

Опыт применения вено-венозной экстракорпоральной мембранной оксигенации у беременной с тяжелым острым респираторным дистресс-синдромом, вызванным вирусом SARS-CoV-2

М.А. Курцер^{1,2} ✉, Е.И. Спиридонова¹, С.В. Царенко³, П.М. Багдасарян¹, Е.А. Баранова¹, А.В. Осколков¹, А.В. Грапова¹, О.Г. Аргузова¹, Ю.Ю. Кутакова¹, Ю.О. Шаповалова¹, Д.В. Еремин¹, М.В. Антоненц¹, А.В. Панин¹, Н.В. Петровская¹, И.В. Платицын¹, А.Г. Серобян¹, Г.Д. Шуляк^{1,2}

Кафедра акушерства и гинекологии педиатрического факультета

¹ ООО «ХАВЕН» Клинический госпиталь «Лапино» группы компаний «Мать и дитя»

Российская Федерация, 143030, Московская область, дер. Лапино, 1-е Успенское ш., д. 111

² ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Российская Федерация, 117997, Москва, ул. Островитянова, д. 1

³ ГБУЗ «Городская клиническая больница № 52 Департамента здравоохранения города Москвы»

Российская Федерация, 123182, Москва, ул. Пехотная, д. 3

✉ Контактная информация: Курцер Марк Аркадьевич, академик РАН, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой акушерства и гинекологии педиатрического факультета ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ.
Email: m.kurtser@mcclinics.ru

РЕЗЮМЕ

Особое место в структуре заболеваемости новой коронавирусной инфекцией COVID-19 занимают беременные. Принимая во внимание вероятность более тяжелого течения острого респираторного синдрома (ОРДС) у данной группы, стоит помнить о возможности своевременного применения вено-венозной экстракорпоральной мембранной оксигенации (ВВ ЭКМО) с целью коррекции жизнеугрожающей гипоксии. В клиническом госпитале «Лапино» было успешно выполнено кесарево сечение у пациентки 37 лет на 20–21-й неделе гестации на фоне ВВ ЭКМО с дальнейшей деканюляцией и выпиской из стационара.

Ключевые слова:

вирусная пневмония, острый респираторный дистресс-синдром, новая коронавирусная инфекция, вено-венозная экстракорпоральная мембранная оксигенация, беременность

Ссылка для цитирования

Курцер М.А., Спиридонова Е.И., Царенко С.В., Багдасарян П.М., Баранова Е.А., Осколков А.В. и др. Опыт применения вено-венозной экстракорпоральной мембранной оксигенации у беременной с тяжелым острым респираторным дистресс-синдромом, вызванным вирусом SARS-CoV-2. *Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь*. 2021;10(3):460–468. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2021-10-3-460-468>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

АЧТВ — активированное частичное тромбопластиновое время
ВВ ЭКМО — вено-венозная экстракорпоральная мембранная оксигенация
КТ ОГК — компьютерная томография органов грудной клетки
ИВЛ — искусственная вентиляция легких
ОРДС — острый респираторный дистресс-синдром
ПДКВ — положительное давление в конце выдоха

УЗИ — ультразвуковое исследование
ViPAP — двухфазное положительное давление в дыхательных путях
CPAP — вентиляция с постоянным положительным давлением
FiO₂ — фракция кислорода во вдыхаемой смеси
PS — давление поддержки
P_{вдоха} — давление вдоха
SpO₂ — сатурация гемоглобина

ЦЕЛЬ

Проиллюстрировать эффективность вено-венозной экстракорпоральной мембранной оксигенации (ВВ ЭКМО) при комплексном лечении тяжелого острого респираторного дистресс-синдрома (ОРДС), вызванного вирусом SARS-CoV-2.

ВВЕДЕНИЕ

Новая коронавирусная инфекция SARS-CoV-2, вспышка которой возникла в Китае в декабре 2019 года, быстро распространилась по всему миру. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) 11 марта 2020 года присвоила данной инфекции статус пандемии. По статистике ВОЗ во всем мире к марту 2021 года общее число случаев заражения новой коронавирусной инфекцией приблизилось к 125 000 000 [1]. Экспертами ВОЗ в Китае в феврале 2020 года создана группа с целью изучения инфекции, вызванной вирусом SARS-CoV-2, где особую роль играет исследование особенностей течения и лечения ее у беременных [2]. По мере роста числа подтвержденных случаев появляются все новые данные о механизмах передачи вируса и заболеваемости в общей популяции, в то же время наши знания о влиянии инфекции SARS-CoV-2 на матерей и неонатальные исходы остаются ограниченными. Считается, что беременные не более восприимчивы к COVID-19, чем население в целом.

Международные данные о тяжести течения COVID-19 у беременных противоречивы [3, 4]. Сравнивая с другими респираторными вирусными заболеваниями (SARS-CoV-1, MERS, грипп H1N1), можно предположить, что COVID-19 у них может в ряде случаев протекать тяжелее, чем у небеременных пациенток репродуктивного возраста: выявлены рост числа госпитализаций в отделения интенсивной терапии и потребность в искусственной вентиляции легких (ИВЛ) [5].

Некоторые физиологические изменения дыхательной системы, происходящие во время нормально протекающей беременности, могут обуславливать более быстрое наступление критической гипоксемии: увеличение на 20% потребления кислорода, уменьшение на 30% функциональной остаточной емкости легких, связанное с подъемом уровня диафрагмы до 4 см за счет беременной матки, а также увеличение объема закрытия легких [6].

Наиболее грозным осложнением коронавирусной пневмонии является ОРДС — клинический синдром, характеризующийся рефрактерной гипоксемией. ОРДС развивается у приблизительно 14,8% госпитализированных пациентов с COVID-19 [7], однако у беременных ОРДС встречается чаще, чем в общей популяции, с зарегистрированной смертностью до 40% [8]. Подобное может быть объяснено особенностью функционирования иммунной системы при беременности [6, 9, 10].

Тяжелое течение ОРДС требует лечения в условиях отделения реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) и перевода на ИВЛ.

