

# УСПЕШНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ВЕНО-ВЕНОЗНОЙ ЭКСТРАКОРПОРАЛЬНОЙ МЕМБРАННОЙ ОКСИГЕНАЦИИ ПРИ ТЯЖЕЛОЙ ОСТРОЙ ДЫХАТЕЛЬНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ, РАЗВИВШЕЙСЯ В РАННЕМ ПЕРИОДЕ ПОСЛЕ ТРАНСПЛАНТАЦИИ ПЕЧЕНИ

Попцов В.Н.<sup>1</sup>, Мойсюк Я.Г.<sup>2, 3</sup>, Спирина Е.А.<sup>1</sup>, Корнилов М.Н.<sup>2</sup>, Мойсюк Л.Я.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Отделение анестезиологии, реанимации и интенсивной терапии ФГБУ «ФНЦ трансплантологии и искусственных органов им. акад. В.И. Шумакова» Минздрава РФ, Москва, Российская Федерация

<sup>2</sup> Отделение трансплантации печени и почки того же центра

<sup>3</sup> Кафедра трансплантологии и искусственных органов ГБОУ ВПО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова», Москва, Российская Федерация

**Цель:** представить собственный опыт применения вено-венозной экстракорпоральной мембранной оксигенации (ВВ ЭКМО) у пациентки с жизнеугрожающей острой дыхательной недостаточностью (ОДН), развившейся в раннем периоде после трансплантации печени (ТП) на фоне удовлетворительной функции печеночного трансплантата и предположительно вызванной острым респираторным дистресс-синдромом (ОРДС). **Материалы и методы.** Для проведения ВВ ЭКМО использовали двухпросветную канюлю 22 F, установленную пункционным чрескожным методом в правую внутреннюю яремную вену, редуцированный по длине экстракорпоральный контур, полиметилпептеновый оксигенатор (объем заполнения 175 мл). **Результаты.** Через 1 ч после начала ВВ ЭКМО отметили улучшение показателей газового состава (регресс гиперкапнии, повышение уровня артериальной оксигенации) и показателей кислотно-основного состояния (КОС) крови, что позволило уменьшить напряженность проводимой ИВЛ. В дальнейшем на фоне ВВ ЭКМО наступила стойкая нормализация газового состава крови и КОС. Улучшение газообменной функции легких, регресс клинических и рентгенологических проявлений ОРДС позволили сначала снизить, а затем и прекратить использование ВВ ЭКМО на 7-е сутки. Через 9 суток после окончания применения ВВ ЭКМО больная была переведена из ОРИТ, через 7 суток выписана из стационара в стабильном состоянии и с удовлетворительными показателями функции печеночного трансплантата и легких. **Вывод.** Вено-венозная экстракорпоральная мембранная оксигенация может успешно применяться для коррекции жизнеугрожающих расстройств легочного газообмена, развившихся в раннем периоде после трансплантации печени. **Ключевые слова:** трансплантация печени, ЭКМО.

## THE SUCCESSFUL TREATMENT OF A PERIPHERAL VENO-VENOUS EXTRACORPOREAL MEMBRANE OXYGENATION FOR SEVERE ACUTE RESPIRATORY FAILURE IN THE EARLY PERIOD AFTER ADULT LIVER TRANSPLANTATION

Poptsov V.N.<sup>1</sup>, Moysyuk Y.G.<sup>2, 3</sup>, Spirina E.A.<sup>1</sup>, Kornilov M.N.<sup>2</sup>, Moysyuk L.Y.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Intensive care and anesthesiology division «V.I. Shumakov Federal Research Center of Transplantology and Artificial Organs», Ministry of Health of Russian Federation, Moscow, Russian Federation

<sup>2</sup> Liver and Kidney transplantation division at same center

<sup>3</sup> Chair of transplantology and artificial organs I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russian Federation

**Aim:** of our clinical study was to present own experience of veno-venous extracorporeal membrane oxygenation (VV ECMO) for the treatment of an adult patient (female, 28 yrs, 150 cm, 35 kg) with acute respiratory distress syndrome (ARDS) in the early period after liver transplantation against satisfactory liver graft function. **Materials and methods.** Double-lumen cannula 22 F was placed percutaneously in the right internal jugular vein. The extracorporeal contour reduced in length and the polymethylpeptene oxygenator (priming volume 175 ml) were also.

