



МИЩУК В.Р.<sup>1,2</sup>, ПРИЙМАКОВА В.О.<sup>1</sup>

## ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ ЕКМО У ДІТЕЙ З ТЯЖКИМ ПЕРЕБІГОМ COVID-19 (опис клінічних випадків)

<sup>1</sup> КНП ЛОР ЛОДКЛ «ОХМАТДИТ», Львів.

<sup>2</sup> Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького.

**Резюме:** Серед пацієнтів дитячого віку, хворих на COVID-19, близько 0,8 % – 1 % потребують госпіталізації у відділення інтенсивної терапії. Основними синдромами, які визначають тяжкий перебіг і летальність у дітей є гострий респіраторний дистрес-синдром, синдром мультисистемного запалення та поліорганна недостатність. Ми представляємо два клінічні випадки успішного використання ЕКМО у дітей з COVID-19, у яких розвинувся гострий респіраторний дистрес-синдром.

**Опис клінічних випадків.** Діти віком 3 роки (випадок 1) та 17 років (випадок 2) поступили у відділення інтенсивної терапії з ознаками тяжкої дихальної недостатності. В обох пацієнтів було діагностовано вірусну інфекцію SARS-CoV-2. Традиційні методи респіраторної підтримки в поєднанні з вентиляцією в прон-позиції та міоплегією не призвели до покращення оксигенації. При показниках  $PaO_2/FiO_2$  – 60 (випадок 1), та  $PaO_2/FiO_2$  – 75 (випадок 2) дітям було розпочато V-V ЕКМО. Тривалість ЕКМО в обох пацієнтів становила 7 днів. В результаті було досягнуто покращення оксигенації:  $PaO_2/FiO_2$  – 310 (випадок 1),  $PaO_2/FiO_2$  – 264 (випадок 2) після деканюляції, а також показників легеневої механіки (зростання Cst з 8 до 22 мл/см<sub>2</sub>О у першому випадку і з 15 мл/см<sub>2</sub>О до 57 мл/см<sub>2</sub>О у другому випадку). Обоє пацієнтів вижили і були виписані з мінімальними когнітивними порушеннями.

**Висновок:** У випадках коли критична гіпоксемія, викликана тяжким респіраторним дистрес-синдромом не усувається традиційними методами респіраторної підтримки, ЕКМО може стати ефективною рятувальною технологією.

**Ключові слова:** COVID-19, гострий респіраторний дистрес-синдром, ЕКМО.

### ВСТУП

З початку пандемії COVID-19, що викликана вірусом SARS-CoV-2, повідомлялося про низьку захворюваність серед дитячого населення. Так серед пацієнтів дитячого віку госпіталізації потребували в середньому 2,5 % пацієнтів, у яких було діагностовано SARS-CoV-2 і 0,8% дітей потребували госпіталізації у відділення інтенсивної терапії. Летальність у дитячій популяції хворих на COVID-19 становила < 0,1%. На відміну від дітей у дорослих ці показники відповідно становлять 16,6 %, 8,6 % та 2-5 %. Серед дітей і підлітків найбільший відсоток госпіталізацій (4,6 %) був у пацієнтів віком 0–4 роки [1]. Головними ускладненнями SARS-CoV-2, що

спричиняють летальність у дітей є гострий респіраторний дистрес-синдром (ГРДС), поліорганна недостатність і мультисистемний запальний синдром.

Оскільки головним органом-мішенню при COVID-19 є легені, то саме ГРДС є основною причиною погіршення стану пацієнтів і поступлення у відділення інтенсивної терапії. Швидкий розвиток тяжкої дихальної недостатності і гіпоксемії зумовлює застосування різних методик респіраторної терапії, а у випадку їх неефективності до екстракорпоральної мембранної оксигенації (ЕКМО), як останньої можливої рятувальної технології.

У нашому повідомленні ми наводимо два клінічні випадки успішного використання ЕКМО у дітей



Рис 1. Рентгенограма грудної клітки при поступленні, випадок 1.