При невозможности адекватной оксигенации на фоне ИВЛ и высоком риске смертельного исхода возможно использование ВВ ЭКМО. ВВ ЭКМО направлено на поддержание оксигенации и на разгрузку малого круга кровообращения, что увеличивает необходимые временные лимиты для восстановления легочной ткани. Наиболее популярными доступами ВВ ЭКМО являются канюляция дренажной канюлей правой бедренной вены и возвратной канюлей — правой яремной

вены. Оксигенированная кровь напрямую поступает в правые отделы сердца, чтобы участвовать в кровообращении, снижая сопротивление легочного кровообращения и постнагрузку правого желудочка.

Показаниями к ВВ ЭКМО являются [11]:

1. $PaO_2/FiO_2 < 80$ мм более 6 часов.
2. $PaO_2/FiO_2 < 30$ мм более 30 часов.
3. $pH < 7,25$ с $PaCO_2 > 60$ мм рт.ст. более 6 часов.

Extracorporeal Life Support Organization (ELSO) подсчитала, что в 2018 году выживаемость в случае необходимости ВВ ЭКМО составила от 58,7 до 73,2% [12]. Опыт использования ЭКМО при COVID-19 продемонстрировал уровень смертности до 40% [13]. Систематический обзор 2020 года, включивший 221 исследование (358 пациенток), которым требовалась ЭКМО во время беременности по всем показателям (наиболее частым показателем был ОРДС), продемонстрировал 75% 30-дневную материнскую выживаемость [14]. В России впервые успешное применение ЭКМО у беременной было зарегистрировано в 2019 году при инфекции вирусом гриппа А (H1N1) [15]. Случаев успешного применения ЭКМО у беременных при COVID-19 в России, по данным литературы, нет.

Описание клинического наблюдения

Нами представлено клиническое наблюдение успешного применения ВВ ЭКМО у беременной пациентки с тяжелым ОРДС, вызванным инфекцией COVID-19.

Пациентка С., 37 лет, с диагнозом «Беременность, 21–22 неделя, новая коронавирусная инфекция крайне тяжелого течения, внебольничная двусторонняя полисегментарная пневмония (объем поражения более 90%)» доставлена в ОРИТ клинического госпиталя «Лапино» бригадой скорой медицинской помощи из другого лечебного учреждения на 16-й день болезни с положительным результатом полимеразной цепной реакции (ПЦР) SARS-CoV-2. Из них в стационаре находилась в течение 12 дней. На предыдущих этапах лечения проводились антибактериальная, антикоагулянтная и симптоматическая терапии. При поступлении состояние пациентки расценено как крайне тяжелое. Во время транспортировки в госпиталь и в первые 12 часов госпитализации осуществлялась неинвазивная вентиляция легких через лицевую маску в режиме CPAP+PS с параметрами положительного давления в конце выдоха (ПДКВ) 9 mbar, $P_{\text{поддержки}}$ 10 mbar, фракция кислорода во вдыхаемой смеси (FiO_2) 90%. Была достигнута сатурация гемоглобина (SpO_2) 95%, гемодинамика пациентки оставалась стабильной, остальные системы органов — без дисфункций. При поступлении по данным ультразвукового исследования (УЗИ) и доплерометрии развитие плода соответствовало сроку гестации.

Ввиду стремительного нарастания дыхательной недостаточности (тахипноэ до 40 дыхательных движений в минуту, снижение сатурации до 80%) пациентка была переведена на ИВЛ со следующими начальными параметрами вентиляции: $P_{\text{вдох}} = 28$ mbar, с частотой 18/мин, ПДКВ 11 mbar, FiO_2 100%, SpO_2 96%. Начаты продленная седация пропофолом и дексмететомидином, миорелаксация.

По данным компьютерной томографии органов грудной клетки (КТ ОГК) объем поражения составлял более 90% (рис. 1).

Продолжена антибактериальная терапия препаратами широкого спектра действия, антикоагулянтная и противовоспалительная терапия, симптоматическое лечение.

На 2-е сутки у пациентки развилась гемодинамическая нестабильность, что потребовало введения норадреналина в дозировке 0,05 мкг/кг/мин.

В течение первых 3 суток лечения в КГ «Лапино» у больной происходило прогрессирование гипоксемии при следующих параметрах ИВЛ: $P_{\text{урп}}$ 29 mbar, дыхательный объем 280 мл, частота 18 дыханий в минуту, ПДКВ 11 mbar, FiO_2 100%. Обращало внимание значительное снижение динамической податливости легких и дыхательного объема (рис. 2). Пронирование пациентки не приводило к улучшению оксигенации.

Несмотря на проводимую респираторную поддержку и миорелаксацию продолжалось прогрессирование критической гипоксемии.

В экстренном порядке собран мультидисциплинарный консилиум совместно со специалистами центра ЭКМО ГКБ № 52. Было принято решение о начале процедуры ВВ ЭКМО. Установлены канюли 26 Fr в правую бедренную вену и 19 Fr в правую внутреннюю яремную вену. Стартовые параметры были: поток крови 4,5 л/мин, скорость 7300 об/мин, поток свежего газа 7 л/мин, фракция кислорода 100%. Была достигнута SpO_2 90%.

ИВЛ в режиме *BiPAP* продолжалась с протективными параметрами: $P_{\text{урп}}$ 20 см H_2O , дыхательный объем 180 мл, частота 16/мин, ПДКВ 10 mbar, FiO_2 70%.

Учитывая крайне тяжелое состояние пациентки, через 6 часов после начала ЭКМО было принято решение о прерывании беременности оперативным путем. В условиях палаты отделения реанимации произведена нижнесрединная лапаротомия, малое кесарево сечение на сроке 20–21-я неделя гестации. За ножку извлечен живой недоношенный плод массой 420 граммов длиной 24 см с оценкой по шкале Апгар 1–3 балла. Погиб на 12-е сутки жизни в ОРИТ новорожденных.

После оперативного вмешательства пациентке выполнена чрескожно-дилатационная трахеостомия. ЭКМО продолжено со следующими параметрами: поток 4,3 л/мин, скорость 6500 об/мин.