**Results.** In 1 hour after the beginning of VV ECMO, we registered the noted improvement of arterial blood gas and acid-base balance (regress of respiratory acidosis, improvement of arterial oxygenation) which allowed us to use the «protective» mode of mechanical ventilation. Improvement of gas exchange and regress of clinical and radiological manifestations of ARDS allowed for VV ECMO weaning and decannulation on day 7. The patient was discharged from ICU and then from our Centre to a homestay respectively on the 9<sup>th</sup> and 16<sup>th</sup> day after VV ECMO weaning with the satisfactory liver graft and lungs function. **Conclusion.** VV ECMO can be successfully applied to correct the life-threatening acute respiratory failure in the early period after liver transplantation.

*Key words:* liver transplantation, ECMO.

## ВВЕДЕНИЕ

Острая дыхательная недостаточность (ОДН) относится к одному из возможных осложнений раннего периода после трансплантации печени (ТП) у детей и взрослых [1]. Риск развития ОДН более высокий у пациентов с выраженным нарушением первичной функции печеночного трансплантата, при котором расстройства оксигенирующей и вентиляционной функции легких вызваны возникновением респираторного дистресс-синдрома, как одного из компонентов развернутого синдрома полиорганной недостаточности [2]. Нарушения газообменной функции легких у реципиентов с удовлетворительной функцией печеночного трансплантата, как правило, не являются жизнеугрожающими и эффективно компенсируются традиционными методами коррекции ОДН (оксигенотерапия, неинвазивная вспомогательная вентиляция легких), и только в редких наблюдениях требуется продолжение или возобновление искусственной вентиляции легких (ИВЛ) в послеоперационном периоде. Развитие после ТП выраженной ОДН, требующей экстракорпоральной поддержки газообмена, относится к крайне редким осложнениям [3, 4]. В доступной литературе

представлены единичные описания применения различных методик ЭКМО (вено-венозной или вено-артериальной) в периоперационном периоде у реципиентов печени [5].

Целью данного клинического наблюдения явилось представление собственного успешного опыта применения вено-венозной ЭКМО (ВВ ЭКМО) у пациентки с жизнеугрожающей ОДН, развившейся в раннем периоде после ТП на фоне удовлетворительной функции печеночного трансплантата.

*Больная Т.Г. С., 28 лет. Поступила в ФНЦТИО им. академика В.И. Шумакова с клиническим диагнозом: цирроз печени в исходе хронического гепатита В+D (HBV DNA 103 копий/мл) с синдромом печеночно-клеточной недостаточности (гипоальбуминемия, гипопротромбинемия) и портальной гипертензией (варикозно расширенные вены пищевода (ВРВП) III ст., лигирование в 2009, 2010, 2011, 2012 гг., гастротомия, прошивание ВРВ пищевода и желудка (2009 г.); спленомегалия, расширение селезеночной вены). Стентирование холедоха (2010 г.). Печеночная энцефалопатия I ст. Child-Pugh C (10 баллов). MELD 15. Рост 150 см, вес 35 кг.*

*Попцов Виталий Николаевич* – д. м. н., профессор, заместитель директора по реализации высокотехнологических программ, заведующий отделом анестезиологии, реанимации и интенсивной терапии ФГБУ «ФНЦ трансплантологии и искусственных органов им. акад. В.И. Шумакова» Минздрава РФ, Москва, Российская Федерация. *Мойсюк Ян Геннадьевич* – д. м. н., профессор, заведующий отделением трансплантации печени и почки того же центра; профессор кафедры трансплантологии и искусственных органов ГБОУ ВПО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова», Москва, Российская Федерация. *Спирина Екатерина Александровна* – врач анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии и реанимации ФГБУ «ФНЦ трансплантологии и искусственных органов им. акад. В.И. Шумакова» Минздрава РФ, Москва, Российская Федерация. *Корнилов Максим Николаевич* – к. м. н., врач-хирург отделения трансплантации печени и почки того же центра. *Мойсюк Леонид Янович* – врач анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии и реанимации того же центра.

**Для корреспонденции:** Попцов Виталий Николаевич. Адрес: 123182, г. Москва, ул. Щукинская, д. 1.

Тел.: +7 (963) 644 96 39. E-mail: poptsov\_vit@mail.ru.

