

DOI: 10.23934/2223-9022-2019-8-2-203-208

## Проведение неинвазивной вспомогательной вентиляции легких в ходе санитарно-авиационной эвакуации у пациента с тяжелой внебольничной пневмонией

А.В. Щеголев<sup>1</sup>, В.С. Воробьев<sup>2</sup>, В.В. Шустров<sup>1\*</sup>, Р.Е. Лахин<sup>1</sup>

Кафедра анестезиологии и реаниматологии

<sup>1</sup> ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации  
Российская Федерация, 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6

<sup>2</sup> ФГБУ «Главный военный клинический госпиталь им. академика Н.Н. Бурденко» Министерства обороны Российской Федерации

Российская Федерация, 105094, Москва, Госпитальная пл., д. 3

\* Контактная информация: Шустров Вячеслав Владимирович, адъюнкт кафедры анестезиологии и реаниматологии ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова». E-mail: shustrov@anesthymeda.ru

### РЕЗЮМЕ

Представлен опыт санитарной авиационной эвакуации на дальнее расстояние пациента с тяжелой дыхательной недостаточностью на фоне внебольничной пневмонии с применением масочной неинвазивной вспомогательной вентиляции легких. Использование данного способа вентиляции легких позволило избежать нежелательных последствий, возникающих при переводе пациента на искусственную вентиляцию легких, и безопасно осуществить транспортировку в специализированное медицинское учреждение для продолжения лечения. Описываемый способ подготовки пациента с дыхательной недостаточностью перед авиационной транспортировкой показал свою эффективность во время полета и может быть рекомендован для использования аэромобильными бригадами при осуществлении эвакуации на дальние расстояния.

### Ключевые слова:

внебольничная пневмония, авиационная эвакуация, неинвазивная вентиляция легких, функциональная транспортабельность

### Ссылка для цитирования

Щеголев А.В., Воробьев В.С., Шустров В.В., Лахин Р.Е. Проведение неинвазивной вспомогательной вентиляции легких в ходе санитарно-авиационной эвакуации у пациента с тяжелой внебольничной пневмонией. Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь. 2019; 8(2): 203–208. DOI: 10.23934/2223-9022-2019-8-2-203-208

### Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

### Благодарности

Исследование не имеет спонсорской поддержки

АД — артериальное давление  
ИВЛ — искусственная вентиляция легких  
КТ — компьютерная томография  
КОС — кислотно-основное состояние  
ММС — модуль медицинский самолетный  
НВВЛ — неинвазивная вспомогательная вентиляция легких  
ОРИТ — отделение реанимации и интенсивной терапии  
САЭ — санитарно-авиационная эвакуация  
ЧД — частота дыхания  
ЧСС — частота сердечных сокращений  
ВЕ — дефицит буферных оснований

$\text{HCO}_3^-$  — уровень бикарбоната  
 $\text{FiO}_2$  — фракция кислорода  
 $\text{O}_2$  — кислород  
 $\text{PaO}_2$  — парциальное напряжение кислорода  
 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  — индекс оксигенации  
 $\text{PCO}_2$  — парциальное давление углекислого газа  
pH — кислотность  
 $\text{PO}_2$  — парциальное давление кислорода  
 $\text{SpO}_2$  — сатурация  
 $\text{TCO}_2$  — общее содержание углекислого газа

### ВВЕДЕНИЕ

Санитарно-авиационной эвакуацией (САЭ), согласно Федеральному Закону «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», называется медицинская транспортировка пациентов с использованием воздушных судов. Основным преимуществом САЭ является выполнение быстрой доставки пациентов, находящихся в критическом состоянии, до места оказания им медицинской помощи, причем современное оснащение специализированных медицинских модулей предоставляет возможность эвакуации пациентов с замещением жизненноважных функций [1, 2]. В настоящее время в Министерстве обороны потребность в САЭ при развитии тяжелой пневмонии

с нарушениями газообмена, требующей ИВЛ, составляет 14% [1]. Необходимо учитывать, что при развитии дыхательной недостаточности САЭ имеет дополнительный риск усугубления респираторных нарушений из-за фактора экзогенной гипобарической гипоксии [3]. Риск нарастания дыхательной недостаточности требует объективной оценки перед осуществлением эвакуации. Нарушения газообмена, не требовавшие протезирования дыхательной функции при нормальном атмосферном давлении воздуха, могут привести к тяжелой гипоксии в ходе полета и потребовать экстренного протезирования функции внешнего дыхания. Поэтому, как правило, таких пациентов перево-

дят на ИВЛ через интубационную трубку еще перед проведением САЭ. Альтернативой интубации трахеи может стать применение надгортанных воздуховодов. Проблемой надгортанных воздуховодов является ненадежная защита дыхательных путей от аспирации, в том числе из-за угнетения сознания и проведения миорелаксации. Вариантом, позволяющим сохранить сознание пациента и снизить риск аспирации, является респираторная поддержка с использованием НВВЛ через лицевую маску.

