

**Б.М. Тодуров, О.М. Довгань, О.М. Дружина, І.О. Аксьонова, В.І. Борисова,  
С.М. Судакевич, В.В. Шмирко, Т.В. Кропивко, Н.В. Льовіна**

Київська міська клінічна лікарня «Київський міський центр серця»

## **Перше успішне застосування екстракорпоральної мембранної оксигенації у дитини першого року життя при синдромі гострого пошкодження легенів**

У статті описано перший в Україні досвід лікування тяжкої дихальної недостатності у дитини першого року життя за допомогою методики вено-артеріальної екстракорпоральної мембранної оксигенації. Наведені дані демонструють високу ефективність методів екстракорпоральної підтримки життєдіяльності у дітей із синдромом гострого пошкодження легенів.

**Ключові слова:** екстракорпоральна мембранна оксигенація, дихальна недостатність.

**Е**кстракорпоральна мембранна оксигенація (ЕКМО) – це методика життєзабезпечення, у разі застосування якої використовують видозмінений контур для штучного кровообігу (рис. 1). Відповідно до одного з визначень, ЕКМО – це пролонгований штучний кровообіг у пацієнтів з гострою зворотною дихальною та/або серцевою недостатністю [1]. У дитини віком до одного року ЕКМО, як процедуру, що рятує життя, було вперше успішно проведено в США в 1974 р. [2]. Незважаючи на значний досвід, накопичений за цей період часу, і сьогодні ще залишаються нерозв'язаними питання показань [5, 6], вікових обмежень, клінічного ведення, віддалених наслідків мембранної оксигенації в дітей молодшого віку [3, 4, 7].

**Мета роботи** – проаналізувати досвід застосування методики вено-артеріальної екстракорпоральної мембранної оксигенації в дитини віком 5 місяців з тяжкою дихальною недостатністю (на тлі тяжкої грибової пневмонії) після радикальної корекції тетради Фалло.

### **Матеріал і методи**

На базі Київської міської клінічної лікарні «Київський міський центр серця» у жовтні 2012 р. уперше в Україні 5-місячній дитині успішно було проведено процедуру вено-артеріальної екстракорпоральної мембранної оксигенації. На цей період у Київському міському центрі серця було накопичено досвід більш ніж 40 підключень ЕКМО в дорослих пацієнтів, однак дитині цю методику застосували вперше.

Пацієнта І., 5 місяців, маса тіла 6 кг, госпіталізовано в клініку з діагнозом тетрада Фалло. В анамнезі задишково-ціанотичні напади. Після додаткового обстеження було виконано радикальну корекцію вади серця в умовах штучного кровообігу. Операція пройшла без особливостей та ускладнень. Через 15 год на тлі стабільних показників гемодинаміки та лабораторних даних дитину перевели на самостійне дихання. Однак через 4 год після екстубації спонтанно з'явилася та почала наростати дихальна

недостатність. Пацієнта перевели на штучну вентиляцію легенів. Незважаючи на проведену інтенсивну терапію, стабілізувати стан не вдавалося, прогресували гіпоксемія та гіперкапнія. Ретроспективно вдалося встановити, що причиною дихальної недостатності була тяжка грибкова інфекція (*Candida Crusei*), яка і спровокувала розвиток синдрому гострого пошкодження легень у ранній післяопераційний період. Прийнято рішення про екстрене підключення ЕКМО. Після серединної рестернотомії виконано ревізію порожнини перикарда і плевральних порожнин. Проведено пряме вимірювання тиску в правому шлуночку, правій гілці легеневої артерії й лівому передсерді, що підтвердило причину тяжкого стану – ізольована дихальна недостатність, спричинена гострим ушкодженням легенів. Канюльовано висхідну аорту і праве передсердя (армовані прямі канюлі діаметром відповідно 10 Fr і 20 Fr). Після фіксації канюль рану було герметично заклеєно хірургічною плівкою (рис. 2).

На момент підключення ЕКМО дитині проводили штучну вентиляцію легенів, при цьому комплайенс легенів становив 0,3–0,4 мл/см вод. ст. Показники газового складу артеріальної крові були такі: рН – 7,25; рСО<sub>2</sub> – 76,7 мм рт. ст.; рО<sub>2</sub> – 35,6 мм рт. ст.; SO<sub>2</sub> – 59,6 %. Серцеву недостатність, що наростала, коригували інфузією допаміну в дозі 7 мкг·кг<sup>-1</sup>·хв<sup>-1</sup>, добутаміну в дозі 7 мкг·кг<sup>-1</sup>·хв<sup>-1</sup>, левосимендану в дозі 0,1 мкг·кг<sup>-1</sup>·хв<sup>-1</sup>, адреналіну в дозі 0,005 мкг·кг<sup>-1</sup>·хв<sup>-1</sup>, нітрогліцерину в дозі 1,5 мкг·кг<sup>-1</sup>·хв<sup>-1</sup>. Гемодинамічні показники: артеріальний тиск (АТ) – 65/35 мм рт. ст.; частота скорочень серця (ЧСС) – 190 за 1 хв; центральний венозний тиск (ЦВТ) – 160 мм вод. ст. На рентгенограмі легені затемнені, легеневий рисунок не диференціюється.

