

DOI: 10.35401/2500-0268-2019-16-4-6-11

**А.А. Скопец**

## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ЭКСТРАКОРПОРАЛЬНОЙ МЕМБРАННОЙ ОКСИГЕНАЦИИ В АКУШЕРСТВЕ И ГИНЕКОЛОГИИ

<sup>1</sup> ГБУЗ «Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница №1 им. проф. С.В. Очаповского» Министерства здравоохранения Краснодарского края, Краснодар, Россия

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, Краснодар, Россия

✉ А.А. Скопец, ГБУЗ НИИ–ККБ №1, 350086, г. Краснодар, ул. 1 Мая, 167, e-mail: alskop1961@mail.ru

<b>Цели</b>	Все чаще экстракорпоральная мембранная оксигенация (ЭКМО) используется при тяжелой сердечной и легочной недостаточности у гинекологических больных, беременных женщин и пациенток в послеродовом периоде. Важно отметить, что клинические результаты применения методики и особенности ведения такой категории больных оценены недостаточно глубоко. Это исследование представляет опыт применения технологии ЭКМО у пациенток гинекологического и акушерского профиля в перипартальном периоде.
<b>Методы</b>	В исследование были включены гинекологические больные, беременные женщины и пациентки в послеродовом периоде, получавшие поддержку с помощью ЭКМО в отделении анестезиологии и реанимации с 1 ноября 2009 г. по 1 сентября 2019 г. Данные проанализированы ретроспективно. Предварительная задача состояла в том, чтобы охарактеризовать обстоятельства и клинические характеристики пациентов, получавших ЭКМО; описать их ведение во время беременности, при родах и в послеродовом периоде; оценить результаты лечения матерей и плодов и сообщить о кровотечениях и тромботических осложнениях.
<b>Результаты</b>	За период исследования с помощью ЭКМО было пролечено 7 пациенток акушерско-гинекологического профиля. Среди них – 2 беременные, 4 – послеродовые и 1 – гинекологическая. Средний возраст составил 27,0 лет, средний гестационный срок беременности – 27,5 недель. Пять пациенток (71,4%) были выписаны из лечебного учреждения с полным выздоровлением. Фетальная выживаемость в группе беременных и послеродовых женщин составила 5 (80,8%). Одна пациентка успешно родила с использованием ЭКМО. Геморрагические осложнения развились у 3 человек (42,8%) и были вызваны диссеминированным внутрисосудистым свертыванием. Никаких осложнений у плода, связанных с ЭКМО, не было.
<b>Выводы</b>	При работе мультидисциплинарной команды опытных специалистов технология ЭКМО может быть использована в гинекологии, у беременных и женщин в послеродовом периоде, перевешивая риски кровотечений или тромбозов, с благоприятными результатами для матери и плода.
<b>Ключевые слова:</b>	грипп, беременность, ЭКМО, кесарево сечение, перипартальная кардиомиопатия, кардиогенный шок.
<b>Цитировать:</b>	Скопец А.А. Опыт применения экстракорпоральной мембранной оксигенации в акушерстве и гинекологии. Инновационная медицина Кубани. 2019;16(4):6-11. DOI: 10.35401/2500-0268-2019-16-4-6-11
<b>ORCID ID</b>	А.А. Скопец, <a href="https://0000-0002-7211-1071">https://0000-0002-7211-1071</a>

**A.A. Skopets**

## EXPERIENCE OF EXTRACORPOREAL MEMBRANE OXYGENATION IN OBSTETRICS AND GYNECOLOGY

<sup>1</sup> Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital #1, Krasnodar, Russia

<sup>2</sup> Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia

✉ A.A. Skopets, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital #1, 350086, Krasnodar, 1<sup>st</sup> May street, 167, e-mail: alskop1961@mail.ru