Описание клинического случая.

В данном сообщении представим клинический случай проведения НВВЛ в период длительной САЭ у пациента с тяжелой дыхательной недостаточностью на фоне внебольничной двусторонней пневмонии.

Пациент М., 32 лет, обратился за первичной медицинской помощью с жалобами на общую слабость и недомогание через двое суток от начала заболевания. При осмотре врачом был выявлен подъем температуры до 38,0°C, сильный озноб, при аускультации легких выслушивалось жесткое дыхание, сухие единичные хрипы, в остальных органах и системах патологии не выявлено. С предварительным диагнозом «острый бронхит» был госпитализирован для оказания медицинской помощи в стационарных условиях. На следующие сутки появились влажные хрипы в базальных отделах легких с обеих сторон, сохранялась гипертермия до 38,6°C. По результатам рентгенографии органов грудной полости выявлена левосторонняя нижнедолевая пневмония. Были назначены внутрь: амоксициллин с клавулановой кислотой 1,2 г 2 раза в сут., азитромицин 500 мг 1 раз в сут., парацетамол 1 г 2 раза в сут., бромгексин (сироп) 10 мл 3 раза в сут. и ингаляции будесонида через компрессионный ингалятор 3 раза в день [8]. Несмотря на проводимое лечение, динамика заболевания была отрицательная: сохранялась гипертермия, нарастала дыхательная недостаточность, появилась одышка, увеличилась частота дыхания (ЧД) до 24/мин, сатурация на фоне дыхания атмосферным воздухом снижалась до 93%. Было принято решение о проведении телемедицинской консультации со специалистами госпиталя центрального подчинения, в ходе которой было принято решение об эвакуации больного с целью оказания специализированной медицинской помощи [4].

При осмотре пациента специалистами аэромобильной бригады на 5-е сут. от начала заболевания состояние пациента было расценено как тяжелое. На момент осмотра сознание ясное, без неврологической симптоматики, менингеальные знаки не определялись, температура тела 38,0°C. Отмечался диффузный цианоз кожного покрова, патологических высыпаний не обнаружено. Дыхание самостоятельное с участием вспомогательной мускулатуры, на фоне инсуффляции O<sub>2</sub> через лицевую маску с потоком 5–6 л/мин. ЧД составляла 20–22/мин, SpO<sub>2</sub> – 95%. Без инсуффляции кислорода появлялось чувство нехватки воздуха, инспираторная одышка до 24–26/мин при этом сатурация снижалась ниже 94%. При аускультации легких

наблюдалось жесткое дыхание, ослабленное в верхних и задних отделах с обеих сторон, выслушивались свистящие хрипы над всей поверхностью легких, мелкопузырчатые – в верхних и нижних отделах. Синусовая тахикардия до 112/мин, АД 137/72 мм рт.ст. Мочиспускание самостоятельное, темп диуреза не снижен. В других органах и системах патологии не выявлено. Лабораторную диагностику не проводили ввиду отсутствия ресурсов в учреждении.

В ходе подготовки пациента к САЭ, а также во время транспортировки анализ нарушения газообмена и кислотно-основное состояние (КОС) крови исследовали с помощью портативного анализатора *i-STAT*, производства фирмы *Abbott* (США) с набором картриджей «G3+», которые позволяют оценить следующие параметры: рН, PCO<sub>2</sub>, PO<sub>2</sub>, TCO<sub>2</sub>, HCO<sub>3</sub>, BE, PaO<sub>2</sub>, PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>.

Эвакуацию пациента осуществляли с помощью модуля медицинского самолетного ММС.9520.000, установленного на борт самолета ИЛ-76МД. Респираторную поддержку проводили аппаратом ИВЛ *Pulmonetic* серии *LTV 1200* производства *CareFusion Inc.* (США), через ороназальную лицевую маску для НВВЛ *Dräger NovaStar*. Мониторинг жизненно важных функций обеспечивали системой мониторингования и дефибрилляции «*Weinmann Corpuls 3*» (Германия).

