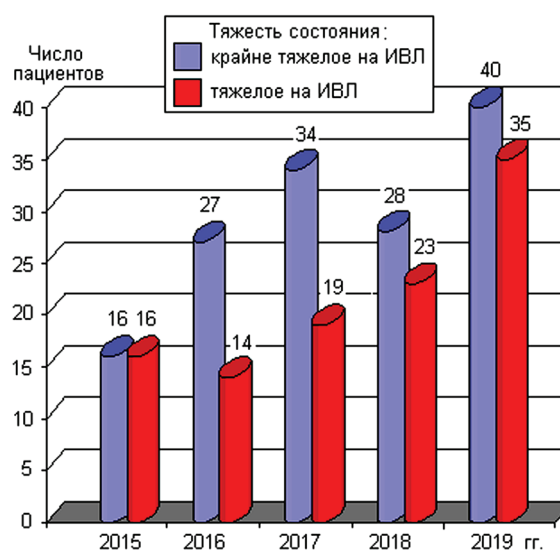
Материал и методы

Проведен ретроспективный статистический анализ данных, содержащихся в автоматизированной информационно-аналитической системе «Медицина катастроф города Москвы» Научно-практического центра экстренной медицинской помощи Департамен-

та здравоохранения Москвы (ЦЭМП), касающихся структуры больных и пострадавших в чрезвычайных ситуациях.

Из представленных в табл. 1 данных следует, что за последние 5 лет в среднем 8,8% от общего количества пациентов находились в крайне тяжелом и тяжелом состоянии, из них 0,5% – нуждались в проведении искусственной вентиляции легких (ИВЛ), которая не всегда была сопряжена исключительно с дыхательной недостаточностью, а в ряде случаев, например, с общемозговой симптоматикой и рисками аспирации. Пациенты со средней степенью тяжести составляли 51,1%. Из года в год нарастает количество пациентов, находящихся в крайне тяжелом и тяжелом состоянии и нуждающихся в проведении искусственной вентиляции легких. Динамика роста числа пациентов в крайне тяжелом и тяжелом состоянии представлена на рисунке.

Организация экстренной медицинской эвакуации больных и пострадавших в тяжелом и крайне тяжелом состоянии в специа-



Динамика пациентов, нуждавшихся в проведении ИВЛ, за последние 5 лет.

Таблица 2

Критерии оценки необходимости вылета авиамедицинских бригад ЦЭМП к пациентам при оказании скорой специализированной медицинской помощи в экстренной форме

Критерий	Балл			
	1	2	3	5
Транспортная доступность населенных пунктов (удаленность от Московской кольцевой автомобильной дороги)	До: поселения Московский, д. Сосенки, поселения Щербинка (до 11 км)	До: г. Троицка, поселения Кленово (от 11 до 48 км)	За поселением Кленово, г. Зеленоград расположен в 21 км, но имеет неблагоприятную дорожную обстановку (от 48 до 61 км)	До поселения Роговское (61 км и более)
Возраст пациента с острым коронарным синдромом, лет Пол/возраст пациента с острым коронарным синдромом Длительность болевого синдрома или его эквивалентов острого коронарного синдрома Иные осложнения острого коронарного синдрома	До 20	От 20 до 30	Более 70	От 30 до 40
	Женщины до 55 лет Более 1 сут	Более 12 ч	Женщины после 55 лет От 6 до 12 ч	Мужчины любого возраста От 3 до 6 ч
	Клиническая смерть, сердечно-легочная реанимация более 10 мин без эффекта	Атриовентрикулярная блокада I степени, тип Мобитц-1, синоаурикулярная блокада II степени	Атриовентрикулярная блокада III степени, тип Мобитц-2, синдром слабости синусового узла, синдром массивной гемотрансфузии	Острая левожелудочковая недостаточность, отек легких
Нарушение ритма, в том числе и при остром коронарном синдроме	Фибрилляция предсердий, постоянная форма	Наджелудочковая тахикардия, пароксизм мерцания до 24 ч	Нарушения ритма нет	Частая желудочковая экстрасистолия
Возраст пациента с острым нарушением мозгового кровообращения, лет Время от момента возникновения заболевания Лос-Анджелеская шкала моторного дефицита (LAMS), балл Шкала Глазго, балл	Более 90	От 80 до 90	От 75 до 80	От 60 до 74
	Более 1 сут	От 12 до 24 ч	От 6 до 12 ч	От 2 до 6 ч
	1	2	3	4
Неврологический профиль				5–8
Кардиологический профиль				От 40 до 70
При невозможности движения бригады скорой медицинской помощи				До 3 ч
Кардиогенный шок, успешная сердечно-легочная реанимация				Желудочковая тахикардия, фибрилляция желудочков