<b>Objectives</b>	In severe cardiac and pulmonary insufficiency extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) is increasingly used in gynecological, pregnant and postpartum patients, although the management of such patients and clinical results remain underestimated. This study presents the experience of ECMO in gynecological and obstetric patients in the peripartum period.
<b>Methods</b>	This study included all obstetric, pregnant or postpartum patients who received ECMO support in the Department of anesthesiology and intensive care unit between 1 November 2009 and 1 September 2019. The data were analyzed retrospectively. The preliminary task was to describe the circumstances and clinical characteristics of patients receiving ECMO, describe the management of such patients during pregnancy, childbirth and the postpartum period, evaluate the results of treatment of mothers and fetuses and report bleeding and thrombotic complications.
<b>Results</b>	During the study period, seven obstetric and gynecological patients were treated with ECMO. Including two pregnant, 4 postpartum and 1 gynecological. The mean age was 27.0 years and the average gestational age of pregnant women was 27.5 weeks. Five patients (71.4%) were discharged from the hospital with full recovery. The fetal survival rate in the group of pregnant and postpartum 85 was 5 (80,8%). One patient was successfully delivered to ECMO. Hemorrhagic complications developed in 3 patients (42.8%) and were associated with disseminated intravascular coagulation. There were no complications in the fetus associated with ECMO.

**Summary**

In the work of a multidisciplinary team of experienced specialists ECMO can be used in gynecology, in pregnant women and in the postpartum period, outweighing the risks of bleeding or thrombosis, with favorable results for the mother and fetus.

**Keywords:**

influenza, pregnancy, ECMO, cesarean section, peripartur cardiomyopathy, cardiogenic shock.

**Cite this article as:**

Skopets A.A. Experience of extracorporeal membrane oxygenation in obstetrics and gynecology. Innovative Medicine of Kuban. 2019;16(4):6-11. DOI: 10.35401/2500-0268-2019-16-4-6-11

**ORCID ID**

A.A. Skopets, <https://0000-0002-7211-1071>

**ВВЕДЕНИЕ**

В последние годы экстракорпоральная мембранная оксигенация (ЭКМО) все чаще используется при лечении пациентов с тяжелой сердечной или легочной недостаточностью [1, 2]. Всемирному распространению этой технологии способствовала разработка более безопасных и долгосрочных устройств для поддержки кровообращения, широкое использование ЭКМО во время пандемии гриппа А (H1N1) 2009 года и публикация исследования CESAR (традиционная искусственная вентиляция легких (ИВЛ), в сравнении с экстракорпоральной мембранной оксигенацией при тяжелой дыхательной недостаточности у взрослых) [2-5]. Несмотря на то, что общее применение ЭКМО расширилось, данных о конкретных группах пациентов, пролеченных с помощью этой технологии, ещё достаточно мало. Одним из таких направлений является применение ЭКМО во время беременности и в послеродовом периоде.

Объем опубликованного опыта использования ЭКМО во время беременности и после родов ограничивается сообщениями о единичных случаях и их небольшими сериями [6-10]. Несмотря на существующие опасения, связанные с тромбозами и кровотечениями во время ЭКМО в перипартальном периоде, знаний об этих рисках недостаточно. Кроме того, не в полном объеме описаны способы и сроки наблюдения за состоянием плода и предпочтительный метод его родоразрешения. До настоящего времени не имеется никаких указаний по особенностям использования ЭКМО во время беременности и после родов ни от Организации экстракорпоральной поддержки жизни, ни от Американской коллегии акушеров и гинекологов, ни от Общества материнско-фетальной медицины, ни от аналогичных обществ Российской системы здравоохранения. В этой статье сделана попытка обобщения опыта лечения с помощью ЭКМО акушерско-гинекологических пациенток в нашей клинике. Основные задачи исследования: описание состояний, при которых пациентки получали ЭКМО; тактики ведения родов, послеродового и послеоперационного периодов, а также данные о результатах лечения матерей и плодов.

**ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Целью исследования стала оценка эффективности применения ЭКМО при лечении пациенток акушерско-гинекологического профиля с тяжелой сердечной и респираторной патологией.

**МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ**

В исследование были включены все пациентки акушерско-гинекологического профиля, беременные, женщины в ближайшем или отдаленном послеродовом периоде (до 6 недель после родов), пролеченные с помощью ЭКМО в отделении реанимации и анестезиологии №2 (АРО2) НИИ – Краевой клинической больницы №1 с 30 июля 2009 по 30 июля 2019 года. Целью исследования была оценка клинических результатов лечения акушерско-гинекологических пациенток, нуждающихся в проведении ЭКМО. Данные были собраны ретроспективно из электронных медицинских карт и бумажных носителей учреждения и представлены в виде медианы с межквартильным диапазоном (IQR) или числа с процентом, если не указано иное.

Решение о начале проведения ЭКМО принималось после консилиума многопрофильной команды, состоящей из анестезиологов-реаниматологов, кардиологов, пульмонологов и акушеров-гинекологов. Все пациенты с острым респираторным дистресс-синдромом (ОРДС) были классифицированы как тяжелые, в соответствии с Берлинским определением [11].

В нашем учреждении использование ЭКМО рассматривается у пациентов с ОРДС, когда отношение парциального давления кислорода в артериальной крови ( $PaO_2$ ) к фракции вдыхаемого кислорода ( $FiO_2$ ) составляет  $<80$  мм Hg,  $pH <7,15$  в условиях некомпенсированной гиперкапнии или плато давления в дыхательных путях  $>35-45$  см  $H_2O$ , в зависимости от состояния организма, несмотря на оптимальную настройку аппарата ИВЛ [12]. Клиника имеет надежную транспортную программу доставки критических пациентов, следовательно, клинические решения о ведении больных до процедуры ЭКМО и о начале ее использования являются отражением материально-технических ресурсов отсылающих лечебных учреждений [13]. Пациентки, перенесшие сердечно-легочную реанимацию (СЛР), были либо уже госпитализированы в наше учреждение, либо испытывали остановку сердца в районных больницах. Больные, получавшие вено-венозное ЭКМО, канюлировались двумя канюлями с дренированием крови из правой или левой бедренной вен и возвратом ее в правую внутреннюю яремную вену. Пациентки, получавшие веноартериальное или веноартериально-венозное ЭКМО, были канюлированы с бедренным венозным дренажем и возвратом в бедренную арте-

рию, с обратным разделением кровотока между бедренной артерией и внутренней яремной веной при веноартериально-венозном ЭКМО. Для ЭКМО применяли центробежные насосы и контуры для аппаратов Rotoflow или Cardiohelp и оксигенаторы PLS II (Maquet Inc., Rastatt, Germany).

У пациентов, получающих ЭКМО при ОРДС, в нашей клинике используется протокол консервации крови, включающий порог трансфузии гемоглобина менее 10,0 г/дл и титрование внутривенной инфузии гепарина до активированного времени свертывания (АВС) от 140 до 180 секунд [14]. После деканюляции у всех пациентов проводим скрининг на тромбоз глубоких вен верхних и нижних конечностей (ТГВ).

Состояние беременных и плодов внимательно контролировали акушеры-гинекологи перинатального центра и врачи отделения гинекологии клиники. Мониторинг плода заключался в аускультации дважды в день сердцебиения плода или проведении нон-стресс тестов, и ультразвуковом исследовании органов малого таза. Все пациентки с жизнеспособными плодами получали стероиды для поддержки развития легких перед родами.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

За период исследования с помощью ЭКМО было пролечено семь пациенток акушерско-гинекологического профиля. Средний возраст составил 27,0 лет (IQR, 24-30). Оценка острой физиологии и хронического здоровья II (APACHE II) – 18,3 (IQR, 13,0-23,4) (табл. 1). На момент старта ЭКМО три пациентки (42,8%) были послеродовые, две (28,6%) – беременные, одна (14,3%) – после выкидыша на раннем сроке на фоне кетоацидоза и одна (14,3%) – после внематочной беременности. Гестационный срок беременных женщин составил 27,5 недель (диапазон от 14,0 до 38,5 нед.). Послеродовые пациентки родоразрешались за 4,25 дня (IQR, от 0 до 6 дней) до канюляции. Другие исходные демографические и клинические характеристики представлены в таблице 1. Показаниями к ЭКМО являлись: пневмония с ОРДС (n = 3), перипартальная кардиомиопатия (n = 1), острая интоксикация бупивикаином, потребовавшая продолжительной СЛР (n = 1), постгеморрагическая кардиомиопатия с рефрактерной левожелудочковой недостаточностью (ЛЖ) (n = 2). Несколько пациентов имели множественные показания, в том числе 4 – ОРДС кардиогенный шок, одна из которых подверглась сердечно-легочной реанимации (СЛР). До начала поддержки все пациенты были эндотрахеально интубированы, при ВА-ЭКМО (веноартериальном ЭКМО) – за 1,5 дня (IQR, от 1 до 1,5 дней), а при ВВ-ЭКМО (вено-венозном ЭКМО) – за 3,7 дня (IQR, от 1 до 5 дней). В анализе газов артериальной крови до начала ЭКМО наблюдалось среднее соотношение  $PaO_2/FiO_2$  74 мм Hg (IQR, от 80