Выраженность нарушений газообмена расценивалась как компенсированная, что послужило выбором респираторной поддержки в сторону НВВЛ. Для изучения возможности проведения НВВЛ во время санитарной эвакуации было принято решение о выполнении пробного сеанса НВВЛ, подбора параметров вентиляции и адаптации пациента к аппарату ИВЛ (табл. 1). Для инициации НВВЛ использовали методику, рекомендованную Общероссийской общественной организацией «Федерация анестезиологов-реаниматологов» [5, 6]. Пациент адаптировался к вентилятору в режиме *Non-invasive Positive Pressure Ventilation (NPPV)* со следующими параметрами вентиляции: поддержка давлением – 8 см вод.ст., положительное давление в конце выдоха – 5 см вод.ст., FiO<sub>2</sub> – 50%. На этом фоне минутная вентиляция легких составила до 6–8 л/мин, дыхательный объем – до 400–500 мл, ЧД – 15–16/мин. Утечка кислородно-воздушной смеси составляла 5–15%. Параметры гемодинамики оставались стабильными (АД – 135/80 мм рт.ст.; частота сердечных сокращений (ЧСС) – 95/мин). Контроль нарушения степени газообмена в легких проводили до и после подключения к НВВЛ (табл. 1).

Транспортировку пациента на аэродром осуществляли санитарным автотранспортом в положении лежа и проведением инсуффляции кислорода через лицевую маску потоком 5–6 л/мин транспортным аппаратом ИВЛ *Weinmann «LIFE – BASE Mini II»*. После доставки на борт самолета пациент был размещен на носилках ММС (модуль медицинский самолетный),

Таблица 1

Показатели газового состава артериальной крови до и в ходе пробного сеанса НВВЛ

Table 1

The arterial blood gas composition before and during the test NIV

Этап измерения	рН	PaCO <sub>2</sub> , мм рт.ст.	HCO <sub>3</sub> , ммоль/л	BE, ммоль/л	TCO <sub>2</sub> , ммоль/л	PaO <sub>2</sub> , мм рт.ст.	SpO <sub>2</sub> , %	PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>
Инсуффляция O <sub>2</sub> , FiO <sub>2</sub> =40%	7,51	31	24,7	2,6	25,7	72	95	180
С НВВЛ, FiO <sub>2</sub> =50%	7,50	32	23,2	2,0	23,4	128	98	256

Примечания: НВВЛ – неинвазивная вспомогательная вентиляция легких; BE – дефицит буферных оснований  
Notes: BE – base excess; NIALV – non-invasive assisted lung ventilation

перед взлетом продолжали инсуффляцию кислорода с прежним потоком и проводили мониторинг параметров гемодинамики и дыхания. Состояние осталось тяжелым, стабильным, активных жалоб пациент не предъявлял.

Этап взлета пациентом был перенесен удовлетворительно. Спустя 15 мин после набора высоты у него возникли жалобы на чувство нехватки воздуха, появились тревожность, беспокойство, одышка, сатурация снизилась до 89%, ЧД возросла до 29–30/мин. При этом увеличились ЧСС до 122/мин, АД до 130/90 мм рт.ст. Попытка увеличения подаваемого потока кислорода через лицевую маску не обеспечила потребность пациента и признаки дыхательной недостаточности продолжали прогрессировать. Принято решение о начале респираторной поддержки с помощью НВВЛ аппаратом ИВЛ *Pulmonetic LTV 1200*. Пациент быстро адаптировался к вспомогательной вентиляции легких с параметрами, которые были подобраны в ходе пробного сеанса. На этом фоне пациент отмечал относительный комфорт при вентиляции, жалоб на чувство нехватки воздуха не предъявлял, ЧД снизилась до 14–16/мин, сатурация увеличилась до 96%. На фоне физиологического комфорта пациент уснул.

Продолжительность полета на высоте 8000–9000 м составила 5 ч 21 мин, при этом общее время проведения НВВЛ было 5 ч 25 мин. Динамика показателей газового и кислотно-основного составов артериальной крови приведены в табл. 2.

В ходе полета периодически осуществляли контроль положения лицевой маски. Учитывая большой расход кислорода при НВВЛ и длительность эвакуации, ММС был полностью укомплектован штатными кислородными баллонами, запаса которых хватило на весь период НВВЛ. После начала НВВЛ в течение полета показатели АД, ЧСС и SpO<sub>2</sub> оставались стабильными. Параметры мониторинга гемодинамики и насыщения гемоглобина в течение полета представлены в табл. 3.

После приземления респираторная поддержка была отключена, пациент продолжил дыхание через лицевую маску с инсуффляцией кислорода с потоком 5–6 л/мин. Транспортировку в центральный госпиталь осуществляли реанимобилем.

При поступлении в отделение реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) выполнена компьютерная томография (КТ) органов грудной клетки. Выявлена двухсторонняя пневмоническая инфильтрация с выраженной перибронхиальной инфильтрацией в S7 правого и в S9, S10 левого легкого (рис. 1).