лизированные отделения продолжает сохранять свою актуальность [1, 2]. В то же время, в многочисленных работах подчеркивается, что использование воздушного транспорта является одним из наиболее эффективных способов медицинской эвакуации [3, 4, 13]. Указывается, что врачебная бригада, укомплектованная квалифицированными специалистами и современным медицинским оборудованием, способна успешно проводить не только эффективную санитарно-авиационную эвакуацию пострадавших в чрезвычайных ситуациях, но и оказание медицинской помощи тяжелым пациентам [5, 15–17].

Ранее в 2016 г. специалистами ЦЭМП был разработан алгоритм принятия решения о направлении АМБр по вызову от бригад скорой медицинской помощи к пациентам с острыми коронарным синдромом и нарушением мозгового кровообращения в зависимости от тяжести состояния пациентов, перспективности высокотехнологичной помощи, транспортной доступности места вызова. Под острым коронарным синдромом понималось клиническое состояние пациента, отражающее острый период обострения ишемической болезни сердца (I20–I25 по МКБ-10), под острым нарушением мозгового кровообращения – группа клинических симптомов, развивающихся вследствие острого расстройства кровообращения головного мозга (I60–I64 по МКБ-10). Учитывались 6 критериев для острого коронарного синдрома и 5 – для острого нарушения мозгового кровообращения по разработанным нами шкалам (табл. 2).

Критерии, расположенные во 2-й графе (см. табл. 2), оценивались в 1 балл, в 3-й – в 2 балла, в 4-й – в 3 балла, в 5-й – в 4 балла, в 6-й – в 5 баллов. Решение о вылете принималось в зависимости от суммы баллов:

- до 7 баллов – вылет считался нецелесообразным;
- от 8 до 12 – АМБр вылетала к фельдшерским бригадам;
- от 13 до 20 – ко всем линейным бригадам;

– более 20 баллов – ко всем бригадам, включая бригады анестезиологии и реанимации.

В качестве примера представим суммирование баллов для принятия решения о вылете АМБр по вызову к пациенту с острым коронарным синдромом. Мужчина (4 балла), 50 лет (5 баллов), предъявляет жалобы на интенсивные давящие боли в течение 2 ч (5 баллов). Находится по адресу: пос. Роговское (4 балла) в машине врачебной бригады скорой медицинской помощи. Клиническая картина инфаркта миокарда с подъемом ST-зубца на электрокардиограмме. Частые желудочковые экстрасистолы (4 балла). Клиническая картина острой желудочковой недостаточности (4 балла). Возбужден. Ортопноэ. Итого 26 баллов – целесообразен вылет в любом случае.

Количество медицинских эвакуаций в 2019 г., проводимых бригадами ЦЭМП, в том числе АМБр, бригадами скорой медицинской помощи и прочими, пациентов, находившихся в крайне тяжелом и тяжелом состоянии, представлено в табл. 3.

Как следует из представленных в табл. 3 данных, в 2019 г. в 45,6% случаев медицинская эвакуация пациентов, находившихся в крайне тяжелом и тяжелом состоянии, осуществлялась бригадами скорой медицинской помощи и АМБр ЦЭМП. При этом доля в структуре пациентов с ИВЛ, эвакуированных АМБр, составляла 48%.