**Таблица 1**  
**Исходные демографические и клинические характеристики (n = 7)**  
**Table 1**  
**Initial demographic and clinical characteristics (n = 7)**

Характеристики	Значения
Возраст, лет	27,0 (23,5-30,0)
Индекс массы тела, кг/м <sup>2</sup>	25,4 (21,8,3-22,2)
APACHE II	18,0 (13,0 -23,4)
Гинекологические	1 (15,3%)
Беременные	2 (30,6%)
Послеродовые	4 (61,2%)
Срок гестации, (нед)	26,6 (14-38,5)
<b>Связанные с беременностью осложнения</b>	
Перипартальная кардиомиопатия	1 (15,3%)
Интоксикация бупивикаином, потребовавшая продолжительной сердечно-легочной реанимации	1 (15,3%)
Постгеморрагическая кардиомиопатия	3 (45,9%)
<b>Показания для ЭКМО</b>	
Рефрактерная левожелудочковая недостаточность, обусловленная перипартальной кардиомиопатией, постгеморрагической кардиомиопатией или острой интоксикацией местными анестетиками	4 (61,2%)
<b>ОРДС</b>	
Грипп H1N1	1 (15,3%)
Пневмония	2 (30,6%)
<b>Вентиляторные установки до начала ЭКМО</b>	
Эндотрахеальная интубация, дней	2,4 (1-2)
PEEP, см H <sub>2</sub> O	11,3 (10-13,5)
FiO <sub>2</sub> , %	100,0
pH	7,30 (7,27-7,34)
PaCO <sub>2</sub> , mmHg	39,1 (37,3-47,4)
PaO <sub>2</sub> , mmHg	73,9 (68,8-79,4)
PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>	0,74 (0,68-0,80)
<b>Жизнеспасающая терапия</b>	
Миорелаксанты	7 (100%)
IS по Wernowsky = (доза допмина (µg/kg/min) + доза добутамина (µg/kg/min) + 100 × доза адреналина (µg/kg/min))	24,71 (7,5-25,0)
<b>Клиническое состояние до начала ЭКМО</b>	
Шок	6 (85,7%)
Почечная недостаточность/заместительная терапия	0
Экстренная операция	4 (61,2%)
Массивная кровопотеря	4 (61,2%)
Лактат	3,8 (2,50-4,68)
ФВ, %	31,4 (16-55)

**Таблица 2**  
**Характеристики ЭКМО (n = 7)**

**Table 2**  
**ECMO characteristics (n = 7)**

Характеристики	Значения
<b>Первичная конфигурация ЭКМО</b>	
Вено-венозная	3 (42,9%)
Веноартериальная	2 (28,6%)
Веноартериально-венозная	2 (28,6%)
<b>ЭКМО установки</b>	
Кровоток, л/мин	4,39 (3,6-4,9)
Sweep gas flow («подметающий» газ), л/мин	4,6 (4,0-5,0)
FDO <sub>2</sub> (фракция доставляемого кислорода), %	97,1 (100-100)
Сатурация до оксигенатора, %	71,6 (65,0-75,0)
ЭКМО-кровотока/предполагаемого сердечного выброса, %	96,2 (72,2-105,0)