Учитывая положительный опыт поддержки дыхания в ходе САЭ, в ОРИТ продолжена респираторная терапия сеансами НВВЛ. Медикаментозное лечение внебольничной пневмонии: антибактериальная терапия комбинированным препаратом (имипенемом и целастином) 3 г/сут, моксифлоксацин 400 мг/сут, прием муколитиков. На фоне комплексной интенсивной терапии в течение последующих 3 сут удалось достигнуть выраженной положительной динамики, что проявлялось улучшением легочного газообмена, снижением степени дыхательной недостаточности, нормализацией температуры тела и улучшением общего самочувствия, повышением толерантности к физическим нагрузкам. Насыщение гемоглобина кислородом при дыхании атмосферным воздухом составило более 95%.

На 4-е сут от момента поступления в госпиталь пациент из ОРИТ был переведен в профильное отделение для дальнейшего лечения и наблюдения. Выписан на 21-е сут в удовлетворительном состоянии. При контрольной томографии на 10-е сут болезни отмечена положительная динамика в виде уменьшения инфильтрации в обоих легких (рис. 2).

## ОБСУЖДЕНИЕ

Согласно современным представлениям о респираторной терапии тяжелой пневмонии, НВВЛ привлекает внимание клиницистов рядом преимуществ

Таблица 2

### Динамика показателей газового состава и кислотно-основного состояния артериальной крови

Table 2

#### The dynamics of gas composition and acid-base balance of arterial blood

Этап измерения	pH	PaCO <sub>2</sub> , мм рт.ст.	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , ммоль/л	BE, ммоль/л	tCO <sub>2</sub> , ммоль/л	PaO <sub>2</sub> , мм рт.ст.	SpO <sub>2</sub> , %	PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>
До взлета FiO <sub>2</sub> =40%	7,51	31	24,7	2,6	25,7	72	95	180
Через 15 мин полета, на высоте 9000 м, FiO <sub>2</sub> =40%	7,50	28	22,2	2,0	23,0	58	89	145
Через 4 ч полета, на высоте 9000 м, FiO <sub>2</sub> =50%, с НВВЛ	7,46	33	24,3	2,1	24,0	131	98	262
30 мин после посадки, FiO <sub>2</sub> =40%	7,44	32	22,8	2,3	23,8	80	97	200

Примечания: НВВЛ – неинвазивная вспомогательная вентиляция легких; BE – дефицит буферных оснований  
Notes: BE – base excess; NIALV – non-invasive assisted lung ventilation

Таблица 3

### Динамика показателей АД, ЧСС и насыщения гемоглобина кислородом

Table 3

#### The dynamics of blood pressure, heart rate and oxygen saturation of hemoglobin

Этап измерения	АД, мм рт.ст.	ЧСС в мин	SpO <sub>2</sub> , %
В стационаре FiO <sub>2</sub> =40%	137/72	96	95
15 мин полета на высоте 9000 м, FiO <sub>2</sub> =40%	142/90	122	89
4 ч на высоте полета 9000 м, FiO <sub>2</sub> =50%, НВВЛ	134/73	94	97
30 мин после посадки FiO <sub>2</sub> =40%	130/	92	97

Примечания: АД – артериальное давление; НВВЛ – неинвазивная вспомогательная вентиляция легких; ЧСС – частота сердечных сокращений  
Notes: BP – blood pressure; HR – heart rate; NIALV – non-invasive assisted lung ventilation