Алгоритм для принятия решения о целесообразности и характере взаимодействия АМБр, стационаров, бригад скорой медицинской помощи, наземных служб скорой медицинской помощи, оказываемой в экстренной форме, Территориального центра медицины катастроф и немедицинских подразделений при организации медицинской помощи пациентам с острой дыхательной и острой легочно-сердечной недостаточностью разработан авторским коллективом ЦЭМП совместно с сотрудниками Городской клинической больницы № 52 Департамента здравоохранения

Таблица 3

Виды бригад и количество проведенных ими медицинских эвакуаций в Москве в 2019 г., n (%)

Тяжесть состояния больных и пострадавших	Вид бригады, проводившей медицинскую эвакуацию пациентов				
	ЦЭМП	АМБр	скорая медицинская помощь	прочие	всего
В крайне тяжелом состоянии	7 (7,9)	11 (12,3)	68 (76,4)	3 (3,4)	89 (100,0)
В крайне тяжелом состоянии на ИВЛ	12 (30)	16 (40)	12 (30)		40 (100,0)
В тяжелом состоянии	210 (17,2)	344 (28,2)	667 (54,6)	2 (0,1)	1223 (100,0)
В тяжелом состоянии на ИВЛ	12 (34,3)	20 (57,1)	3 (8,6)		35 (100,0)

Москвы. В настоящее время предлагается следующий алгоритм действий:

- в пределах Московской кольцевой автомобильной дороги и в других случаях, когда время доезда от специализированного центра до пациента не превышает 90 мин, использование АМБр нецелесообразно;

- к пациенту, которому ЭКМО может потребоваться в течение ближайших суток, но в настоящее время он нуждается лишь в неинвазивной респираторной поддержке и не требует инотропной и/или прессорной поддержки, направляется АМБр, а при невозможности вылета – бригада скорой медицинской помощи ЦЭМП на автотранспорте для оказания специализированной (анестезиологии и реанимации) медицинской помощи в экстренной форме;

- к пациенту, нуждающемуся в инвазивной респираторной поддержке и/или инотропной/прессорной поддержке, направляется АМБр с ответственным врачом анестезиологом-реаниматологом; при невозможности вылета – бригада скорой медицинской помощи для оказания специализированной (анестезиологии и реанимации) медицинской помощи;

- в случае, если пациент, вероятно, нуждается в ЭКМО на момент поступления информации в специализированный центр или ЦЭМП, следует АМБр с ответственным врачом-анестезиологом-реаниматологом. Одновременно выдвигается бригада экстренного реагирования ЦЭМП (не обязательно профиля «Анестезиология–реаниматология») за бригадой скорой медицинской помощи, оснащенной необходимой аппаратурой, для оказания специализированной (ЭКМО) медицинской помощи (ЦЭМП+ЭКМО).

Врач АМБр, оценив состояние пациента, решает вопрос о возможности его транспортировки силами АМБр (анестезиологии и реанимации) без проведения ЭКМО.

Если возможна транспортировка пациента без проведения ЭКМО, врач авиамедицинской бригады незамедлительно передает соответствующую информацию старшему врачу смены ЦЭМП, который отменяет вызов бригады экстренного реагирования ЦЭМП + ЭКМО. Медицинская эвакуация пациента производится силами АМБр.

К преимуществам использования АМБр при оказании помощи пациентам с острой дыхательной и острой легочно-сердечной недостаточностью относятся: 1) сокращение времени доставки пациентов в профильные центры и/или квалифицированных специа-

листов к пациенту – тем больше, чем удаленнее непрофильный стационар от профильного центра; 2) относительная безопасность транспортировки.

Вероятность авиационного инцидента в практике малой авиации в разы меньше вероятности дорожно-транспортного происшествия на загруженных и аварийных дорогах. Последнее обстоятельство особенно актуально в силу того, что для пациента в критическом состоянии, ввиду дефицита времени, фатальным может оказаться даже несерьезное по общепринятым меркам дорожно-транспортное происшествие или затор на трассе.

Вместе с тем, существующие в настоящее время проблемы в работе АМБр в ряде случаев нивелируют преимущества санитарно-авиационной эвакуации:

- 1) отсутствие у большинства врачей АМБр навыков проведения инвазивных процедур (в частности, подключения больных к ЭКМО на месте вызова) и соответствующей сертификации у коллег, владеющих упомянутыми методами лечения;

- 2) высокая зависимость работы АМБр от немедицинских факторов:

- а) погодные условия:

- из соображений безопасности командир воздушного судна имеет право отказаться от вылета в неблагоприятный район по метеоусловиям;

- в случае внезапного ухудшения метеоусловий не исключена возможность возвращения на базу без выполнения задачи (обычно в период с октября по март; чаще всего речь идет о снежных зарядах и тумане, снижающих видимость до нуля в течение нескольких минут. Подобные инциденты особенно неприятны, так как приводят к чувствительным и даже фатальным потерям времени);