**Таблица 3**  
**Клинические результаты (n = 7)**

**Table 3**  
**Clinical findings (n = 7)**

Результаты	Значения
Материнская выживаемость	5 (71,4%)
Фетальная выживаемость (за исключением выкидыша на раннем сроке и внематочной беременности)	5 (100%)
<b>Особенности беременности</b>	
Беременные на ЭКМО с жизнеспособным плодом	1 (15,3%)
Роды на ЭКМО	1 (15,3%)
После геморрагического шока, связанного с внематочной беременностью	1 (15,3%)
Активная физикальная терапия на ЭКМО	1 (15,3%)
Пребывание в АРО, дней	24,4 (14-35)
Госпитальное пребывание, дней	34,6 (23,5-47,5)

**Таблица 4**  
**Геморрагические осложнения ЭКМО (n = 7)**

**Table 4**  
**Haemorrhagic complications of ECMO (n = 7)**

Осложнения	Значения
Пациентки с кровотечениями, всего	5 (71,4%)
Геморрагические осложнения, развившиеся на ЭКМО	3 (42,9%)
<b>Источники кровотечений</b>	
Матка/интраабдоминальные	1 (15,3%)
Канюли	1 (15,3%)
<b>Ишемия конечности</b>	
Фасциотомия	1 (15,3%)
Раневая инфекция в местах канюляции	1 (15,3%)
ОПН/диализ	1 (15,3%)

до 100 мм Hg), pH = 7,30 (IQR, от 7,27 до 7,34), и парциальное давление углекислого газа в артериальной крови (PaCO<sub>2</sub>) 39,1 мм Hg (IQR, от 37,3 до 44,4 мм Hg) с медианой положительного давления в конце выдоха 11,3 см H<sub>2</sub>O (IQR, от 10 до 13,5 см H<sub>2</sub>O) и FiO<sub>2</sub>, равное 1,0. Дополнительная жизнеспасающая терапия, применявшаяся до ЭКМО, включала миорелаксанты и оксид азота (табл. 1). 4 пациента (57,1%) имели низкую фракцию выброса левого желудочка с медианой 31,4% (IQR, от 16 до 55%). 6 пациенток (85,6%) находились в состоянии шока.

Средняя продолжительность ЭКМО составила 248,3 часов (IQR, от 81 до 406,0 часов). Исходная конфигурация ЭКМО была вено-венозной у 3 пациенток (77,8%), веноартериальной – у 2 (5,6%) и веноартериально-венозной – у 2 (16,7%) (табл. 2). Все пациентки с вено-венозной конфигурацией получали ЭКМО посредством канюляции одной из бедренных вен и правой внутренней вены. Исходные веноартериальные или веноартериально-венозные конфигурации использовались у пациенток, имевших предканюляционную остановку сердца. Время до канюлирования ЭКМО у таких пациентов составляло от 40 до 90 минут. Медиана кровотока через 24 часа после начала ВА-ЭКМО – 4,58 л/мин (IQR, 5,5-1,9 л/мин) и ВВ-ЭКМО – 4,13 л/мин (IQR, 3,9-4,3 л/мин). Соотношение величины ЭКМО-кровотока и прогнозируемого сердечного выброса составило 88,7% (IQR, от 72% до 105%) при ВА-ЭКМО и 106,2% (IQR, от 109,3% до 102,0%) – при ВВ-ЭКМО (табл. 2).

Пять пациенток (71,4%) были выписаны из стационара (табл. 3). Одна пациентка умерла при установке ВВ-ЭКМО на фоне прогрессирующей дыхательной недостаточности и технических трудностей при канюляции, вторая – от сепсиса и тяжелой полиорганной недостаточности на 16-е сутки ЭКМО, последняя была переведена на ЭКМО только на 10-й день эндотрахеальной интубации. Выживаемость плодов в когорте беременных и послеродовых составила 80,0% (4 из 5) (табл. 3). Из 2 пациенток (50,0%), которые были беременны на ЭКМО, одна родила, получая поддержку ЭКМО. Роды были выполнены путем кесарева сечения после согласования между командами анестезиологов и реаниматологов, акушеров и неонатологов.