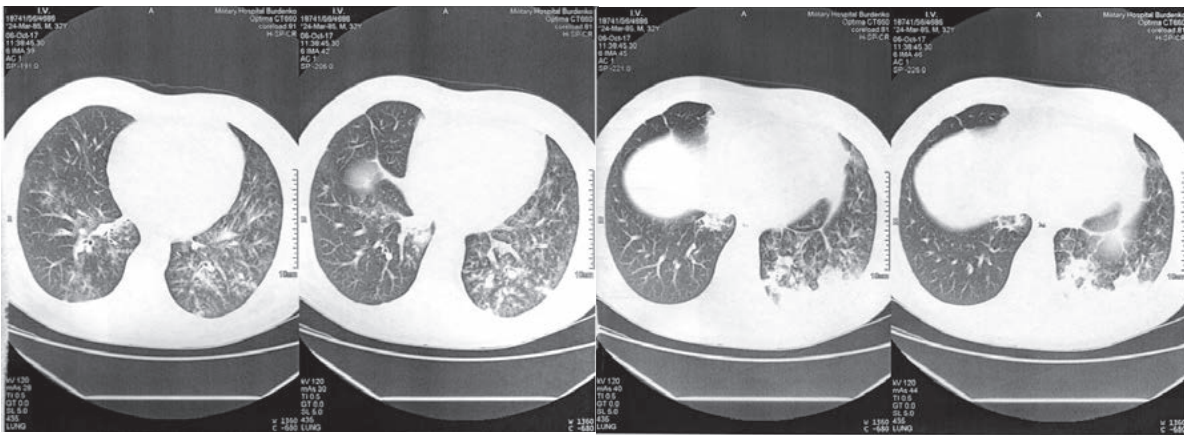


Рис. 1. Компьютерная томография снимок легких, при поступлении в центральный госпиталь  
Fig. 1. The CT scan of the lungs, when admitted to hospital

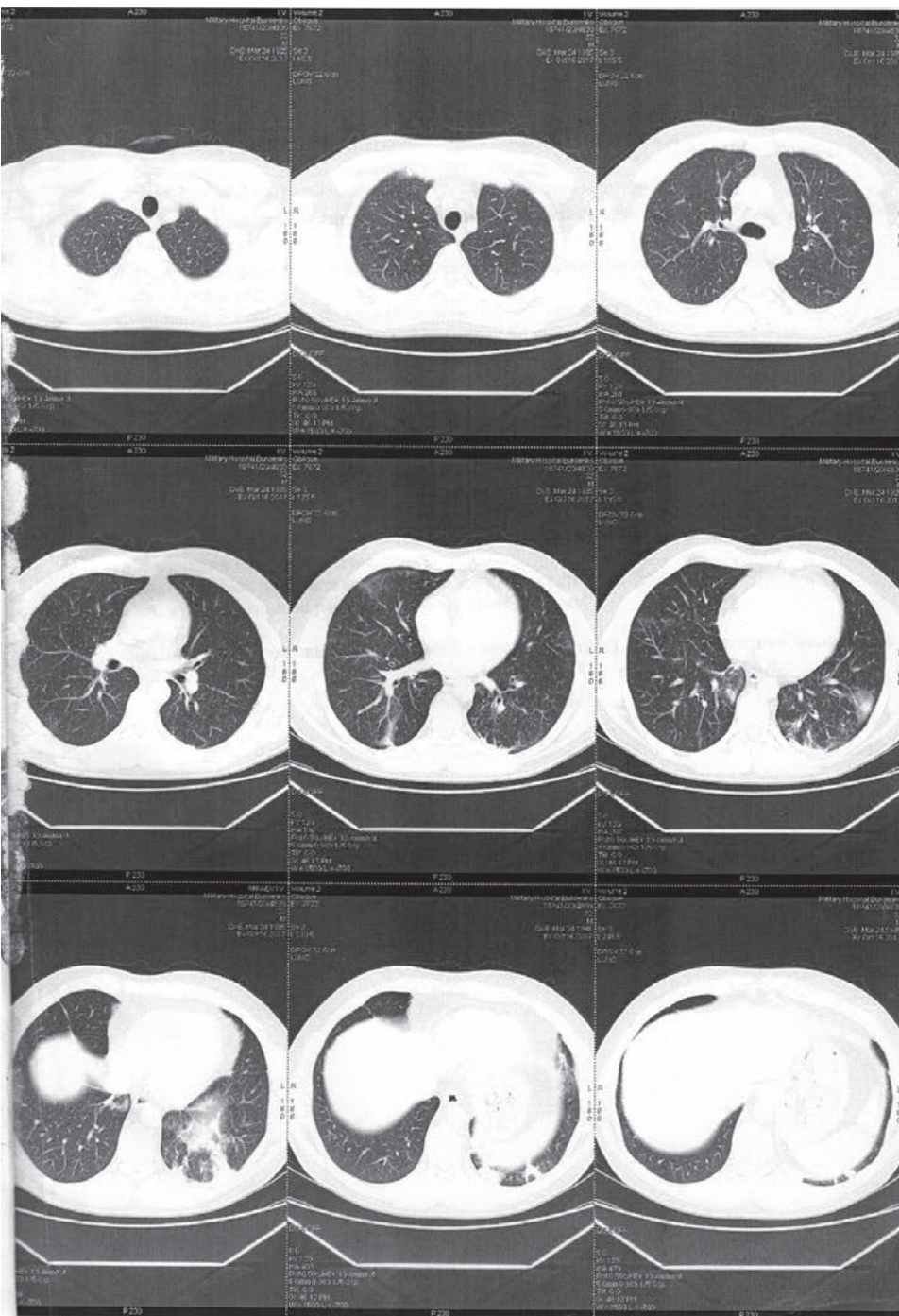


Рис. 2. Компьютерная томография. Контрольный снимок легких через 10 сут от начала заболевания  
Fig. 2. The control CT scan of the lungs, 10 days later