- б) проблемы взаимодействия АМБр и немедицинских служб – Федеральная служба охраны России, Дорожно-патрульная служба МВД России, администрация аэродромов и объектов, используемых в качестве импровизированных посадочных площадок в экстренных случаях стадионы и т. д.;

- 3) преимущество при передаче больных из стационаров и от бригад скорой медицинской помощи АМБр. Как несомненное достижение последних лет необходимо отметить отсутствие каких-либо затруднений при передаче больных и пострадавших от АМБр стационарам.

Для применения на практике предлагается разработанная схема организации оказания

экстренной медицинской помощи пациентам, нуждающимся в проведении ЭКМО. В течение ближайшего времени представляется целесообразным рассмотреть и, по возможности, реализовать перечисленные задачи:

1) переподготовка всех врачей АМБр по специальности «Анестезиология и реанимация» с последующей узкой специализацией по ЭКМО и перманентным теоретическим (возможно в режиме on-line) и практическим обучением, включающим суточные дежурства в профильных отделениях стационаров (2–3 смены/мес) и отделении реанимации и интенсивной терапии в удаленных стационарах (1–2 смены/мес);

2) решение вопроса о полномочиях выездных бригад ЦЭМП при выездах в удаленные стационары. Необходимо всегда считать, что вызов бригады экстренного реагирования ЦЭМП (в том числе АМБр) в стационар – это такой же «сигнал бедствия», как и вызов на место чрезвычайной ситуации, поэтому при необходимости врач АМБр должен иметь право взять ответственность за ситуацию на себя, в том числе это должно касаться назначения и осуществления лечебно-диагностических мероприятий по показаниям;

3) предыдущие две задачи могут быть решены в случае обучения и сертификации врачей АМБр по специальности «Медицина катастроф»;

4) модификация оснащения вертолетов с учетом условий, необходимых для проведения ЭКМО в ходе транспортировки пациентов силами АМБр.

Необходимы детальная маршрутизация и хронометраж движения бригад скорой медицинской помощи, территориального центра медицины катастроф и ЦЭМП (включая АМБр) для обеспечения максимально возможной преемственности при передаче пациентов с этапа на этап медицинской эвакуации. Эта работа ведется в настоящее время ЦЭМП совместно с администрацией и летным составом Московского авиационного центра.

Для этого дежурный старший врач ЦЭМП организует встречу АМБр с реанимационной бригадой ЦЭМП для дальнейшей транспортировки пациента в центр ЭКМО.

Если пациент нетранспортабелен, врач АМБр, передав соответствующую информацию в ЦЭМП, совместно с коллегами из вызвавшего стационара принимает меры по стабилизации состояния пациента до прибытия бригады ЭКМО. По прибытии бригады

ЭКМО решение о дальнейшей тактике принимается консилиумом в составе врачей-специалистов ЭКМО (кардиохирурга и/или анестезиолога-реаниматолога), анестезиолога-реаниматолога АМБр, врача вызывающего стационара с учетом немедицинских факторов (метеоусловия и т. д.). Ответственным за процедуру подключения больного к аппарату ЭКМО и транспортировку автотранспортом является врач-специалист ЭКМО; за транспортировку силами АМБр по анестезиологии и реанимации – врач АМБр. Предлагаются следующие пути решения этой проблемы:

1) открытие сети центров ЭКМО и других высокотехнологичных методов интенсивной терапии в районных стационарах. С точки зрения доступности и эффективности высокотехнологичной помощи, это оптимальный путь. Однако для его практического осуществления потребуются значительные финансовые вложения (затраты на реконструкцию и оснащение стационаров) и время для качественной подготовки специалистов;

2) расширение показаний к консультациям случаев острой дыхательной и острой сердечно-легочной недостаточности, развившихся в удаленных от специализированных центров стационарах, специалистами ЭКМО как дистанционно, так и в составе выездных реанимационных бригад. В отсутствии абсолютных противопоказаний к ЭКМО считаем целесообразным ставить вопрос о таких консультациях при:

- нестабильной гемодинамике на фоне скорректированной гиповолемии и инотропной поддержке в течение 6 ч;