Послеоперационный период протекал гладко. По данным контрольного УЗИ органов малого таза свободной жидкости выявлено не было, полость матки щелевидная. Через шесть часов после операции возобновлена инфузия гепарина до целевых значений активированного частичного тромбопластинового времени (АЧТВ) 60–70 секунд (рис. 3). Утром следующего дня отключена седация, восстановлено ясное сознание.

На 11-е сутки ЭКМО у пациентки развились гипофибриногенемия, тромбоцитопения (рис. 3), на фоне чего развились геморрагический и анемический синдромы, что потребовало многочисленных трансфузий компонентов крови (табл. 1). Начиная с 14-х суток лечения дальнейшее проведение ЭКМО осуществляли без введения гепарина.

На 17-е сутки стационарного лечения, несмотря на проводимую терапию, отмечено прогрессирование геморрагического синдрома, проявившегося в развитии носовых кровотечений, кровотечения из трахеостомы, послеоперационной раны. По данным УЗИ органов брюшной полости свободной жидкости выявлено не было, вмешательство ограничилось ревизией послеоперационной раны в пределах подкожно-жировой клетчатки, наложены гемостатические швы.

На 15-е сутки развился спонтанный правосторонний пневмоторакс, было произведено дренирование плевральной полости. Легкое расправилось, дренаж удален на 26-е сутки.

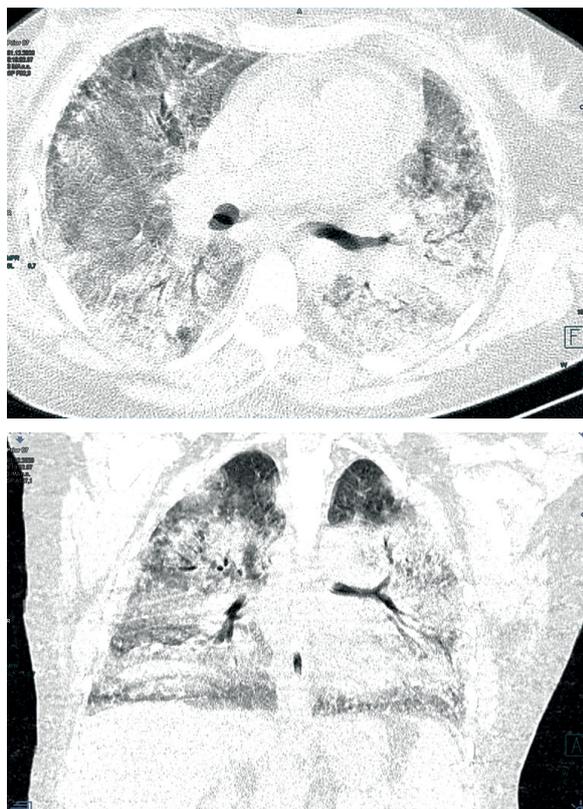


Рис. 1. Компьютерная томография органов грудной клетки при поступлении. Субтотальное поражение легких. Примерный объем выявленных изменений более 75%
Fig. 1. Computed tomography of the chest upon admission. Subtotal lung damage. The approximate volume of detected changes is more than 75%

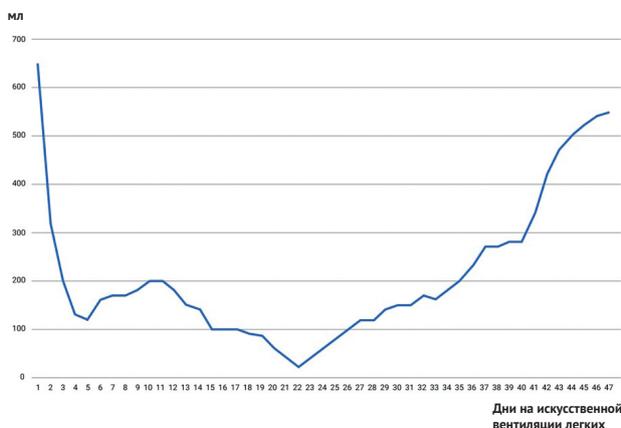


Рис. 2. Динамика дыхательного объема
Fig. 2. Dynamics of tidal volume

Таблица 1
Объем гемотрансфузии пациентке на 11-е сутки проведения экстракорпоральной мембранной оксигенации

Table 1
The volume of blood transfusion to the patient on the 11th day of ECMO

Компонент	Перелито суммарно (л)
Свежезамороженная плазма карантинизированная	11,84
Свежезамороженная плазма антиковидная патогенредуцированная	
Тромбоциты аферезные патогенредуцированные	4
Криопреципитат замороженный	1,35
Эритроцитарная взвесь лейкоредуцированная	9,3
Суммарно	26,49

В связи с нарастанием общего отеочного синдрома, с целью контроля волемиического статуса в течение 7 суток проводилась заместительная почечная терапия в режиме гемодиализации (рис. 3).

На протяжении всего периода ИВЛ пациентке по поводу геморрагического трахеобронхита регулярно выполнялась санационная фибробронхоскопия. Улучшение эндоскопической картины произошло на 46-е сутки. Результаты бактериологического исследования продемонстрированы в табл. 2.

На протяжении госпитализации в ОРИТ пациентке проводился микробиологический мониторинг с оценкой антибактериальной резистентности выявляемых микроорганизмов. Коррекция антибактериальной терапии проводилась согласно результатам исследований (табл. 2).

На протяжении первых 10 суток стационарного лечения респираторная поддержка осуществлялась в режиме *BiPAP*. К 22-м суткам было отмечено максимальное ухудшение эластических свойств легочной ткани: дыхательный объем снизился до 20–40 мл, комплаенс – до 10 мл/см H₂O. При переводе пациентки на вспомогательный режим вентиляции отмечалось увеличение дыхательного объема (рис. 2) и динамической податливости легких. С 20-х суток на фоне проводимой терапии появилось улучшение эластических свойств легочной ткани, восстановление оксигенирующей функции легких, что позволило снизить объемы ЭКМО-поддержки.