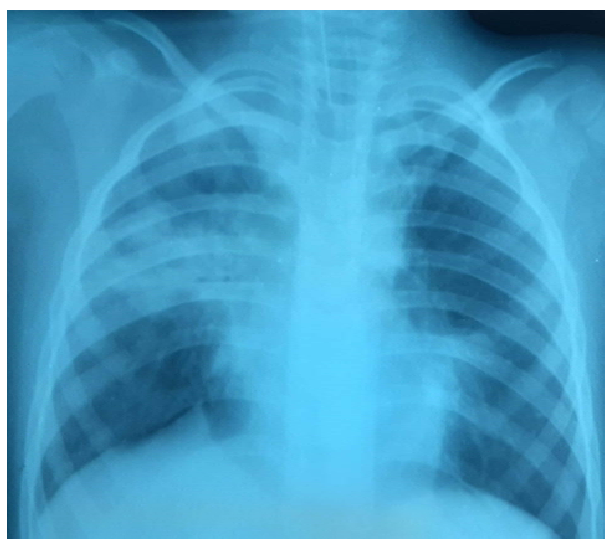


Рис 2. Рентгенограма грудної клітки в динаміці, випадок 1.

з COVID-19 у яких розвинувся тяжкий ГРДС і критична гіпоксемія, що не піддавалась корекції традиційними методами респіраторної терапії.

Клінічний випадок I.

Дівчинка віком 3 роки, (маса тіла 15 кг) поступила у відділення інтенсивної терапії з вираженими ознаками дихальної недостатності (ДН). При фізикальному обстеженні було виявлено: задишку – 52 дих/хв, втягування міжреберних проміжків,  $ps - 170$  уд/хв,  $SpO_2 - 87\%$ ,  $T$  тіла –  $36,8C$ . На рентгенографії грудної клітки було виявлено правобічну вогнищеву пневмонію (рисунок 1).

Дитині було призначено лікування: оксигенотерапія через лицеву маску (потік  $O_2 - 10$  л/хв), антибіотикотерапію (АБТ): (цефтріаксон + азитроміцин), корекцію водно-електролітних порушень. Оскільки оксигенотерапія не супроводжувалась суттєвим покращенням оксигенації ( $SpO_2 - 90-91\%$ ,  $PaO_2 - 68$  mmHg,  $PaCO_2 - 55$  mmHg,  $pH - 7,27$ ), зберігалась задишка з участю додаткової мускулатури, через 3 годин дитину було переведено на неінвазивну вентиляцію легень: NIV CPAP/PSV ( $FiO_2 - 60\%$ , РЕЕР –  $8$  см $H_2O$ , PIP –  $5$  см $H_2O$ ). Було досягнуто тимчасове покращення оксигенації:  $PaO_2/FiO_2 - 133$ ,  $PaO_2 - 80$  mmHg,  $PaCO_2 - 57$  mmHg.

На фоні NIV CPAP/PSV у дитини відмічалось подальше прогресування дихальної недостатності і гіпоксемії ( $PaO_2/FiO_2 - 117$ ), а також погіршення неврологічного статусу за шкалою ком Глазго (зниження оцінки за GCS з 14 до 12 балів). На повторній рентгенограмі грудної клітки (інтервал – 24 год) було виявлено погіршення рентгенологічної картини: справа збільшення інтенсивності затемнення, поява нових білатеральних інфільтратів (рисунок 2).

Через 25 годин пацієнта переведено на ШВЛ: P/SIMV,  $FiO_2 - 50\%$ , PIP-12 см $H_2O$ , РЕЕР –  $10$  см  $H_2O$ , TV 6 мл/кг, RR-25 д/хв, I/E 1:1,5. Враховуючи  $SvO_2$  63%, було призначено інфузію добутаміну 5 мкг/кг/хв. Через 36 годин – отримано позитивний тест ПЛР: виявлено фрагменти РНК до Sars- COV-2.