- оценке тяжести состояния больного по шкале RESP (Respiratory ECMO Survival Prediction Score, широко применяемой при респираторной недостаточности – вено-венозная ЭКМО) < 5 баллов, по шкале Мюррея > 2 баллов;

- отношении насыщения кислородом к фракции вдыхаемого кислорода (PaO_2/FiO_2) < 200 при оптимизации параметров ИВЛ в течение 6 ч;

- быстрым прогрессированием явлений острой легочно-сердечной недостаточности при оптимизации параметров ИВЛ, проведении адекватной медикаментозной и инфузионной терапии и исключении устранимых причин острой легочно-сердечной недостаточности (например напряженного пневмоторакса). Такой подход позволит осуществлять транспортировку пациентов в специали-

зированные центры до того, как они станут нетранспортабельны в условиях бригады анестезиологии и реанимации и потребуют процедуры подключения к ЭКМО на месте, что существенно снизит риск транспортировки;

3) потребуется увеличение числа выездных реанимационных бригад, в том числе бригад ЭКМО, и повышения их мобильности как с целью скорейшей доставки больных по профилю, так и специалистов к пациентам.

В условиях загруженности дорог и дальности доезда в пределах Москвы, а тем более Московской области и сопредельных областей, где качество дорожного покрытия по-прежнему оставляет желать лучшего, перспективным направлением представляется

использование АМБр, укомплектованных специалистами, имеющими квалификацию по реаниматологии.

Заключение

Таким образом, решение о целесообразности направления авиамедицинских бригад для медицинской эвакуации больных с острой дыхательной и острой легочно-сердечной недостаточностью требует дифференцированного подхода в зависимости от тяжести состояния пациента, динамики патологического процесса, удаленности места вызова от профильного стационара и возможности взаимодействия авиамедицинских бригад с другими медицинскими подразделениями и немедицинскими службами.

Литература

1. Баранова Н.Н. Медицинская эвакуация пострадавших: состояние, проблемы. Сообщение 1 // Медицина катастроф. 2018. № 4. С. 37–40. DOI: 10.33266/2070-1004-2018-4-37-40.
2. Баранова Н.Н. Медицинская эвакуация пострадавших: состояние, проблемы. Сообщение 2 // Медицина катастроф. 2019. № 1. С. 42–46. DOI: 10.33266/2070-1004-2019-1-42-46.
3. Баранова Н.Н., Бобий Б.В., Гончаров С.Ф. [и др.]. Медицинская эвакуация в системе ликвидации медико-санитарных последствий кризисных ситуаций // Медицина катастроф. 2018. № 1. С. 5–14. DOI: 10.33266/2070-1004-2018-1-5-14.
4. Гармаш О.А. Санитарно-авиационная помощь в Российской Федерации – перспективы развития // Санитарная авиация Крыма. Совершенствование управления Всероссийской службой медицины катастроф: материалы науч.-практ. конф. М., 2014. С. 35–40.
5. Гесс Д.Р., Качмарек Р.М. Искусственная вентиляция легких. М.: СПб., 2009. 432 с.
6. Гуменюк С.А., Федотов С.А., Потапов В.И. [и др.]. Ретроспективный многофакторный анализ работы авиамедицинских бригад территориального центра медицины катастроф г. Москвы // Медицина катастроф. 2019. № 1. С. 47–49. DOI: 10.33266/2070-1004-2019-1-47-49.
7. Ершов А.Л. Респираторная поддержка в условиях скорой медицинской помощи: современное состояние проблемы и перспективы развития // Скорая мед. помощь. 2017. Т. 18, № 4. С. 53–59.
8. Ершов А.Л., Мирошниченко А.Г., Бойков А.А., Щуров А.Ю. Частота выявления острой дыхательной недостаточности среди пациентов скорой помощи Санкт-Петербурга и результаты выездов к ним // Скорая мед. помощь. 2018. Т. 19, № 1. С. 48–54.
9. Ершов А.Л., Щуров А.Ю. Анализ применения ИВЛ при оказании специализированной скорой медицинской помощи // Врач скорой помощи. 2014. № 7. С. 23–31.
10. Зильбер А.П. Дыхательная недостаточность. М.: Медицина, 1989. 186 с.
11. Зильбер А.П. Этюды респираторной медицины. М.: МЕДпресс-информ, 2007. 792 с.
12. Зислин Б.Д. Высокочастотная струйная искусственная вентиляция легких. Екатеринбург, 2010. 312 с.
13. Исаева И.В. Санитарная авиация регионального уровня в Российской Федерации // Медицина катастроф. 2019. № 2 (106). С. 52–55. DOI: 10.33266/2070-1004-2019-2-52-55.
14. Кассиль В.Л., Выжигина М.А., Лескин Г.С. Искусственная и вспомогательная вентиляция легких. М.: Медицина, 2004. 480 с.
15. Лысенко М.А., Гуменюк С.А., Кецкало М.В., Толстых А.Н. Организация проведения медицинской эвакуации с выполнением экстракорпоральной мембранной оксигенации // Медицина катастроф. 2019. № 2. С. 56–59. DOI: 10.33266/2070-1004-2019-2-56-55-59.
16. Шелухин Д.А., Павлов А.И., Ершов А.Л. Экстракорпоральная мембранная оксигенация у пациентов с тяжелой дыхательной недостаточностью и первый опыт ее применения во время авиационной медицинской эвакуации в России // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2015. № 3. С. 24–34.
17. Ярыгин Н.В., Гуменюк С.А., Бобылев П.С. Сердечно-легочная реанимация с использованием устройства автоматических компрессий в работе авиамедицинских бригад // Вестн. восстановительной медицины. 2019. № 3. С. 78–80.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией статьи. Исследование выполнено в рамках реализации программы Департамента здравоохранения города Москвы «Научное обеспечение медицинской помощи на 2020–2022 гг.» по разделу «Научные основы организации и оказания экстренной медицинской помощи населению Москвы в чрезвычайных ситуациях».