Первая КТ после начала ЭКМО была выполнена на 29-е сутки стационарного лечения (рис. 4). Обращало внимание появление многочисленных межплевральных скоплений воздуха; на фоне субтотального вирусного поражения легких отмечено появление в правом легком воздушных полостей; примерный объем поражения легких более 90%.

На последующих исследованиях отмечались улучшение КТ-картины без значимого уменьшения объема воздушных полостей (рис. 5), умеренная положительная динамика в виде разрешения ретикулярных изменений в правом легком с улучшением пневматизации его верхушки, общий объем изменений более 75%, кроме этого, выявлено пневматоцеле правого легкого.

Таблица 2
Результаты бактериологических и вирусологических методов исследования

Table 2
Results of bacteriological and virologic research methods

Микроорганизмы	Биоматериал	День стационарного лечения	Чувствительность
SARS-CoV-2	соскоб	1	
<i>Candida albicans</i>	отделяемое из цервикального канала		
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	бронхо-альвеолярный лаваж	11	Ко-тримоксазол, Колистин
<i>Acinetobacter baumannii</i>	бронхо-альвеолярный лаваж	11	Колистин
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	бронхо-альвеолярный лаваж	16	Ко-тримоксазол, Колистин
<i>Acinetobacter baumannii</i>	бронхо-альвеолярный лаваж	16	Колистин
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	бронхо-альвеолярный лаваж	18	Ко-тримоксазол, Колистин
<i>Acinetobacter baumannii</i>	бронхо-альвеолярный лаваж	18	Колистин
<i>Enterococcus faecium</i>	кровь	25	Линезолид, Ванкомицин, Гентамицин, Стрептомицин, Тайгекцилин, Хинупристин/дальфопристин
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	бронхо-альвеолярный лаваж	31	Амикацин, Фосфомицин, Гентамицин
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	кровь	40	Ко-тримоксазол
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	кровь	43	Ко-тримоксазол
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	кровь	44	Гентамицин, Колистин, Фосфомицин
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	кровь	49	Ко-тримоксазол

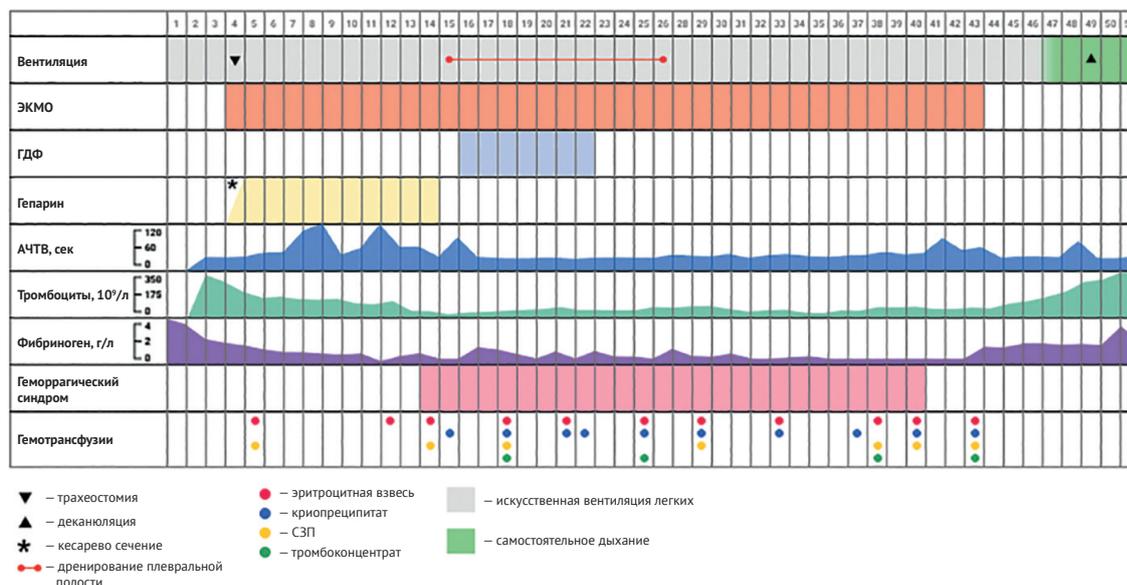


Рис. 3. Динамика состояния пациентки в условиях отделения интенсивной терапии
Fig. 3. Dynamics of the patient's condition in the intensive care unit

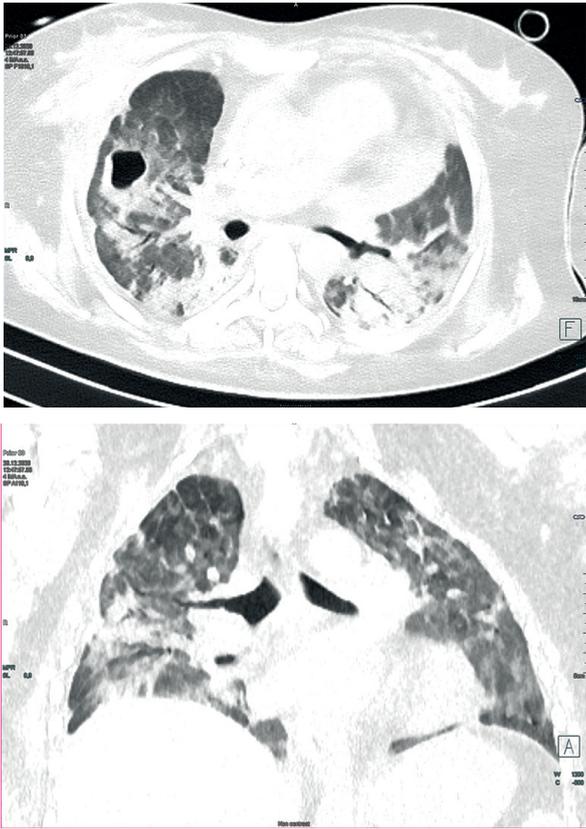


Рис. 4. Компьютерная томография органов грудной клетки на 29-е сутки стационарного лечения
 Fig. 4. Computed tomography of the chest organs on the 29th day of inpatient treatment



Рис. 5. Компьютерная томография органов грудной клетки на 59-е сутки стационарного лечения
 Fig. 5. Computed tomography of the chest organs on the 59th day of inpatient treatment

На 42-е сутки лечения в стационаре (58-е сутки болезни) ЭКМО была прекращена, продолжена ИВЛ в режиме CPAP. Через 5 дней пациентка успешно отлучена от ИВЛ. На 51-е сутки пациентка переведена в отделение терапии КГ «Лапино» для дальнейшего лечения и наблюдения. После проведения комплекса лечебных и реабилитационных мероприятий, на 73-е сутки стационарного лечения выписана домой в удовлетворительном состоянии без кислородной поддержки, были даны рекомендации на дальнейший период для лечения в амбулаторных условиях.