перед ИВЛ. К положительным эффектам НВВЛ можно отнести: предотвращение «механических» и инфекционных осложнений, присущих интубации трахеи, сохранение естественных защитных механизмов верхних дыхательных путей, физиологического кашля, способности больного разговаривать, глотать, принимать пищу, откашливать мокроту, снижение риска вентилятор-ассоциированной пневмонии и нозокомиальной инфекции, а также быстрое отлучение от респиратора. Кроме того, во время транспортировки пациента воздушным транспортом большое значение имеет проблема риска неконтролируемого перераспределения манжет эндотрахеальной трубки или надгортанного воздуховода, зависящая от барометрического давления воздуха в салоне самолета и высоты полета [3].

Опыт данной САЭ показал, что положительные результаты эвакуации находятся в зависимости от нескольких факторов: тяжести состояния пациента, уровня профессиональной подготовки личного состава аэромобильной бригады и технических возможностей обеспечения транспортировки пациента в критическом состоянии.

Данные, полученные в ходе САЭ, подтверждают, что в процессе полета на пациента оказывает влияние экзогенная гипобарическая гипоксия. Дыхательная недостаточность, не требовавшая ИВЛ при нормальном атмосферном давлении, после набора высоты и снижения барометрического давления в салоне потребовала подключить респираторную поддержку. По литературным данным, барометрическое давление воздуха в салоне самолета на высоте 9000 м поддерживается на уровне 581–567 мм рт.ст., что соответствует 2200–2400 м над уровнем моря, при этом парциальное давление кислорода в альвеолярном воздухе составляет 76–65 мм рт.ст. [3]. Риск нарастания дыхательной недостаточности необходимо учитывать при проведении предэвакуационной подготовки, чтобы принять решение о необходимости вентиляции легких согласно выбранной тактике до начала САЭ или в ходе нее.

Эффективность выбранного метода респираторной поддержки в представленном конкретном клиническом случае может свидетельствовать о возможности использования описываемого способа в определенных клинических ситуациях: во время САЭ у пациентов с дыхательной недостаточностью, обусловленной тяже-

лой пневмонией с сохраненным ясным сознанием и готовностью к сотрудничеству, при условии успешного проведения пробного сеанса НВВЛ, а также, наличия достаточного запаса кислорода с учетом пробной сессии и компенсации утечки.