Протягом перших 20 хв проведення вено-артеріальної ЕКМО ситуація стабілізувалася, газовий склад артеріальної крові: SO<sub>2</sub> – 98–100 %; рО<sub>2</sub> – 291 мм рт. ст., рСО<sub>2</sub> – 32 мм рт. ст. Поліпшення гемодинаміки (АТ – 80/65 мм рт. ст., ЧСС – 147 за 1 хв, ЦВТ – 60 мм вод. ст.) дозволило знизити інотропну підтримку (допаміном – до 3 мкг·кг<sup>-1</sup>·хв<sup>-1</sup>, добутаміном – до 5 мкг·кг<sup>-1</sup>·хв<sup>-1</sup>, інфузію адреналіну зупинити). Протягом 8 год FiO<sub>2</sub> було знижено зі 100 до 21 %, Р пікове зменшено з 34 до 20 см вод. ст.

Протягом усього часу виконання процедури вено-артеріальної ЕКМО проводили антикоагулянтну терапію, а також заходи, спрямовані на профілактику синдрому дисемінованого внутрішньосудинного згортання і геморагічних ускладнень у вигляді постійної інфузії гепарину з підтримкою активованого часу зсідання крові на рівні 180–200 с. Також дитина отримувала масивну протигрибкову та антибактеріальну терапію.

## Результати та обговорення

Через добу після початку вено-артеріальної ЕКМО на фронтальній рентгенограмі легенів відзначено позитивну динаміку. Стан дитини стабільний, лабораторно зафіксовано зниження гіпоксії та гіперкапнії. Комплайенс легенів збільшився до 1–1,2 мл/см вод. ст. Протягом наступної доби дитина ще в повному обсязі потребувала екстракорпоральної підтримки. З 3-ї доби поступово об'ємну швидкість екстракорпорального кровообігу було знижено зі 100 до 20 %. При цьому стан дитини залишався стабільним. Подальша тактика мала за мету моніторинг стану дитини протягом 12 год із залишковою об'ємною швидкістю екстракорпорального кровообігу 20 %. На 4-ту добу проведення вено-артеріальної ЕКМО на тлі поліпшення показників гемодина-

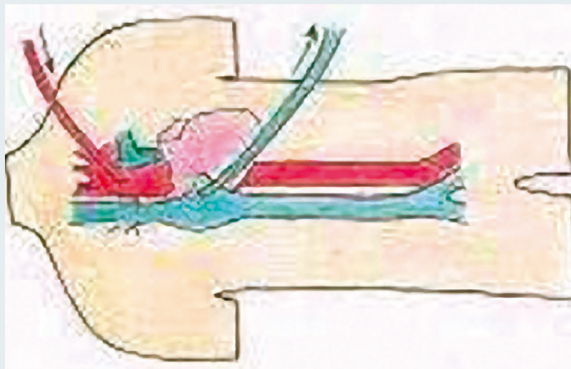


Рис. 1. Схематичне зображення вено-артеріальної ЕКМО

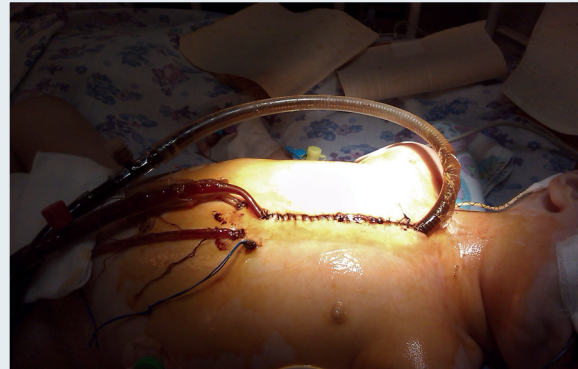


Рис. 2. Загальний вигляд розташування канюль при виконанні вено-артеріальної ЕКМО

міки та комплайенсу легенів (табл. 1), газового та кислотно-лужного стану крові (табл. 2) було прийнято рішення про його відключення. На рентгенограмі легень – позитивна динаміка.