*Poptsov Vitaliy Nicolaevitch* – prof., deputy director for implementation of hi-tech programs, Head of Anesthesia and Intensive Care Division, «V.I. Shumakov Federal Research Center of Transplantology and Artificial Organs», Ministry of Health of Russian Federation, Moscow, Russian Federation. *Moysyuk Yan Gennadievich* – prof., Head of Liver and Kidney transplantation Division, at the same center; professor of Chair of Transplantology and Artificial organs I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russian Federation. *Spirina Ekaterina Aleksandrovna* – physician anesthesiologist, Anesthesia and Intensive Care Division, «V.I. Shumakov Federal Research Center of Transplantology and Artificial Organs», Ministry of Health of Russian Federation, Moscow, Russian Federation. *Kornilov Maxim Nikolaevich* – surgeon, Liver and Kidney transplantation division at the same center. *Moysyuk Leonid Yanovich* – physician anesthesiologist, Anesthesia and Intensive Care Division, at the same center.

**For correspondence:** Poptsov Vitaliy Nicolaevitch. Address: Shchukinskaya, 1, 123182

Tel.: +7 (963) 644 96 39. E-mail: poptsov\_vit@mail.ru

Больной выполнили ортотопическую трансплантацию трупной печени. Срок консервации печеночного трансплантата составил 6 ч 13 мин, тепловой ишемии – 48 мин, беспеченочного периода – 52 мин. После реперфузии трансплантата отмечено немедленное поступление желчи. Интраоперационная кровопотеря составила ≈3500 мл, трансфузионная терапия: эритромаасса 960 мл, свежезамороженная плазма 2780 мл, реинфузия из аппарата аутогемотрансфузии 248 мл. Течение 1–2-х послеоперационных суток без особенностей. Экстубация трахеи была выполнена через 4 ч 30 мин после окончания операции. После перевода на самостоятельное дыхание отсутствовали клинические (частота дыханий (ЧД) 17 в мин) и лабораторные проявления постэкстубационной ОДН (рНа 7,459, РаСО<sub>2</sub> 33,4 мм рт. ст., РаО<sub>2</sub> 89 мм рт. ст., SaO<sub>2</sub> 99% при дыхании атмосферным воздухом). В связи с неосложненным течением раннего послеоперационного периода больная была переведена из ОРИТ в конце 2-х послеоперационных суток.

На 4-е послеоперационные сутки отмечено развитие клинических признаков ОДН (чувство нехватки воздуха, тахипноэ), снижение SpO<sub>2</sub> до 84%. На контрольной рентгенограмме органов грудной клетки выявили двусторонние инфильтративные изменения. Наиболее вероятной причиной возникновения ОДН сочли развитие острого респираторного дистресс-синдрома (ОРДС). Больная для последующего лечения переведена в ОРИТ. У пациентки проводились оксигенотерапия (6–7 л/мин) и продолжительные сеансы вспомогательной неинвазивной вентиляции легких аппаратом Respiropics. Однако несмотря на предпринятые лечебные мероприятия, расстройства легочного газообмена и метаболизма прогрессировали (рНа 7,025, РаСО<sub>2</sub> 92,6 мм рт. ст., РаО<sub>2</sub> 102 мм рт. ст., FiO<sub>2</sub> 0,8, РаО<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> 128 мм рт. ст.), что явилось показанием для перевода на ИВЛ и последующего применения ВВ ЭКМО на 5-е послеоперационные сутки (рис. 1–3). Параметры ИВЛ до начала проведения ВВ ЭКМО: режим принудительной вентиляции по давлению PCV, дыхательный объем (ДО) 10,7 мл/кг, ЧД 26 в мин, максимальное давление в дыхательных путях 35 см вод. ст., среднее давление в дыхательных путях 18 см вод. ст., положительное давление в конце выдоха 8 см вод. ст., FiO<sub>2</sub> 0,8, динамический торакопульмональный комплаенс 17,4.