Наступні 96 годин дитина знаходилась на ШВЛ: P/SIMV в пропозиції, та потребувала міоплегії та жорстких параметрів механічної вентиляції легень: Ppeak –  $29$  см  $H_2O$ , PIP-15 см  $H_2O$ , РЕЕР –  $14$  см  $H_2O$ , TV 6 мл/кг, RR-25 д/хв, I/E 1:1,2. Стан хворої погіршувався, пацієнтка потребувала збільшення  $FiO_2$  з 60% до 100%. Відмічалась негативна динаміка  $PaO_2/FiO_2$  зі 117 до 80. В якості приліжкового моніторингу стану легень використовувалось УЗД обстеження (Lung ultrasound – Blue protocol). На УЗД обстеженні легень відмічалось ознаки інтерстиційного синдрому (велика кількість В-ліній, поодинокі А-лінії) і симптом консолидації в базальних відділах легень з обох сторін (Lung consolidation, shred sign). Спостерігалось зниження фракції викиду лівого шлуночка (IF – 45%). Клінічно відмічалось зниження діурезу до 0,5 мл/кг/год. Медикаментозно дитина отримувала: меропенем, флюконазол, добутамін – 7,5 мкг/кг/хв, фуросемід 7мг/кг/д, дексаметазон – 8мг/д, гепарин – 5 ОД/кг/год.

На 5 добу після початку механічної вентиляції легень дитину було переведено на високочастотну осциляторну ШВЛ: HFOV  $FiO_2 - 100\%$  P<sub>aw</sub> – 25 см $H_2O$ ,  $\Delta P 33\%$ , Частота 7 Гц. Однак суттєвого покращення оксигенації не вдалось досягнути ( $PaO_2/FiO_2 - 72$ ).

Наступні 48 годин спостерігалось зниження оксигенації крові ( $PaO_2/FiO_2 - 60$ ). Було прийнято