Поступила 03.03.2020 г.

Участие авторов: С.А. Гуменюк – формирование актуальности, анализ основных показателей работы авиамедицинских бригад, редактирование последнего варианта статьи; Г.В. Шептунов – проверка и корректировка результатов, формирование заключения, составление первого варианта статьи; В.И. Потапов – сбор и обработка материала, анализ данных, формирование списка литературы, составление первого варианта статьи, перевод реферата на английский язык.

Для цитирования. Гуменюк С.А., Шептунов Г.В., Потапов В.И. Взаимодействие авиамедицинских бригад с бригадами скорой медицинской помощи и стационарами при ведении больных с искусственной вентиляцией легких // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2021. № 2. С. 27–35. DOI 10.25016/2541-7487-2021-0-2-27-35

Interaction of aviation medical teams with ambulance, emergency medical care teams and hospitals in the management of mechanically ventilated patients

Gumenyuk S.A., Sheptunov G.V., Potapov V.I.

Scientific and Practical Center for Emergency Medical Care of the Moscow City Health Department
(Bolshaya Sukharevskaya square, 5/1, p. 1, Moscow, 129010, Russia)

Sergey Andreevich Gumenyuk – PhD Med. Sci., Deputy Director for Medical Affairs, the Scientific and Practical Center of Emergency Medical Care of the Moscow City Health Department (Bolshaya Sukharevskaya square, 5/1, p. 1, Moscow, 129010, Russia), e-mail: npcemp@zdrav.mos.ru;

Gennady Vadimovich Sheptunov – emergency response team doctor, the Scientific and Practical Center of Emergency Medical Care of the Moscow City Health Department (Bolshaya Sukharevskaya square, 5/1, p. 1, Moscow, 129010, Russia), e-mail: npcemp@zdrav.mos.ru;

✉ Vladimir Igorevich Potapov – Dr. Med. Sci., Head of scientific Department of the organization of emergency medical aid of the Scientific and practical center of emergency medical aid of Department of health of the city of Moscow (Bolshaya Sukharevskaya square, 5/1, p. 1, Moscow, 129010, Russia), ORCID 0000-0001-8806-0320, e-mail: potapof48@mail.ru

Abstract

Relevance. Acute respiratory failure (ARF) and acute cardiopulmonary failure (ACPF) are unavoidable, and often – the leading syndromes in any critical condition, especially in case of multiple organ failure syndrome as a regular stage in the course of previously incurable conditions. Even a full range of intensive care measures in this category of patients does not always give the desired result. According to various authors, with the development of acute respiratory distress syndrome, the mortality rate reaches 80 %.