После выписки из стационара продолжено комплексное восстановительное лечение. При выполнении конт-

рольной КТ органов грудной клетки через 30 дней после выписки из стационара отмечалась стойкая положительная динамика, лабораторные анализы в пределах нормативных значений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Своевременное начало вено-венозной экстракорпоральной мембранной оксигенации, согласно российскому, международному опыту и данному клиническому наблюдению позволяет улучшить исход тяжелого острого респираторного дистресс-синдрома на фоне течения пневмонии, вызванной вирусом SARS-CoV-2.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard. URL: <https://covid19.who.int/> [Дата обращения 23 августа 2021 г.]
2. National Health Commission of the People's Republic of China. Diagnosis and Treatment Protocol for COVID-19 (Trial Version 7) Available at: http://en.nhc.gov.cn/2020-03/29/c_78469.htm [Accessed 23 Aug 2021]
3. Zambrano LD, Ellington S, Strid P, Galang RR, Oduyebo T, Van Tong T, et al. Update: Characteristics of Symptomatic Women of Reproductive Age with Laboratory-Confirmed SARS-CoV-2 Infection by Pregnancy Status – United States, January 22–October 3, 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2020;69(44):1641–1647. PMID: 33151921 <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6944e3>
4. Knight M, Bunch K, Vousden N, Morris E, Simpson N, Gale Ch, et al. Characteristics and outcomes of pregnant women admitted to hospital with confirmed SARS-CoV-2 infection in UK: national population based cohort study. *BMJ.* 2020;369: m2107. PMID: 32513659 <https://doi.org/10.1136/bmj.m2107>
5. Allotey J, Stallings E, Bonet M, Yap M, Chatterjee S, Kew T, et al. Clinical manifestations, risk factors, and maternal and perinatal outcomes of coronavirus disease 2019 in pregnancy: living systematic review and meta-analysis. *BMJ.* 2020;370:m3320. PMID: 32873575 <https://doi.org/10.1136/bmj.m3320>
6. Cunningham FG, Leveno KJ, Bloom SL, Dashe JS, Hoffman BL, Casey BM, et al. *Maternal Physiology.* Williams Obstetrics, 25e. New York, NY: McGraw-Hill Education; 2018.
7. Sun P, Qie S, Liu Z, Ren J, Li K, Xi J. Clinical characteristics of hospitalized patients with SARS-CoV-2 infection: A single arm meta-analysis. *J Med Virol.* 2020;92(6):612–617. PMID: 32108351 <https://doi.org/10.1002/jmv.25735>
8. Catanzarite V, Willms D, Wong D, Landers C, Cousins L, Schrimmer D. Acute respiratory distress syndrome in pregnancy and the puerperium: causes, courses, and outcomes. *Obstet Gynecol.* 2001;97(5Pt1):760–764. PMID: 11339930 [https://doi.org/10.1016/s0029-7844\(00\)01231-x](https://doi.org/10.1016/s0029-7844(00)01231-x)
9. Denney JM, Nelson EL, Wadhwa PD, Waters TP, Mathew L, Chung EK, et al. Longitudinal modulation of immune system cytokine profile during pregnancy. *Cytokine.* 2011;53(2):170–177. <https://doi.org/10.1016/j.cyt.2010.11.005>
10. Kumru S, Boztosun A, Godekmerdan A. Pregnancy-associated changes in peripheral blood lymphocyte subpopulations and serum cytokine concentrations in healthy women. *J Reprod Med.* 2005;50(4):246–250. PMID: 15916207
11. Combes A, Hajage D, Capellier G, et al. Extracorporeal Membrane Oxygenation for Severe Acute Respiratory Distress Syndrome. *N Engl J Med.* 2018;378(21):1965–1975. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1800385>

12. Extracorporeal Life Support Organization (ELSO). *World's Largest Registry of ECMO and ECLS Centers*. URL: <https://www.elseo.org> [Дата обращения 23 августа 2021 г.]
13. Barbaro RP, MacLaren G, Boonstra PS, Iwashyna TJ, Slutsky AS, Fan E, et al. Extracorporeal membrane oxygenation support in COVID-19: an international cohort study of the Extracorporeal Life Support Organization registry. *Lancet*. 2020;396(10257):1071–1078. PMID: 32987008 [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)32008-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)32008-0)
14. Naoum EE, Chalupka A, Haft J, MacEachern M, Vandeven CJM, Easter SR, et al. Extracorporeal Life Support in Pregnancy: A Systematic

Review. *J Am Heart Assoc*. 2020;9(13):e016072. PMID: 32578471 <https://doi.org/10.1161/JAHA.119.016072>

15. Скопец А.А., Жаров А.С., Потапов С.И., Афонин Е.С., Андреева М.Д., Галдина Т.В., и др. Первый случай кесарева сечения у беременной во время экстракорпоральной мембранной оксигенации в Российской Федерации. *Вестник интенсивной терапии имени А.И. Салтанова*. 2019;(3):90–97. <https://doi.org/10.21320/1818-474X-2019-3-90-97>