Для проведения ВВ ЭКМО пункционным чрезкожным методом через правую внутреннюю яремную вену произвели установку двухпросветной армированной канюли (NOVAPORT® TWIN double-lumen cannula 22 F (Novalung®) (рис. 1, 2). Использовали центрифужный насос Вiorитр



NOVAPORT® TWIN double-lumen cannula 22 F (17 см, кровоток 1,0–1,5 л/мин)

Рис. 1. Больная Т. (28 лет), 5-е сутки после трупной трансплантации печени, начало проведения ВВ ЭКМО

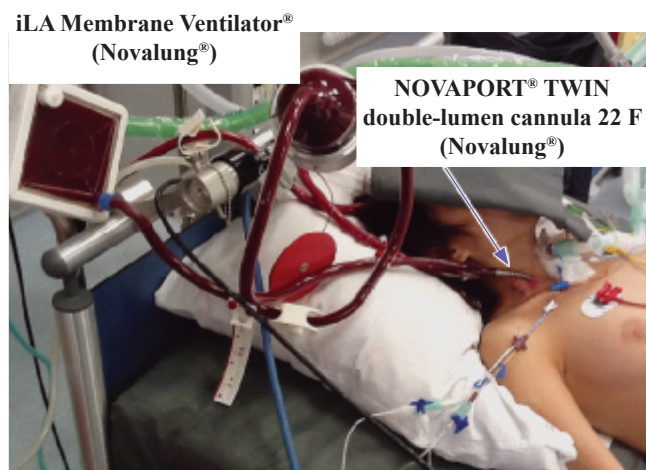


Рис. 2. Проведение ВВ ЭКМО через двухпросветную канюлю (больная Т.Г.С., 28 лет)



Рис. 3. Внешний вид пациентки Т.Г.С. (28 лет) во время проведения ВВ ЭКМО

(80 мл) и мембранный оксигенатор iLA Membrane Ventilator® (Novalung®). Первоначальные параметры проведения ВВ ЭКМО: объемная скорость

экстракорпорального кровотока 2,91 л/мин, индексированная скорость экстракорпорального кровотока 2,14 л/мин/м<sup>2</sup>, объемная скорость потока газовой смеси 4,5 л/мин, FiO<sub>2</sub> газовой смеси 1,0. Через 1 ч после начала проведения отметили улучшение показателей газового состава артериальной крови (регресс гиперкапнии и гипоксемии) и показателей КОС, что позволило уменьшить напряженность проводимой ИВЛ (снизить ДО, ЧД и соответственно минутный объем дыхания) (табл., рис. 4, 5).

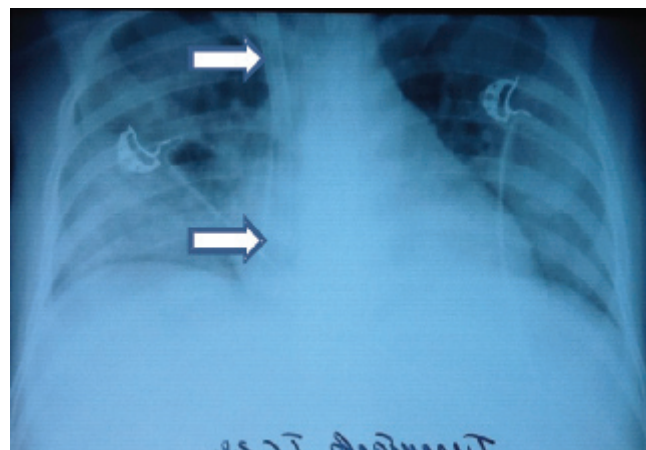
В дальнейшем на фоне ВВ ЭКМО наступила стойкая стабилизация газового состава крови и КОС. Улучшение газообменной функции легких и регресс клинических и рентгенологических проявлений ОРДС позволили сначала снизить, а затем и прекратить использование ВВ ЭКМО на 7-е сутки. Через 9 суток после окончания применения ВВ ЭКМО больная была переведена из ОРИТ, а на 7-е сутки после перевода выписана из стационара в стабильном состоянии и с удовлетворительными показателями функции печеночного трансплантата и легких (рис. 6).

Таблица

Динамика газового состава крови и метаболизма у пациентки Т. Г. С.