У пациентки, родившей во время ЭКМО, была гриппозная A/H1N1 пневмония, потребовавшая вено-венозной экстракорпоральной поддержки. Через сутки, на фоне начавшейся родовой деятельности при доношенной беременности, выполнено кесарево сечение. Оперативное родоразрешение сопровождалось атоническим кровотечением и повреждением правого ребра матки, потребовавших гистерэктомии. Объем кровопотери и гемотрансфузии и заместительной гемотрансфузии составил 2000 мл. Мать и плод выжи-

ли. Выживаемость матерей и младенцев до выписки из стационара в этих 3 случаях составила 100%.

Все семь пациенток во время процедуры ЭКМО получали переливание эритроцитарной взвеси. Среднее количество трансфузий составило 15,7 доз (IQR 11 до 18,4 единиц) или 1,52 ед/день. Геморрагические осложнения при проведении ЭКМО развились у 5 (71,4%) пациенток (табл. 4). Двум пациенткам без явного кровотечения потребовалось переливание крови; снижение гемоглобина было связано с кровопотерей до ЭКМО или критическим заболеванием.

Одна пациентка вследствие короткой задержки установки интратрадиосера для дистальной перфузии на стороне артериальной канюляции получила ишемию конечности, потребовавшую широкой фасциотомии, однако функция нижней конечности была восстановлена. У другой пациентки, получавшей ВВ-ЭКМО на фоне ОРДС, обусловленного тяжелым диабетическим кетоацидозом, развился сепсис с полиорганной недостаточностью, с необходимостью диализа. Эта пациентка умерла вследствие прогрессирования септического процесса.

Замены контура и оксигенатора из-за их тромбоза не было ни в одном случае.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Наши данные о применении ЭКМО у беременных, послеродовых и гинекологических пациенток, и высокие показатели выживаемости матерей и плодов свидетельствуют о том, что эта процедура может использоваться у всех категорий, что согласуется с другими опубликованными отчетами о применении ЭКМО в перипартальном периоде [7].

Ведение больных с ОРДС было аналогично лечению наших небеременных пациенток без ОРДС, получавших ЭКМО. Стратегия канюлирования выбиралась на основе стабильности пациента и основного заболевания. Для вено-венозной канюляции обычно использовали две вены, поскольку бикавальные двухпросветные канюли, устойчивые к перегибам и деформации, до сих пор не доступны в РФ. Размеры канюль выбирали так, чтобы поддерживать прогнозируемый сердечный выброс во время процедуры ЭКМО. Не испытывали трудностей с бедренной канюляцией из-за компрессии нижней полой вены беременной маткой. Однако у одной пациентки при канюляции правой внутренней яремной вены произошла перфорация правого предсердия, приведшая к фатальному кровотечению и гибели женщины и плода. С этого момента все канюляции у беременных, требовавших проведения ЭКМО, осуществляли только в катетеризационной лаборатории. Для обеспечения адекватной доставки кислорода плоду во время ЭКМО целевые показатели материнского  $\text{PaO}_2$

превышали 80 мм Нг. С целью имитации кислотно-щелочного состояния нормальной беременности, «подметающий газ» титровали до достижения нормального pH, сохраняя  $\text{PaCO}_2$  более 30 мм Нг [15]. При «присасывании» заборной канюли для минимизации венозной компрессии пациентку поворачивали на левый бок. Трансфузионный «порог» и протокол антикоагуляции не изменялись из-за беременности или послеродового статуса, хотя оптимальный гемоглобин для пациентов с ОРДС, получающих ЭКМО, не известен, опыт нашего центра свидетельствует о том, что порог переливания гемоглобина 10,0 г/дл являлся безопасным и был связан с благоприятным исходом [14, 18]. Пациентке, получавшей ЭКМО, проводилась остановка антикоагуляции на 2 часа до кесарева сечения и на 22 часа после операции.

Осложнения в виде кровотечения развились у одной трети этой группы во время поддержки ЭКМО; четыре пациентки были помещены на ЭКМО в условиях ранее существовавшего массивного кровотечения. Кровотечения развивались чаще, чем у других групп пациентов [7, 10, 14]. Кровотечение в нашей когорте последовательно ассоциировалось с ДВС-синдромом, который был отнесен на счет самой беременности или послеродового состояния (табл. 1), или, возможно, контакта крови с контуром ЭКМО, что не должно быть противопоказанием к инициации ЭКМО у этой критической популяции пациенток.