Тем не менее, в определенных случаях при тяжелой дыхательной недостаточности для обеспечения газообмена НВВЛ может быть недостаточно [2, 6]. Основаниями для прекращения НВВЛ и начала ИВЛ с интубацией трахеи являются: большие критерии (апноэ, потеря сознания, нестабильность гемодинамики и психомоторное возбуждение, делающее невозможным проведение НВВЛ); малые критерии (отсутствие улучшения показателей газов крови и pH в течение 4 ч НВВЛ, выраженная одышка в покое, ЧДД более 35 в мин, SpO<sub>2</sub> менее 90%, участие в акте дыхания вспомогательной мускулатуры, PaO<sub>2</sub> менее 45 мм рт.ст., PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> менее 200, гиперкапния более 60 мм рт.ст. или прогрессирующее нарастание PaCO<sub>2</sub>, критический респираторный ацидоз (pH крови меньше 7,25), прогрессирование признаков энцефалопатии, тяжесть состояния по шкале APACHE II меньше 24 и SAPS больше 15) [7, 9, 10]. Для принятия решения об интубации трахеи достаточно одного большого или сохраняющихся в течение одного часа двух малых критериев.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современные способы респираторной поддержки позволяют сохранить сознание пациента, естественные механизмы защиты верхних дыхательных путей и дают возможность снизить риск развития вентилятор-ассоциированной пневмонии. Использование неинвазивной вспомогательной вентиляции легких в качестве респираторной поддержки у пациента с дыхательной недостаточностью на фоне внебольничной пневмонии позволило успешно осуществить санитарно-авиационную эвакуацию до места оказания специализированной медицинской помощи. Опыт проведения санитарно-авиационной эвакуации показал необходимость учитывать фактор развития гипобарической гипоксии для обеспечения газообмена. В случае выбора неинвазивной вспомогательной вентиляции легких залогом успешной инициации этого способа вентиляции является проведение пробного сеанса при подготовке пациента к транспортировке.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Архангельский Д.А., Закревский Ю.Н., Барачевский Ю.Е. Вопросы эвакуации военнослужащих северного флота с внегоспитальной пневмонией тяжелого течения в арктической зоне российской федерации. Современная медицина: Актуальные вопросы 2016; 54–55: 153–161.
- Щеголев А.В., Шелухин Д.А., Еришов Е.Н., и др. Эвакуация пациентов с дыхательной недостаточностью в условиях экстракорпоральной мембранной оксигенации. Анестезиология и реаниматология. 2017; 62 (1): 32–35. DOI: 10.18821/0201-7563-2017-62-1-32-35.
- Руководство по авиационной медицине. Издание третье. ИКАО. 2012; 650 с.
- Гончаров С.Ф., Фисун А.Я., Щёголев А.В. и др. Применение телемедицины при организации и оказании медицинской помощи пациентам, находящимся в критических состояниях //Вестник Российской военно-медицинской академии. 2018; 4(64): 227–231.
- Редакционная с. Клинические рекомендации по применению неинвазивной вентиляции легких при острой дыхательной недостаточности. Пульмонология. 2018; 28(1): 13–31. DOI: 10.18093/0869-0189-2018-28-1-13-31.
- Грицан А.И., Ярошецкий А.И., Власенко А.В. и др. Диагностика и интенсивная терапия острого респираторного дистресс-синдрома. Клинические рекомендации ФАР. Анестезиология и реаниматология. 2016; 61 (1): 62–70. DOI: 10.18821/0201-7563-2016-61-1-62-70.
- Сатишур, О.Е. Механическая вентиляция легких. М.: Мед. Лит., 2017. 352 с.
- Овчинников Ю.В., Зайцев А.А., Синопальников А.И. Диагностика, лечение и вакцинопрофилактика внебольничной пневмонии у военнослужащих: Методические указания, 2016.
- Полушин Ю.С., Храпов К.Н., Вартамова И.В. Неинвазивная вентиляция легких в интенсивной терапии. Анестезиология и реаниматология, 2005; (4): 74–79.
- Мороз В.В., Марченков Ю.В., Кузовлев А.Н. Неинвазивная масочная вентиляция легких при острой дыхательной недостаточности. М. ООО «Реглет», 2013. 21 с.
- Чучалин А.Г., Синопальников А.И., Козлов Р.С. и др. Российское респираторное общество (РРО) Межрегиональная ассоциация по клинической микробиологии и антимикробной химиотерапии (МАКМАХ) Клинические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике тяжелой внебольничной пневмонии у взрослых. Пульмонология. 2014; (4): 13–48. DOI: 10.18093/0869-0189-2014-04-13-48.

## REFERENCES

1. Arkhangel'skiy D.A., Zakrevskiy Yu.N., Barachevskiy Yu. E. Questions of northern fleet military men's evacuation with hard out hospital-acquired pneumonia in the arctic zone of Russian Federation. *Sovremennaya meditsina: aktual'nye voprosy*. 2016; 54–55: 153–161. (In Russian).
2. Shchegolev A.V., Shelukhin D.A., Ershov E.N., et al. Evacuation of patients with respiratory failure on extracorporeal membrane oxygenation. *Anesteziologiya i reanimatologiya*. 2017; 62 (1): 32–35. DOI: 10.18821/0201-7563-2017-62-1-32-35. (In Russian).
3. *Guide to aviation medicine*. 3rd edition. IKAO Publ. 2012; 650p. (In Russian).
4. Goncharov S.F., Fisun A.Ya., Shchegolev A.V., et al. The use of telemedicine in the organization and provision of medical care to patients in critical conditions. *Vestnik Rossiyskoy voenno-meditsinskoy akademii*. 2018; 4(64): 227–231. (In Russian).
5. Clinical guidelines for the use of non-invasive ventilation in acute respiratory failure. *Pul'monologiya*. 2018; 28(1): 13–31. DOI: 10.18093/0869-0189-2018-28-1-13-31. (In Russian).
6. Gritsan A. I., Yaroshetskiy A.I., Vlasenko A.V., et al. Diagnostics and intensive therapy of acute respiratory distress syndrome. FAR's clinical guidelines. *Anesteziologiya i reanimatologiya*. 2016; 61 (1): 62–70. DOI: 10.18821/0201-7563-2016-61-1-62-70. (In Russian).
7. Satishur, O. E. *Mechanical lung ventilation*. Moscow: Med. Lit. Publ., 2017. 352 p. (In Russian).
8. Ovchinnikov Yu. V., Zaytsev A. A., Sinopal'nikov A. I. *Diagnosis, treatment and vaccination of community-acquired pneumonia in military personnel*. 2016. (In Russian).
9. Polushin Yu. S., Khrapov K. N., Vartanova I. V. Noninvasive ventilation in intensive care. *Anesteziologiya i reanimatologiya*. 2005; (4): 74–79. (In Russian).
10. Moroz V. V., Marchenkov Yu. V., Kuzovlev A. N. *Non-invasive mask ventilation in acute respiratory failure*. Moscow. OOO Reglet Publ., 2013. 21 p. (In Russian).
11. Chuchalin A.G., Sinopal'nikov A.I., Kozlov R.S., et al. Russian Respiratory Society (RRO) the Interregional Association for Clinical Microbiology and Antimicrobial Chemotherapy (IACMAC) Clinical practice guidelines for diagnosis, treatment and prevention of severe community-acquired pneumonia in adults. *Pul'monologiya*. 2014; (4): 13–48. DOI: 10.18093/0869-0189-2014-0-4-13-48. (In Russian).