Показатель	Этапы наблюдения					
	до ВВ ЭКМО	во время проведения ВВ ЭКМО				
		1 ч	12 ч	24 ч	2 сут	3 сут
pHa	7,025	7,188	7,325	7,502	7,486	7,475
BEa, ммоль/л	-8,5	-6,1	-4,1	-2,3	2,1	2,5
PaCO <sub>2</sub> , мм рт. ст.	92,6	61,2	37,1	28,3	33,8	34,2
PaO <sub>2</sub> , мм рт. ст.	88	112	250	200	148	153
PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> , мм рт. ст.	11	0	-	-	-	-
FiO <sub>2</sub> (ИВЛ)	0,8	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4
FiO <sub>2</sub> (ЭКМО)		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
SaO <sub>2</sub> , %	92,8	99,2	99,9	99,8	99,8	99,7
Vt, мл/кг	10,7	8,1	7,6	7,1	7,1	7,1
ЧД, 1/мин	22	14	12	10	10	10

Примечание. ЧД – частота дыханий.



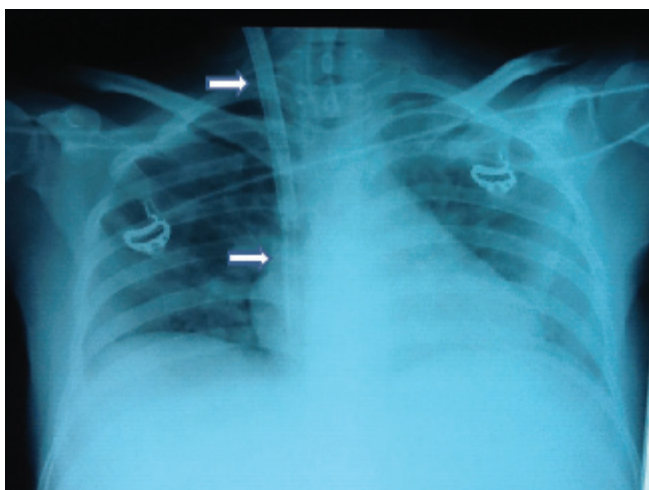
pHa 7,025  
PaCO<sub>2</sub> 92,6 мм рт. ст.  
BEa -8,5 мм рт. ст.  
PaO<sub>2</sub> 88 мм рт. ст.  
PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> 110 мм рт. ст.  
FiO<sub>2</sub> 0,8  
ПДКВ 8 см вод. ст.  
ДО 420 мл или 10,7 мл/кг  
ЧД 22 в мин

**ВВ ЭКМО**

**3040 об./мин**  
**кровоток 2,14 л/мин**  
**газоток 6 л/мин**  
**FiO<sub>2</sub> 1,0**

pHa 7,325  
PaCO<sub>2</sub> 37,1 мм рт. ст.  
BEa -4,1 мм рт. ст.  
PaO<sub>2</sub> 250 мм рт. ст.  
FiO<sub>2</sub> 0,5  
ПДКВ 6 см вод. ст.  
ДО 305 мл или 7,8 мл/кг  
ЧД 14 в мин  
**(через 12 ч после начала ВВ ЭКМО)**

Рис. 4. Клинико-лабораторные показатели у больной Т. (28 лет), 5-е сутки после трупной трансплантации печени, начало проведения ВВ ЭКМО. ПДКВ – положительное давление в конце выдоха, ДО – дыхательный объем, ЧД – частота дыханий



7-е сутки ВВ ЭКМО

Рис. 5. Регресс рентгенографических проявлений ОРДС у Т. Г. С. (28 лет) на фоне проведения ВВ ЭКМО



Рис. 6. Реципиентка трупной печени Т. Г. С. (28 лет) перед выпиской из стационара

## ОБСУЖДЕНИЕ

Острая дыхательная недостаточность (ОДН) относится к одному из наиболее частых осложнений, развивающихся в ранние сроки после трансплантации печени. Критериями ОДН после трансплантации печени считают необходимость применения оксигенотерапии с  $FiO_2$  более 0,5, критериями выраженной ОДН у реципиентов печени – необходимость применения ИВЛ с  $FiO_2$  более 0,5 в течение 5 и более суток после трансплантации печени [1].

По данным González E. и соавт., ОДН в ранние сроки после операции развилась у 66 (19,4%) из 340 реципиентов печени [1].