REFERENCES

1. WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard. Available at: <https://covid19.who.int/> [Accessed 23 Aug 2021]
2. National Health Commission of the People's Republic of China. Diagnosis and Treatment Protocol for COVID-19 (Trial Version 7) Available at: http://en.nhc.gov.cn/2020-03/29/c_78469.htm [Accessed 23 Aug 2021]
3. Zambrano LD, Ellington S, Strid P, Galang RR, Oduyeye T, Van Tong T, et al. Update: Characteristics of Symptomatic Women of Reproductive Age with Laboratory-Confirmed SARS-CoV-2 Infection by Pregnancy Status – United States, January 22–October 3, 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2020;69(44):1641–1647. PMID: 33151921 <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6944e3>
4. Knight M, Bunch K, Vousden N, Morris E, Simpson N, Gale Ch, et al. Characteristics and outcomes of pregnant women admitted to hospital with confirmed SARS-CoV-2 infection in UK: national population based cohort study. *BMJ*. 2020;369:m2107. PMID: 32513659 <https://doi.org/10.1136/bmj.m2107>
5. Allotey J, Stallings E, Bonet M, Yap M, Chatterjee S, Kew T, et al. Clinical manifestations, risk factors, and maternal and perinatal outcomes of coronavirus disease 2019 in pregnancy: living systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2020;370:m3320. PMID: 32873575 <https://doi.org/10.1136/bmj.m3320>
6. Cunningham FG, Leveno KJ, Bloom SL, Dashe JS, Hoffman BL, Casey BM, et al. *Maternal Physiology*. Williams Obstetrics, 25e. New York, NY: McGraw-Hill Education; 2018.
7. Sun P, Qie S, Liu Z, Ren J, Li K, Xi J. Clinical characteristics of hospitalized patients with SARS-CoV-2 infection: A single arm meta-analysis. *J Med Virol*. 2020;92(6):612–617. PMID: 32108351 <https://doi.org/10.1002/jmv.25735>
8. Catanzarite V, Willms D, Wong D, Landers C, Cousins L, Schrimmer D. Acute respiratory distress syndrome in pregnancy and the puerperium: causes, courses, and outcomes. *Obstet Gynecol*. 2001;97(5Pt1):760–764. PMID: 11339930 [https://doi.org/10.1016/S0029-7844\(00\)01231-x](https://doi.org/10.1016/S0029-7844(00)01231-x)
9. Denney JM, Nelson EL, Wadhwa PD, Waters TP, Mathew L, Chung EK, et al. Longitudinal modulation of immune system cytokine profile during pregnancy. *Cytokine*. 2011;53(2):170–177. <https://doi.org/10.1016/j.cyto.2010.11.005>
10. Kumru S, Boztosun A, Godekmerdan A. Pregnancy-associated changes in peripheral blood lymphocyte subpopulations and serum cytokine concentrations in healthy women. *J Reprod Med*. 2005;50(4):246–250. PMID: 15916207
11. Combes A, Hajage D, Capellier G, et al. Extracorporeal Membrane Oxygenation for Severe Acute Respiratory Distress Syndrome. *N Engl J Med*. 2018;378(21):1965–1975. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1800385>
12. Extracorporeal Life Support Organization (ELSO). *World's Largest Registry of ECMO and ECLS Centers*. Available at: <https://www.elseo.org> [Accessed 23 Aug 2021]
13. Barbaro RP, MacLaren G, Boonstra PS, Iwashyna TJ, Slutsky AS, Fan E, et al. Extracorporeal membrane oxygenation support in COVID-19: an international cohort study of the Extracorporeal Life Support Organization registry. *Lancet*. 2020;396(10257):1071–1078. PMID: 32987008 [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)32008-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)32008-0)
14. Naoum EE, Chalupka A, Haft J, MacEachern M, Vandeven CJM, Easter SR, et al. Extracorporeal Life Support in Pregnancy: A Systematic Review. *J Am Heart Assoc*. 2020;9(13):e016072. PMID: 32578471 <https://doi.org/10.1161/JAHA.119.016072>
15. Skopets AA, Zharov AS, Potapov SI, Aфонин ES, Andreeva MD, Galdina TV, et al. The first case of Cesarean section in a pregnant woman during extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) in Russia. *Annals of Critical Care*. 2019;3:90–97. <https://doi.org/10.21320/1818-474X-2019-3-90-97>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Курцер Марк Аркадьевич

академик РАН, доктор медицинских наук, генеральный директор группы компаний «Мать и дитя», заведующий кафедрой акушерства и гинекологии педиатрического факультета ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ»;

<https://orcid.org/0000-0003-0175-1968>, m.kurtser@mcclinics.ru;

15%: разработка концепции и дизайна клинического случая, проверка принципиально важного интеллектуального содержания, окончательное утверждение рукописи

Спиридонова Елена Игоревна

кандидат медицинских наук, врач акушер-гинеколог, главный врач ООО «ХАВЕН» (Клинический госпиталь «Лапино») группы компаний «Мать и дитя»;

<https://orcid.org/0000-0001-6583-6296>, e.spiridonova@mcclinics.ru;

10%: проверка принципиально важного интеллектуального содержания

Царенко Сергей Васильевич

доктор медицинских наук, профессор, врач анестезиолог-реаниматолог высшей квалификационной категории, заместитель главного врача по анестезиологии и реаниматологии ГКБ № 52;

<https://orcid.org/0000-0002-7065-5331>, ser-tsarenko@yandex.ru;

10%: проверка принципиально важного интеллектуального содержания

Багдасарян Петрос Мартиросович

врач анестезиолог-реаниматолог, заместитель главного врача по анестезиологии-реанимации ООО «ХАВЕН» (Клинический госпиталь «Лапино») группы компаний «Мать и дитя»;

<https://orcid.org/0000-0002-4220-1762>, p.bagdasaryan@mcclinics.ru;

8%: проверка принципиально важного интеллектуального содержания

Баранова Екатерина Александровна

врач-ординатор по специальности акушерство-гинекология БГМУ на базе Клинического госпиталя «Лапино» группы компаний «Мать и дитя»;

<https://orcid.org/0000-0002-8723-1340>, ea.baranova@mcclinics.ru;