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

## Щеголев Алексей Валерианович

доктор медицинских наук, профессор, начальник кафедры анестезиологии и реаниматологии ФГБВОУ ВО ВМА им. С.М. Кирова, ORCID: 0000-0001-6431-439X.

## Воробьев Владимир Сергеевич

старший врач-специалист хирургического отделения (аэромобильное) ФГБУ ГВКГ военный клинический госпиталь им. акад. Н.Н. Бурденко

## Шустров Вячеслав Владимирович

адъюнкт кафедры анестезиологии и реаниматологии ФГБВОУ ВО ФГБВОУ ВО ВМА им. С.М. Кирова, ORCID: 0000-0001-5144-3360.

## Лакхин Роман Евгеньевич

доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры анестезиологии и реаниматологии ФГБВОУ ВО ФГБВОУ ВО ВМА им. С.М. Кирова, ORCID: 0000-0001-6819-9691.

Received on 05.02.2019

Accepted on 26.03.2019

Поступила в редакцию 05.02.2019

Принята к печати 26.03.2019

## Non-invasive Ventilation During Sanitary Aircraft Evacuation in a Patient with Severe Community-acquired Pneumonia

A.V. Shchyogolev<sup>1</sup>, V.S. Vorobyov<sup>2</sup>, V.V. Shustrov<sup>1\*</sup>, R.Y. Lakhin<sup>1</sup>

Department of Anesthesiology and Resuscitation

<sup>1</sup> S.M. Kirov Military Medical Academy

6 Akademika Lebedeva St., Saint-Petersburg 194044, Russian Federation

<sup>2</sup> N.N. Burdenko Main Clinical Hospital

3 Gospitalnaya Square, Moscow 105094, Russian Federation

\* **Contacts:** Vyacheslav V. Shustrov, Postgraduate at the Department of Anesthesiology and Resuscitation, S.M. Kirov Military Medical Academy. E-mail: shustrov@anesthymeda.ru

**BACKGROUND** We report the experience of sanitary aviation evacuation of a patient with severe respiratory failure on the background of community-acquired pneumonia using mask non-invasive ventilation. The use of this method of ventilation of the lungs made it possible to avoid undesirable consequences arising from the transfer of the patient to artificial ventilation of the lungs and to transport him safely to a specialized medical institution in order to continue treatment. The described method of preparing a patient with respiratory failure before aviation transportation has shown its effectiveness during the flight and may be recommended for use by airmobile crews when carrying out long-distance evacuation

**Keywords:** community-acquired pneumonia, aviation evacuation, non-invasive ventilation, functional transportability

**For citation** Shchyogolev A.V., Vorobyov V.S., Shustrov V.V., Lakhin R.Y. Non-invasive ventilation during sanitary aircraft evacuation in a patient with severe community-acquired pneumonia. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2019; 8(2): 203–208. DOI: 10.23934/2223-9022-2019-8-2-203-208 (In Russian)

**Conflict of interest** Authors declare lack of the conflicts of interests

**Acknowledgments** The study had no sponsorship

## Affiliations

Aleksey V. Shchyogolev

Dr. Med. Sci., Professor, Head of the Department of Anesthesiology and Resuscitation, S.M. Kirov Military Medical Academy, ORCID: 0000-0001-6431-439X.

Vladimir S. Vorobyov

senior physician of the Department of Surgery (air mobile), N.N. Burdenko Main Clinical Hospital

Vyacheslav V. Shustrov

Postgraduate at the Department of Anesthesiology and Resuscitation, S.M. Kirov Military Medical Academy, ORCID: 0000-0001-5144-3360.

Roman Y. Lakhin

Dr. Med. Sci., Docent, Professor at the Department of Anesthesiology and Resuscitation, S.M. Kirov Military Medical Academy, ORCID: 0000-0001-6819-9691.