К факторам риска развития ОДН после трансплантации печени относят: женский пол реципиента; выраженность цирроза печени, соответствующую классу С по Child-Pugh; наличие послеоперационной острой почечной недостаточности, энцефалопатии и респираторной инфекции [1]. Наиболее частыми причинами, вызывающими развитие выраженной ОДН после трансплантации печени, являются острый респираторный дистресс-синдром (ОРДС) и послеоперационная пневмония [3]. Отдельные трансплантационные центры демонстрируют высокую частоту (до 16%) развития ОРДС в ранние сроки после трансплантации печени с низкими показателями выживаемости реципиентов (до 30%) [6].

Одним из направлений коррекции тяжелой ОДН, развившейся у реципиентов печени в раннем послеоперационном периоде, является применение веновенозной или других методов ЭКМО [5]. По данным Choi N.K. и соавт., за 1,5-годичный период наблюдения у 9 реципиентов печени с тяжелой послеоперационной ОДН потребовалось применение ВВ ЭКМО продолжительностью  $12,0 \pm 6,8$  дня и с выживаемостью 44,4% [3]. В исследовании Park Y.H. и соавт. в применении ВВ ЭКМО с целью коррекции выраженной артериальной гипоксемии нуждались 18 реципиентов печени, у которых причиной послеоперационной ОДН были пневмония ( $n = 12$ ; 66,7%) и ОРДС ( $n = 6$ ; 33,3%) [4]. В 8 (44,4%) наблюдениях ВВ ЭКМО была успешно прекращена на  $11,9 \pm 6,1$  сутки после начала применения. Представленные и другие исследования показывают перспективность применения ЭКМО с целью коррекции выраженных нарушений газообменной функции легких, развившихся в раннем посттрансплантационном периоде у реципиентов печени [7].

Другим направлением клинического применения ВВ и ВА ЭКМО при трансплантации печени является ее использование в периоперационном или интраоперационном периоде у пациентов с сопутствующими жизнеугрожающими расстройствами легочного газообмена. В доступной литературе приводится несколько клинических наблюдений выполнения трансплантации печени на фоне применения ЭКМО.

Fleming G.M. и соавт. опубликовали клиническое наблюдение, посвященное использованию ВВ ЭКМО с целью коррекции жизнеугрожающей гипоксемии при выполнении трансплантации печени у ребенка с гепатопульмональным синдромом [2]. Известно, что гепатопульмональный синдром, включающий в себя заболевание печени, гипоксемию и дилатацию внутрилегочных сосудов, явля-

ется фактором риска неблагоприятного исхода при выполнении трансплантации печени, особенно в тех случаях, когда уровень  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  при дыхании атмосферным воздухом до операции составляет менее 50 мм рт. ст. Несмотря на то что более чем в 70% наблюдений после трансплантации выраженность артериальной гипоксемии у пациентов с гепатопульмональным синдромом регрессирует, многие трансплантационные центры настороженно подходят к возможности ее выполнения у данной категории пациентов. В наблюдении Fleming G.M. и соавт. представлен клинический случай трансплантации печени ребенку 12 лет, у которого все попытки перевода на самостоятельное дыхание после операции сопровождались развитием выраженной гипоксемии ( $\text{SaO}_2$  75–85%), что потребовало начала применения ВВ ЭКМО на 8-е послеоперационные сутки, когда уровень артериальной оксигенации снизился до  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  31 мм рт. ст. и  $\text{SaO}_2$  60%. Авторы использовали методику раздельной канюляции для проведения ВВ ЭКМО – канюля 23 F (правая внутренняя яремная вена) и канюля 21 F (правая бедренная вена). Продолжительность применения ВВ ЭКМО составила 18 суток. На фоне улучшения газового состава артериальной крови постепенно снижали объемную скорость экстракорпорального кровотока (с 3,6 л до 2,1 л/мин) и объемную скорость газотока и  $\text{FiO}_2$  (с 1,0 до 0,4 л/мин). На 26-е послеоперационные сутки пациент был отлучен от ВВ ЭКМО. Для поддержания артериальной оксигенации на уровне >90% было достаточным использование инсуффляции увлажненного  $\text{O}_2$  (2 л/мин) через назальные канюли. На 51-е послеоперационные сутки уровень  $\text{SaO}_2$  достиг 99%. Таким образом, данное клиническое наблюдение показывает перспективность послеоперационного применения ВВ ЭКМО как метода коррекции жизнеугрожающей гипоксемии у пациентов, подвергшихся трансплантации печени при наличии гепатопульмонального синдрома.