7%: составление черновика рукописи, подбор литературы, оформление ее списка

- Осколков Артем Владимирович** врач анестезиолог-реаниматолог ООО «ХАВЕН» (Клинический госпиталь «Лапино») группы компаний «Мать и дитя»;
<https://orcid.org/0000-0002-3550-9881>; a.osolkov@mcclinics.ru;
7%: сбор данных, подбор литературы, оформление ее списка
- Грапова Анна Вячеславна** врач функциональной диагностики ООО «ХАВЕН» (Клинический госпиталь «Лапино») группы компаний «Мать и дитя»;
<https://orcid.org/0000-0001-6512-3659>, 89651337117@yandex.ru;
6%: сбор данных, составление черновика рукописи
- Аргузова Ольга Григорьевна** врач-терапевт ООО «ХАВЕН» (Клинический госпиталь «Лапино») группы компаний «Мать и дитя»;
<https://orcid.org/0000-0002-0049-9839>, o.arguzova@mcclinics.ru;
5%: составление черновика рукописи
- Кутакова Юлия Юрьевна** кандидат медицинских наук, медицинский директор по организационной и научно-образовательной работе группы компаний «Мать и дитя»;
<https://orcid.org/0000-0002-4273-4788>, y.kutakova@mcclinics.ru;
5%: анализ данных
- Шаповалова Юлия Олеговна** врач акушер-гинеколог ООО «ХАВЕН» (Клинический госпиталь «Лапино») группы компаний «Мать и дитя»;
<https://orcid.org/0000-0002-8558-1216>, yu.shapovalova@mcclinics.ru;
5%: составление черновика рукописи
- Еремин Дмитрий Валерьевич** врач-трансфузиолог ООО «ХАВЕН» (Клинический госпиталь «Лапино») группы компаний «Мать и дитя»;
<https://orcid.org/0000-0002-5480-0930>, mitrich24@mail.ru;
4%: сбор данных
- Антонец Михаил Валентинович** врач анестезиолог-реаниматолог, заведующий отделением анестезиологии и реанимации ООО «ХАВЕН» (Клинический госпиталь «Лапино») группы компаний «Мать и дитя»;
<https://orcid.org/0000-0003-1326-1392>, m.antonets@mcclinics.ru;
3%: сбор данных
- Панин Александр Викторович** кандидат медицинских наук, врач-хирург, заместитель главного врача по хирургической части ООО «ХАВЕН» (Клинический госпиталь «Лапино») группы компаний «Мать и дитя»;
<https://orcid.org/0000-0001-8983-6469>, alexandrpanin@mail.ru;
3%: сбор данных
- Петровская Наталья Валерьевна** заведующий отделением терапии ООО «ХАВЕН» (Клинический госпиталь «Лапино») группы компаний «Мать и дитя»;
<https://orcid.org/0000-0002-6338-2152>; nv.petrovskaya@mcclinics.ru;
3%: сбор данных
- Платицын Игорь Владимирович** кандидат медицинских наук, заведующий отделением службы лучевой диагностики ООО «ХАВЕН» (Клинический госпиталь «Лапино») группы компаний «Мать и дитя»;
<https://orcid.org/0000-0003-3096-9210>, dr.platt@mail.ru;
3%: сбор данных
- Серобян Авет Григорьевич** врач акушер-гинеколог, заведующий акушерским наблюдательным отделением ООО «ХАВЕН» (Клинический госпиталь «Лапино») группы компаний «Мать и дитя»;
<https://orcid.org/0000-0001-6023-2653>, a.serobyan@mcclinics.ru;
3%: сбор данных
- Шуляк Григорий Дмитриевич** кандидат медицинских наук, врач-хирург ООО «ХАВЕН» (Клинический госпиталь «Лапино») группы компаний «Мать и дитя», ассистент кафедры факультетской хирургии №1 л/ф ФГАОУ ВО «РНИМУ им Н.И. Пирогова»;
<https://orcid.org/0000-0001-6830-2150>, 89653755697@yandex.ru;
3%: сбор данных

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Experience of Venovenous Extracorporeal Membrane Oxygenation in a Pregnant Woman With Severe Acute Respiratory Distress Syndrome Caused by the SARS-CoV-2 Virus

M.A. Kurtser^{1,2} ✉, E.I. Spiridonova¹, S.V. Tsarenko³, P.M. Bagdasaryan¹, E.A. Baranova¹, A.V. Oskolkov¹, A.V. Grapova¹, O.G. Arguzova¹, Yu.Yu. Kutakova¹, Yu.O. Shapovalova¹, D.V. Yeremin¹, M.V. Antonets¹, A.V. Panin¹, N.V. Petrovskaya¹, I.V. Platitsyn¹, A.G. Serobyanyan¹, G.D. Shulyak^{1,2}

Department of Obstetrics and Gynecology, Faculty of Pediatrics

¹ HAVEN (Lapino Clinical Hospital) of the Mother and Child Group of Companies

111 Uspenskoe Hwy, Moscow Region, Lapino 143030, Russian Federation

² N.I. Pirogov Russian National Research Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation

1 Ostrovitanova St., Moscow 117997, Russian Federation

³ City Clinical Hospital No. 52 of the Moscow Health Department

3 Pehotnaya St., Moscow 123182, Russian Federation

✉ **Contacts:** Mark A. Kurtser, Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Obstetrics and Gynecology, Faculty of Pediatrics, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation. Email: m.kurtser@mcclinics.ru

SUMMARY Pregnant women occupy a special place in the incidence structure of the new coronavirus infection COVID-19. Taking into account the likelihood of a more severe course of acute respiratory syndrome (ARDS) in this group, it is worth remembering the possibility of timely use of veno-venous extracorporeal membrane oxygenation (IV ECMO) in order to correct life-threatening hypoxia. At the Lapino Clinical Hospital, a cesarean section was successfully performed in a 37-year-old female patient at 20–21 weeks of gestation against the background of IV ECMO with further decannulation and discharge from the hospital.