Intention is to determine the role of the aviation medical teams of the emergency medical service-disaster medicine in ensuring the timely availability of high-tech methods for patients who need them, regardless of the patient's location.

Methodology. Activities of the aviation medical teams of the Scientific and Practical Center for Emergency Medical Care of the Moscow City Health Department for the medical evacuation of patients and victims in emergency situations with ARF and ACPF were analyzed.

Results and Discussion. There were analyzed interactions of aviation medical teams with the emergency medical response units of the territorial center for disaster medicine and with medical organizations during the medical evacuation of patients with ARF and ACPF. An algorithm and a scheme of interaction between air medical teams are proposed to optimize medical evacuation of these patients.

Conclusion. An analysis of the activities of air medical teams revealed their advantages in providing care for patients with ARF and ACPF.

Keywords: emergency situation, accident, emergency medical care, ambulance helicopter, air medical team, sanitary and aviation evacuation, Scientific and Practical Center of Emergency Medical care, acute respiratory failure, acute cardiopulmonary failure.

References

1. Baranova N.N. Medicinskaya evakuaciya postradavshih: sostoyanie, problemy. Soobshchenie 1 [Medical evacuation of victims: condition, problems. Message 1]. *Meditsina katastrof* [Disaster medicine]. 2018. N 4. Pp. 37–40. DOI: 10.33266/2070-1004-2018-4-37-40 (In Russ)
2. Baranova N.N. Medicinskaya evakuaciya postradavshih: sostoyanie, problemy. Soobshchenie 2 [Medical evacuation of victims: condition, problems. Message 2]. *Meditsina katastrof* [Disaster medicine]. 2019. N 1. Pp. 42–46. DOI: 10.33266/2070-1004-2019-1-42-46 (In Russ)