Landsman I.S. и Karsanac C.J. описывают случай применения ВВ ЭКМО до и после выполнения ретрансплантации печени у ребенка 3 лет (20 кг) на 7-е сутки после первичной трансплантации печени [8]. Причиной к повторной трансплантации печени явился тромбоз печеночной артерии, показанием для применения ВВ ЭКМО – выраженная артериальная гипоксемия и грубые расстройства системной гемодинамики, резистентные к волемической, инотропной и вазопрессорной терапии. Авторы отметили, что на фоне ВВ ЭКМО наступило не только улучшение артериальной оксигенации, но и стабилизация системной гемодинамики. Ретрансплантация была выполнена на фоне продолжающейся ВВ ЭКМО и CVVH. К сожалению, несмотря на удовлетворительное функционирование ретрансплантата, пациентка скончалась на 4-е сутки

от полиорганной недостаточности. Son S.K. и соавт. представили первый успешный опыт выполнения трансплантации печени на фоне ВА ЭКМО у 5-летней девочки с фульминантным течением болезни Вильсона–Коновалова, осложнившейся развитием легочного кровотечения [9]. Предлагается использование ВА ЭКМО в качестве моста к симультанной трансплантации сердца и печени у пациентов с выраженными расстройствами системной гемодинамики [10].

Представленное нами клиническое наблюдение демонстрирует эффективность применения ВВ ЭКМО с целью коррекции грубых расстройств газообменной функции легких, развившихся в раннем периоде после трансплантации трупной печени и предположительно вызванных ОРДС. Посредством ВВ ЭКМО удалось достигнуть быстрого устранения как артериальной гипоксемии, так и декомпенсированного респираторного ацидоза, что в дальнейшем позволило уменьшить напряженность проводимой ИВЛ и осуществить постепенный перевод пациентки на вспомогательные режимы ее проведения. Быстрая коррекция артериальной гипоксемии на фоне экстракорпорального газообмена также предотвратила развитие тяжелого ишемического повреждения печеночного трансплантата и полиорганной недостаточности, что предопределило успешность предпринятых лечебных воздействий.

Внедрение в клиническую практику методики проведения ВВ ЭКМО через двухпросветную канюлю, устанавливаемую чрескожным пункционным способом во внутреннюю яремную вену, по мнению многих авторов, способствовало более активному ее применению при тяжелых острых и хронических расстройствах газообменной функции легких различной этиологии [11, 12]. Использование двухпросветной канюли упростило процедуру канюляции, позволило уменьшить длину экстракорпорального контура, облегчило уход за больным и сделало реальным активизацию пациента, находящегося на ЭКМО, включая возможность его самостоятельного передвижения, в том числе за пределами реанимационного отделения (так называемая «амбулаторная» ВВ ЭКМО) [13].

Учитывая относительно небольшие росто-весовые показатели реципиентки, использование двухпросветной канюли диаметром 22 F и полиметилпептонового мембранного оксигенатора небольшого объема заполнения (175 мл), предназначенного для осуществления самопоточной артериально-венозной ЭКМО (наибольший допустимый кровоток до 4,5 л/мин), было достаточным для достижения эффективного экстракорпорального кровотока (около 3 л/мин) и газообмена в данной клинической ситуации. Кроме того, применение оксигенатора небольшого объема заполнения, редуцированного

по длине экстракорпорального контура, позволило уменьшить потребность в гепаринизации крови для достижения должного уровня гипокоагуляции, избежать значимых расстройств гемостаза (коагулопатии, тромбоцитопении), нарушений теплообмена, генерализованной воспалительной реакции и других возможных нежелательных эффектов, связанных с проведением экстракорпорального кровообращения на ранних сроках после трансплантации печени и на фоне иммуносупрессивной терапии.