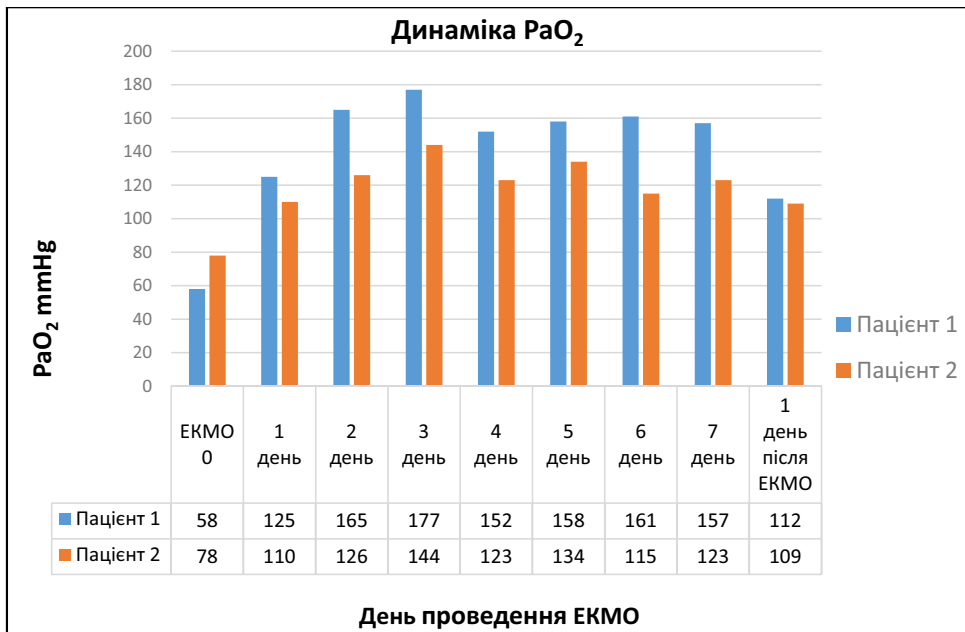
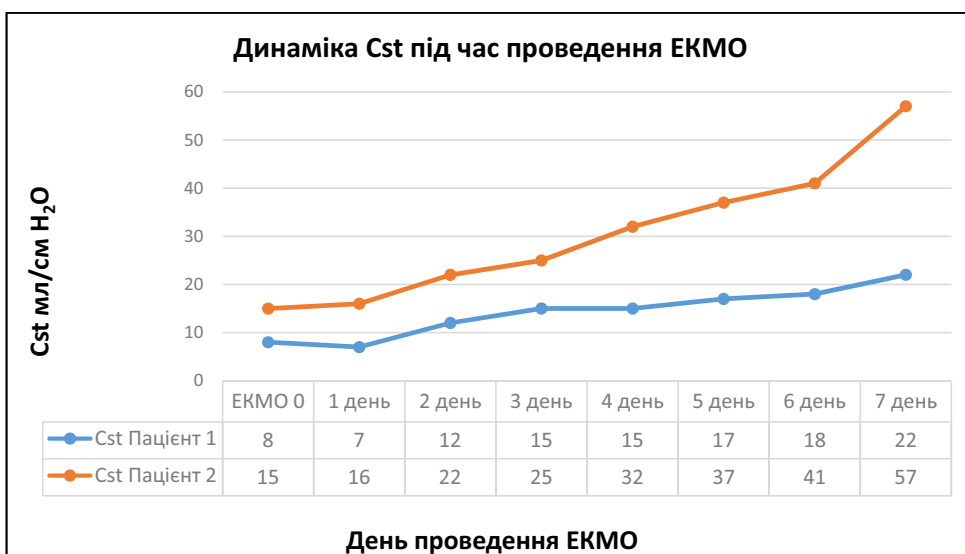
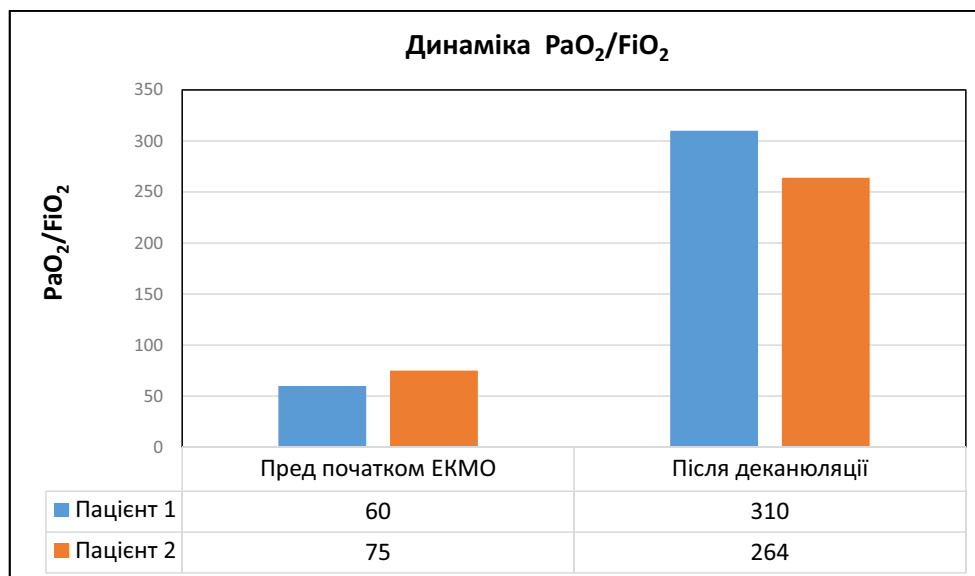
Рис. 3. Динаміка PaO<sub>2</sub> (випадок 1, 2)

Рис. 4. Динаміка статичного комплаєнсу Cst (випадок 1, 2).