План родов, заранее подготовленный у всех беременных, получающих ЭКМО, должен учитывать состояние и матери, и плода. Доставка кислорода к плаценте определяется содержанием кислорода в маточной артериальной крови и кровотоком в маточных артериях, что составляет около 10% от сердечного выброса матери (600-700 мл  $\text{O}_2$ /мин) при доношенной беременности [15, 18]. Таким образом, сроки родоразрешения должны включать оценку нагрузки фетоплацентарной системы (т.е. фетального кислородного потребления) на оксигенацию беременной и стабильность плода. Для обеспечения адекватной поддержки плода, выявления признаков физиологического стресса и оптимизации его состояния при потенциальных преждевременных родах, рекомендуем раннюю консультацию акушера-гинеколога и неонатолога. В идеале беременность следует поддерживать до окончания срока, или до тех пор, пока кардиопульмональное восстановление пациентки, запланированное путем быстрого родоразрешения на ЭКМО, не станет ключевым моментом для оптимизации результатов лечения матери и плода.

Имеются сообщения о вагинальных или путем кесарева сечения родах, проходивших при поддержке ЭКМО [7, 10, 17, 18]. У всех пациенток, особенно у больных с ранее существовавшей кардиомиопатией или легочной гипертензией, изменения гемодина-

мического или внутрисосудистого объемного статуса влекло высокий риск смерти. Следует тщательно рассматривать риски и преимущества кесарева сечения по сравнению с вагинальными родами. ЭКМО также может быть использовано в родильном зале в режиме ожидания при чрезвычайно высоких рисках родоразрешений. В таких случаях тщательное мультидисциплинарное планирование с возможным микропункционным размещением интрадьюсеров позволит команде ЭКМО быстро получать сосудистый доступ, если пациентка декомпенсируется во время родов, что может способствовать эволюции применения экстракорпоральной поддержки в акушерстве. Мы поощряем раннее уведомление пациентов высокого риска, которым может потребоваться ЭКМО, что позволит нашей команде контролировать их до того, как канюляция станет экстренной. Это исследование ограничено его относительно небольшим размером и ретроспективным дизайном в одном центре.

Таким образом, опытная многопрофильная команда может успешно использовать ЭКМО как во время беременности, так и после родов. Наши показатели выживаемости матерей и плодов свидетельствуют о том, что преимущества профилактики материнской и фетальной гипоксии перевешивают потенциальные риски, связанные с этой технологией. Расширенное использование ЭКМО в акушерских группах высокого риска, таких как ОРДС или легочная гипертензия, может приводить к улучшению результатов лечения матери и плода и требует дальнейшего изучения.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Abrams D, Combes A, Brodie D. Extracorporeal membrane oxygenation in cardiopulmonary disease in adults. *J Am Coll Cardiol.* 2014;63:2769-78.
2. Paden ML, Conrad SA, Rycus PT, Thiagarajan RR. ELSO Registry. Extracorporeal Life Support Organization Registry Report 2012. *ASAIO J.* 2013;59(3):202-10.
3. Australia and New Zealand Extracorporeal Membrane Oxygenation (ANZ ECMO) Influenza Investigators, Davies A, Jones D, et al. Extracorporeal membrane oxygenation for 2009 influenza A(H1N1) acute respiratory distress syndrome. *JAMA.* 2009;302:1888-95.
4. Peek GJ, Mugford M, Tiruvoipati R, et al. Efficacy and economic assessment of conventional ventilatory support versus extracorporeal membrane oxygenation for severe adult respiratory failure (CESAR): a multicentre randomised controlled trial. *Lancet.* 2009;374:1351-63.
5. Patroniti N, Zangrillo A, Pappalardo F, et al. The Italian ECMO network experience during the 2009 influenza A (H1N1) pandemic: preparation for severe respiratory emergency outbreaks. *Intensive Care Med.* 2011;37:1447-57.
6. Leeper WR, Valdis M, Arntfield R, Ray Guo L. Extracorporeal membrane oxygenation in the acute treatment of cardiovascular collapse immediately post-partum. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2013;17:898-9.
7. Sharma NS, Wille KM, Bellot SC, Diaz-Guzman E. Modern use of extracorporeal life support in pregnancy and postpartum. *ASAIO J.* 2015;61:110-4.