Таким образом, как показало наше клиническое наблюдение, вено-венозная ЭКМО может успешно применяться для коррекции жизнеугрожающих расстройств легочного газообмена, развившихся в раннем периоде после трансплантации печени.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. González E., Galán J., Villalain C., Valero J.C., Silla I., Rodríguez G. Risk factors for acute respiratory failure after liver transplantation. *Rev. Esp. Anesthesiol. Reanim.* 2006; 53 (2):75–81.
2. Fleming G.M., Cornell T.T., Welling T.H., Magee J.C., Annich G.M. Hepatopulmonary syndrome: use of extracorporeal life support for life-threatening hypoxia following liver transplantation. *Liver Transpl.* 2008;14 (7): 966–970.
3. Choi N.K., Hwang S., Kim K.W., Park G.C., Yu Y.D., Jung S.H., Park P.J., Choi Y.I., Song G.W., Jung D.H., Hong S.K., Ahn C.S., Kim K.H., Moon D.B., Ha T.Y., Lee S.G. Intensive pulmonary support using extracorporeal membrane oxygenation in adult patients undergoing liver transplantation. *Hepatogastroenterology.* 2012 Jun; 59 (116): 1189–1193.
4. Park Y.H., Hwang S., Park H.W., Park C.S., Lee H.J., Namgoong J.M., Yoon S.Y., Jung S.W., Song G.W., Park G.C., Jung D.H., Ahn C.S., Kim K.H., Moon D.B., Ha T.Y., Lee S.G. Effect of pulmonary support using extracorporeal membrane oxygenation for adult liver transplant recipients with respiratory failure. *Transplant Proc.* 2012 Apr; 44 (3): 757–761.
5. Romano J., Dufur M., Monedero P. Extracorporeal membrane oxygenation in acute respiratory distress syndrome after a liver transplant. *Rev. Esp. Anesthesiol. Reanim.* 2011 Mar; 58 (3): 174–177.
6. Li G.S., Ye Q.F., Xia S.S., Chen Z.S., Zeng F.J., Lin Z.B., Gong N.Q., Zhang W.J., Wen Z.X., Sha P., Jiang J.P. Acute respiratory distress syndrome after liver transplantation: etiology, prevention and management. *Hepatobiliary Pancreat. Dis. Int.* 2002; 1 (3): 330–334.
7. Jeng L.B., Cheng M.H., Lee W.C., Wang C.C., Wang K.L., Chen S.C., Chen M.F., Chien R.N., Chiu C.T., Lin D.Y. et al. Extracorporeal membrane oxygenation therapy for adult respiratory distress syndrome developing post liver transplantation. *Transplant. Proc.* 1994; 26 (4): 2237–2238.
8. Landsman I.S., Karsanac C.J. Case report: pediatric liver retransplantation on an extracorporeal membrane oxygenation-dependent child. *Anesth. Analg.* 2010; 111 (5): 1275–1278.
9. Son S.K., Oh S.H., Kim K.M., Lee Y.J., Jhang W.K., Park S.J., Shin H.J., Park J.J., Kim T.H., Kim D.Y., Hwang S., Park K.M., Lee Y.J., Lee S.G. Successful liver transplantation following veno-arterial extracorporeal membrane oxygenation in a child with fulminant Wilson disease and severe pulmonary hemorrhage: a case report. *Pediatr Transplant.* 2012; 16 (7): E281–E285.
10. Dell'Amore A., Botta L., Gallieri S., Arpesella G. Extracorporeal membrane oxygenator assistance as «bridge» to combined heart and liver transplantation. *Transplant. Proc.* 2006; 38 (9): 3004–3005.
11. Camboni D., Philipp A., Lubnow M., Bein T., Zausig Y., Hilker M., Flörchinger B., Rupprecht L., Keyser A., Kobuch R., Lunz D., Schopka S., Haneya A., Schmid C., Müller T. Extracorporeal membrane oxygenation by single-vessel access in adults: advantages and limitations. *ASAIO J.* 2012; 58 (6): 616–621.
12. Reeb J., Falcoz P.E., Santelmo N., Massard G. Double lumen bi-cava cannula for veno-venous extracorporeal membrane oxygenation as bridge to lung transplantation in non-intubated patient. *Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg.* 2012; 14 (1): 125–127.
13. Wang D., Zhou X., Liu X., Sidor B., Lynch J., Zwischenberger J.B. Wang-Zwische double lumen cannula-toward a percutaneous and ambulatory paracorporeal artificial lung. *ASAIO J.* 2008; 54 (6): 606–611.

Статья поступила в редакцию 29.01.2014 г.