3. Baranova N.N., Bobiy B.V., Goncharov S.F. [et al] Medicinskaya evakuaciya v sisteme likvidacii mediko-sanitarnyh posledstviy krizisnyh situacij [Medical evacuation in the system of elimination of medical and sanitary consequences of crisis situations]. *Meditsina katastrof* [Disaster medicine]. 2018. N 1. Pp. 5–14. DOI: 10.33266/2070-1004-2018-1-5-14 (In Russ.)
4. Garmash O.A. Sanitarno-aviacionnaya pomoshch' v Rossijskoj Federacii – perspektivy razvitiya [Sanitary-aviation assistance in the Russian Federation-prospects for development]. *Sanitarnaya aviaciya Kryma. Sovershenstvovanie upravleniya Vserossijskoj sluzhboj mediciny katastrof* [Sanitary aviation of the Crimea. Improving the management of All-Russian disaster medicine service] : Scientific. Conf. Proceedings. Moskva. 2014. Pp. 35–40. (In Russ.)
5. Hess D.R., Kaczmarek R.M. Iskusstvennaya ventilyaciya legkih [Artificial ventilation of the lungs]. Moskva : Sankt-Peterburg. 2009. 432 p.
6. Gumenyuk S.A., Fedotov S.A., Potapov V.I. [et al]. Retrospektivnyi mnogofaktornyi analiz raboty aviameditsinskih brigad territorial'nogo tsentra meditsiny katastrof g. Moskvy [Retrospective multifactor analysis of activity of aeromedical teams of territorial center for disaster medicine of Moscow]. *Meditsina katastrof* [Disaster medicine]. 2019. N 1. Pp. 47–49. DOI: 10.33266/2070-1004-2019-1-47-49 (In Russ.)
7. Ershov A.L. Respiratornaya podderzhka v usloviyah skoroy medicinskoj pomoshchi: sovremennoe sostoyanie problemy i perspektivy razvitiya [Respiratory support at prehospital stage of emergency medical care: current status, problems and prospects of development]. *Skoraya medicinskaya pomoshch.* [Emergency medical care] 2017. Vol. 18, N 4. Pp. 53–59. DOI: 10.24884/2072-6716-2017-18-4-53-59 (In Russ.)
8. Ershov A.L., Miroshnichenko A.G., Bojkov A.A., Schurov A.Yu. Chastota vyavleniya ostroj dyhatel'noj nedostatochnosti sredi pacientov skoroy pomoshchi Sankt-Peterburga i rezul'taty vyezdov k nim [Epidemiology and outcomes of acute respiratory failure at the stage of emergency medical care in St. Petersburg]. *Skoraya medicinskaya pomoshch.* [Emergency medical care]. 2018. Vol. 19, N 1. Pp. 48–54. (In Russ.)
9. Yershov A.L., Schurov A.J. Analiz primeneniya IVL pri okazanii specializirovannoj skoroy medicinskoj pomoshchi [Evaluation of mechanical ventilation performed by prehospital cardiologist brigades]. *Vrach skoroy pomoshchi* [Emergency Doctor]. 2014. N 7. Pp. 23–31. (In Russ.)
10. Silber A.P. Dyhatel'naya nedostatochnost' [Respiratory failure]. Moskva. 1989. 186 p. (In Russ.)
11. Silber A.P. Etyudy respiratornoj mediciny [Studies of respiratory medicine]. Moskva. 2007. 792 p. (In Russ.)
12. Zislin B.D. Vysokochastotnaya strujnaya iskusstvennaya ventilyaciya legkih [High-frequency jet artificial lung ventilation]. Ekaterinburg. 2010. 312 p. (In Russ.)
13. Isaeva I.V. Canitarnaya aviatsiya regional'nogo urovnya v Rossijskoj Federatsii [Sanitary aviation at regional level in Russian Federation]. *Meditsina katastrof* [Disaster medicine]. 2019. N 2. Pp. 52–55. DOI: 10.33266/2070-1004-2019-2-52-55 (In Russ.)
14. Kassil V.L., Vyzhigina M.A., Leskin G.S. Iskusstvennaya i vspomogatel'naya ventilyaciya legkih [Artificial and auxiliary ventilation of the lungs]. Moskva. 2004. 480 p. (In Russ.)
15. Lysenko M.A., Gumenyuk S.A., Ketskalo M.V., Tolstykh A.N. Organizaciya provedeniya medicinskoj evakuacii s vypolneniem ekstrakorporal'noj membrannoj oksigenacii [Organization of medical evacuation with implementation of extracorporeal membrane oxygenation]. *Meditsina katastrof* [Disaster medicine] 2019. N 2. Pp. 56–59. DOI: 10.33266/2070-1004-2019-2-56-55-59 (In Russ.)
16. Shelukhin D.A., Pavlov A.I., Ershov A.L. Ekstrakorporal'naya membrannaya oksigenaciya u pacientov s tyazhelej dyhatel'noj ionnoj medicinskoj evakuacii v Rossii [Extracorporeal membrane oxygenation for patients with severe respiratory failure. Case report: first time in Russia inter-hospital aeromedical transportation of the patient with severe acute respiratory failure on extracorporeal membrane oxygenation] *Mediko-biologicheskie i social'no-psihologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychajnyh situacijah* [Medico-biological and socio-psychological problems of safety in emergency situations]. 2015. N 3. Pp. 24–34. (In Russ.)
17. Yarygin N.V., Gumenyuk S.A., Bobylev P.S. Serdechno-legochnaya reanimaciya s ispol'zovaniem ustrojstva avtomaticheskikh kompressij v rabote aviameditsinskih brigad [Cardiopulmonary resuscitation with use of the device for automatic compressions in work of air medical crews]. *Vestnik vosstanovitel'noi meditsiny* [Journal of restorative medicine & rehabilitation]. 2019. N 3. Pp. 78–80. (In Russ.)

Received 03.03.2020

For citing. Gumenyuk S.A., Sheptunov G.V., Potapov V.I. Vzaimodeistvie aviameditsinskih brigad s brigadami skoroi meditsinskoj pomoshchi i statsionarami pri vedenii bol'nykh s iskusstvennoi ventilyatsiei legkikh. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psihologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychajnykh situatsiyakh*. 2021. N 2. Pp. 27–35. (In Russ.)

Gumenyuk S.A., Sheptunov G.V., Potapov V.I. Interaction of aviation medical teams with ambulance, emergency medical care teams and hospitals in the management of mechanically ventilated patients. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2021. N 2. Pp. 27–35. DOI: 10.25016/2541-7487-2021-0-2-27-35