Keywords: viral pneumonia, acute respiratory distress syndrome, novel coronavirus infection, veno-venous extracorporeal membrane oxygenation, pregnancy

For citation Kurtser MA, Spiridonova EI, Tsarenko SV, Bagdasaryan PM, Antonets MV, Serobyanyan AG, et al. Experience of Venovenous Extracorporeal Membrane Oxygenation in a Pregnant Woman With Severe Acute Respiratory Distress Syndrome Caused by the SARS-CoV-2 Virus. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2021;10(3):460–468. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2021-10-3-460-468> (in Russ.)

Conflict of interest Authors declare lack of the conflicts of interests

Acknowledgments, sponsorship The study had no sponsorship

Affiliations

Mark A. Kurtser	Member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Medical Sciences, General Director of the Mother and Child Group of Companies, Head of the Department of Obstetrics and Gynecology of the Pediatric Faculty of the N.I. Pirogov Russian National Research Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation; https://orcid.org/0000-0003-0175-1968 , m.kurtser@mcclinics.ru; 15%: development of the concept and design of the clinical case, review of the fundamentally important intellectual content, final approval of the manuscript
Elena I. Spiridonova	Candidate of Medical Sciences, Obstetrician and Gynecologist, Chief Physician of HAVEN (Lapino Clinical Hospital) of the Mother and Child Group of Companies; https://orcid.org/0000-0001-6583-6296 , e.spiridonova@mcclinics.ru; 10%: checking critical intellectual content
Sergey V. Tsarenko	Doctor of Medical Sciences, professor, Anesthesiologist-Resuscitator of the Highest Qualification Category, Deputy Chief Physician for Anesthesiology and Resuscitation of the City Clinical Hospital No. 52; https://orcid.org/0000-0002-7065-5331 , ser-tsarenko@yandex.ru; 10%: checking critical intellectual content
Petros M. Bagdasaryan	Anesthesiologist-Resuscitator, Deputy Chief Physician for Anesthesiology and Resuscitation of HAVEN (Lapino Clinical Hospital) of the Mother and Child Group of Companies; https://orcid.org/0000-0002-4220-1762 , p.bagdasaryan@mcclinics.ru; 8%: checking critical intellectual content
Ekaterina A. Baranova	Resident in obstetrics and gynecology at the BSMU on the basis of the Lapino Clinical Hospital of the Mother and Child Group of Companies; https://orcid.org/0000-0002-8723-1340 , ea.baranova@mcclinics.ru; 7%: writing a draft of the manuscript, selection of literature, design of references list
Artyom V. Oskolkov	Anesthesiologist-Resuscitator of HAVEN (Lapino Clinical Hospital) of the Mother and Child Group of Companies; https://orcid.org/0000-0002-3550-9881 ; a.osolkov@mcclinics.ru; 7%: data collection, selection of literature, design of references
Anna V. Grapova	Doctor of Functional Diagnostics of HAVEN (Lapino Clinical Hospital) of The Mother And Child Group of Companies; https://orcid.org/0000-0001-6512-3659 , 89651337117@yandex.ru; 6%: collecting data, drafting a manuscript
Olga G. Arguzova	Internal Medicine Specialist of HAVEN (Lapino Clinical Hospital) of the Mother and Child group of companies; https://orcid.org/0000-0002-0049-9839 , o.arguzova@mcclinics.ru; 5%: drafting the manuscript
Yulia Yu. Kutakova	Candidate of Medical Sciences, Medical Director for Organizational, Scientific and Educational Work of the Mother and Child Group of Companies; https://orcid.org/0000-0002-4273-4788 , y.kutakova@mcclinics.ru; 5%: data analysis
Yulia O. Shapovalova	Obstetrician-Gynecologist, HAVEN (Lapino Clinical Hospital) of the Mother and Child Group of Companies; https://orcid.org/0000-0002-8558-1216 , yu.shapovalova@mcclinics.ru; 5%: drafting the manuscript
Dmitry V. Yeremin	Transfusiologist, HAVEN (Lapino Clinical Hospital) of the Mother and Child group of companies; https://orcid.org/0000-0002-5480-0930 , mitrich24@mail.ru; 4%: data collection
Mikhail V. Antonets	Anesthesiologist-Resuscitator, Head of the Department of Anesthesiology and Resuscitation of HAVEN (Lapino Clinical Hospital) of the Mother and Child Group of Companies; https://orcid.org/0000-0003-1326-1392 , m.antonets@mcclinics.ru; 3%: data collection

Aleksandr V. Panin	Candidate of Medical Sciences, Surgeon, Deputy Chief Physician for the Surgical Department of HAVEN (Lapino Clinical Hospital) of the Mother and Child Group of Companies; https://orcid.org/0000-0001-8983-6469 , alexandrpanin@mail.ru; 3%: data collection
Natalia V. Petrovskaya	Head of the Therapy Department of HAVEN (Lapino Clinical Hospital) of the Mother and Child Group of Companies; https://orcid.org/0000-0002-6338-2152 ; nv.petrovskaya@mcclinics.ru; 3%: data collection
Igor V. Platitsyn	Candidate of Medical Sciences, Head of the Department of Radiation Diagnostics at HAVEN (Lapino Clinical Hospital) of the Mother and Child Group of Companies; https://orcid.org/0000-0003-3096-9210 , dr.platt@mail.ru; 3%: data collection
Avet G. Serobyán	Obstetrician-Gynecologist, Head of the Obstetric Observational Department of HAVEN (Lapino Clinical Hospital) of the Mother and Child Group of Companies; https://orcid.org/0000-0001-6023-2653 , a.serobyán@mcclinics.ru; 3%: data collection
Grigory D. Shulyak	Candidate of Medical Sciences, Surgeon at HAVEN (Lapino Clinical Hospital) of the Mother and Child Group of Companies, Assistant of the Department of Faculty Surgery No. Pirogov; https://orcid.org/0000-0001-6830-2150 , 89653755697@yandex.ru; 3%: data collection

Received on 21.04.2021
Review completed on 12.06.2021
Accepted on 29.06.2021

Поступила в редакцию 21.04.2021
Рецензирование завершено 12.06.2021
Принята к печати 29.06.2021