Подальша терапія передбачала планові санаційні бронхоскопії, під час яких підтвердили діагноз грибової інфекції (велика кількість нальоту, що містить міцелій). Через 3 дні після відключення вено-артеріальної ЕКМО стан пацієнта дозволив перейти на самостійне дихання. Через 6 діб дитину перевели з відділення інтенсивної терапії в палату кардіохірургічного відділення для подальшої реабілітації. Після проведеного лікування на 16-ту добу після відключення ЕКМО дитину виписали додому під спостереження кардіолога та педіатра за місцем проживання.

## Висновок

Перший досвід успішного використання вено-артеріальної екстракорпоральної мембранної оксигенації в дитини першого року життя показав високу ефективність зазначеної методики підтримки життєдіяльності в дітей із синдромом гострого пошкодження легенів.

## Література

1. Bahrami K.R., van Meurs K.P. ECMO for neonatal respiratory failure // *Seminars in perinatology*.– 2005.– Vol. 29.– P. 15–23.
2. Bennett C. UK Collaborative Randomized Trial of Neonatal ECMO: follow-up to age 4 years // *Lancet*.– 2001.– Vol. 357.– P. 1094–1096.
3. Chapman R.L., Peterec S.M., Bizzarro M.J., Mercurio M.R. Patient selection for neonatal extracorporeal membrane oxygenation: beyond severity of illness // *J. Perinatol.*– 2009.– Vol. 29.– P. 606–611.
4. Fenton K.N., Webber S.A., Danford D.A. et al. Long-term survival after pediatric cardiac transplantation and postoperative ECMO support // *Ann. Thorac. Surg.*– 2003.– Vol. 76.– P. 843–847.
5. Kim E.S., Stolar C.J. ECMO in the newborn // *Amer. J. Perinatol.*– 2000.– Vol. 17.– P. 345–356.
6. Rais-Bahrami K., Wagner A., Coffman C. et al. Neurodevelopmental outcome in ECMO vs near-miss ECMO patients at 5 years of age // *Clin. Pediatr.*– 2000.– Vol. 39.– P. 145–152.
7. Wolfson P.J. The development and use of extracorporeal membrane oxygenation in neonates // *Ann. Thorac. Surg.*– 2003.– Vol. 76.– P. S2224–S2229.

**Б.М. Тодуров, А.М. Довгань А.Н. Дружина, И.А. Аксенова, В.И. Борисова, С.Н. Судакевич, В.В. Шмырко, Т.В. Кропивко, Н.В. Левина**

Киевская городская клиническая больница «Киевский городской центр сердца»

### Первое успешное применение экстракорпоральной мембранной оксигенации у ребенка первого года жизни при синдроме острого повреждения легких

В статье описан первый в Украине опыт лечения тяжелой дыхательной недостаточности у ребенка первого года жизни с помощью методики вено-артериальной экстракорпоральной мембранной оксигенации. Приведенные данные демонстрируют высокую эффективность методов экстракорпоральной поддержки жизнедеятельности у детей с синдромом острого повреждения легких.

**Ключевые слова:** экстракорпоральная мембранная оксигенация, дыхательная недостаточность.

**Таблиця 1**  
**Показники гемодинаміки та комплайенсу легенів**

Показник	Перед ЕКМО	Початок ЕКМО (20 хв)	Відключення ЕКМО (4-та доба)
АТ, мм рт. ст.	65/35	80/65	82/70
ЦВТ, мм вод. ст.	160	60	80
ЧСС за 1 хв	195	147	150
Комплайенс, мл/см вод. ст.	0,3–0,4	0,6	3,0–3,2

**Таблиця 2**  
**Показники газового та кислотно-лужного стану артеріальної крові**

Показник	Перед ЕКМО	Початок ЕКМО (20 хв)	Відключення ЕКМО (4-та доба)
pH	7,25	7,35	7,5
pO <sub>2</sub> , мм рт. ст.	35,6	291	189
pCO <sub>2</sub> , мм рт. ст.	76,7	32	41,6
SO <sub>2</sub> , %	59,6	98–100	99

**B.M. Todurov, O.M. Dovgan, O.M. Duzhyna, I.O. Aksionova, V.I. Borisova, S.M. Sudakevych,  
V.V. Shmyrko, T.V. Kropyvko, N.V. Liovina**

Kyiv City Heart Center

### First case of successful use extracorporeal membrane oxygenation in child of the first year of life with respiratory failure

This article describes the first case of treatment of respiratory failure associated with fungal pneumonia in child of the first year of life treated with extracorporeal respiratory assistance (venoarterial extracorporeal membrane oxygenation). On the basis of presented materials there is opportunity to discuss necessity of more extensive application of extracorporeal therapy methods in clinical practice, notably, extracorporeal membrane oxygenation.

**Key words:** extracorporeal membrane oxygenation, respiratory failure.