8. Ho YK, Wang CP, Wu YL, Lee TH, Ying TH, Lee MS. Pulmonary embolism after cesarean section and successful treatment with early application of extracorporeal membrane oxygenation system and anticoagulant agents. *Taiwan J Obstet Gynecol.* 2014;53:273-5.

9. Ecker JL, Solt K, Fitzsimons MG, MacGillivray TE. Case records of the Massachusetts General Hospital. Case 40-2012. A 43-year-old woman with cardiorespiratory arrest after a cesarean section. *N Engl J Med.* 2012;367:2528-36.

10. Nair P, Davies AR, Beca J, et al. Extracorporeal membrane oxygenation for severe ARDS in pregnant and postpartum women during the 2009 H1N1 pandemic. *Intensive Care Med.* 2011;37:648-54.

11. ARDS Definition Task Force, Ranieri VM, Rubenfeld GD, et al. Acute respiratory distress syndrome: the Berlin Definition. *JAMA* 2012; 307:2526-33.

12. Brodie D, Bacchetta M. Extracorporeal membrane oxygenation for ARDS in adults. *N Engl J Med.* 2011;365:1905-14.

13. Biscotti M, Agerstrand C, Abrams D, et al. One hundred transports on extracorporeal support to an extracorporeal membrane oxygenation center. *Ann Thorac Surg.* 2015; 100: 34-9; discussion 39-40.

14. Agerstrand CL, Burkart KM, Abrams DC, Bacchetta MD, Brodie D. Blood conservation in extracorporeal membrane oxygenation for acute respiratory distress syndrome. *Ann Thorac Surg.* 2015;99:590-5.

15. Chesnut AN. Physiology of normal pregnancy. *Crit Care Clin.* 2004;20(4):609-15.

16. ECMO Registry of the Extracorporeal Life Support Organization, International Summary Report. Available at [www.else.org](http://www.else.org). Accessed September 21, 2015.

17. Park SH, Chin JY, Choi MS, Choi JH, Choi YJ, Jung KT. Extracorporeal membrane oxygenation saved a mother and her son from fulminant peripartum cardiomyopathy. *J Obstet Gynaecol Res.* 2014;40:1940-3.

18. Cara Agerstrand, MD, Darryl Abrams, MD, Mauer Biscotti, MD, Leslie Moroz, MD, Erika B. Rosenzweig, MD, Mary D'Alton, MD, Daniel Brodie, MD, and Matthew Bacchetta, MD, MBA Extracorporeal Membrane Oxygenation for Cardiopulmonary Failure During Pregnancy and Postpartum. *Ann Thorac Surg.* 2016;102(3):774-779.

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

**Скопец Александр Алексеевич**, к.м.н., заведующий отделением анестезиологии и реанимации №2, НИИ – Краевая клиническая больница №1 им. проф. С.В. Очаповского, доцент кафедры анестезиологии, реаниматологии и трансфузиологии ФПК и ППС, Кубанский государственный медицинский университет (Краснодар, Россия). E-mail: [alskop1961@mail.ru](mailto:alskop1961@mail.ru).

**Конфликт интересов отсутствует.**

*Статья поступила 30.10.2019 г.*

## AUTHOR CREDENTIAL

**Alexander A. Skopets**, Cand. Med. Sci., Head of Anaesthesiology and Resuscitation Department #2, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinic Hospital #1; Associate Professor of the Department for Anaesthesiology, Reanimation and Transfusion with advanced training, Kuban State Medical University (Krasnodar, Russia). E-mail: [alskop1961@mail.ru](mailto:alskop1961@mail.ru).

**Conflict of interest: none declared.**

*Accepted 30.10.2019*