рішення про перевід дитини на V-V ЕСМО (7 доба від початку ШВЛ). Було канюльовано праву внутрішню яремну вену (Return cannula: 14 Fr) і ліву стегнову вену (Access cannula: 16Fr). Налаштування V-V ЕСМО: -RPM (Pump speed) 3125, LPO (Blood flow rate) -0,7-0,8, FiO<sub>2</sub> – 100%. Проводилась протективна ШВЛ: P/SIMV, FiO<sub>2</sub>- 40%, PIP-14 см H<sub>2</sub>O, PEEP – 10 см H<sub>2</sub>O, TV 4 мл/кг, RR-15 д/хв, I/E 1:1,5. Дитина потребувала пролонгованої аналгоседації (тіопентал Na, фентаніл), та гепе-

ринізації (гепарин 10-15 ОД/кг/год, цільові значення АЧТЧ 80 – 90 с ).

В результаті V-V ЕСМО відмічалось покращення оксигенації: PaO<sub>2</sub> 150-177 mmHg. (рисунок 3), а також механіки дихання Cst зріс з 8 мл/смH<sub>2</sub>O до 22 мл/смH<sub>2</sub>O (рисунок 4). Тривалість V-V ЕСМО – 7днів. В подальшому тривала конвекційна ШВЛ. P/SIMV: PIP 18 смH<sub>2</sub>O, PEEP – 10 смH<sub>2</sub>O, FiO<sub>2</sub> – 40 %, RR – 20/хв. Було досягнуто задовільних показників оксигенації ( PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> -310) (рисунок 5).

Рис. 5. Динаміка PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> (випадок 1, 2)

Таблиця 1. Динаміка лабораторних показників. Налаштування ЕКМО і ШВЛ (випадок 1).

	Reference range	ECMO day 0	ECMO day 1	ECMO day 2	ECMO day 3	ECMO day 4	ECMO day 5	ECMO day 6	ECMO day 7	Post-ECMO
C-reactive Protein (mg/L)	0-7	32		145		160			25	11
Ferritin (mg/dl)	15-150	225								24
Procalcitonin (ng/ml)	0-0,5	0,28		0,5		1,1				0,02
Fibrinogen (g/l)	2-4	6		8			1,5		1,8	4
D-dimer (ng/ml)	20-500	1334								986
APTT (s)	28,2-40,2	22	81	91	85	81	84	91	82	52
INR	0,8-1,2	0,6	2,0	2,3	2,1	2,0	2,15	2,3	2,1	1,4
PaO <sub>2</sub> mm Hg	80-100	60	170	185	168	166	176	165	168	124
PaCO <sub>2</sub> mm Hg	35-45	69	32	30	35	37	41	38	35	44
ECMO blood flow (l/min)			0,8	0,78	0,81	0,8	0,75	0,71	0,68	
Sweep gas flow (l/m)			1,5	1,6	1,4	1,4	1,35	1,3	1,2	
ECMO FiO <sub>2</sub> (%)			100	100	100	100	80	80	60	
Ventilator FiO <sub>2</sub> (%)		100	40	40	40	40	35	35	35	40
PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>		60								310
Tidal volume (ml/kg)		6,1	4	4	4	4	4	4	4	6
Cst (ml/smH <sub>2</sub> O)		8	7	8	12	15	15	17	18	22

Через 6 днів дитину було відлучено від ШВЛ. Через 10 днів переведено з відділення інтенсивної терапії. Під час лікування спостерігались ускладнення:

1. Гематома передньої черевної стінки і лівого стегна (як наслідок гепаринотерапії). Було проведено хірургічне дренування гематоми.

2. Тромбоцитопенія (як наслідок гепаринотерапії). Було застосовано трансфузії тромбоцитів.

3. Стероїдний діабет (пацієнт потребував інфузії інсуліну).

4. Когнітивні порушення.

Дитина виписана з мінімальним неврологічним дефіцитом. Загальна тривалість госпіталізації – 67 днів.

#### КЛІНІЧНИЙ ВИПАДОК II.

Дівчинка віком 17 років, (маса тіла 50 кг) поступила у приймальне відділення із скаргами: задишка, кашель, t – 38,5°C, загальну слабкість. При клінічному обстеженні виявлено: тахіпноє 24 дихання/хв, ЧСС – 111, АТ 100/60 мм.рт.ст. SpO<sub>2</sub> – 97%. Аускультативно дихання ослаблене з обох сторін.

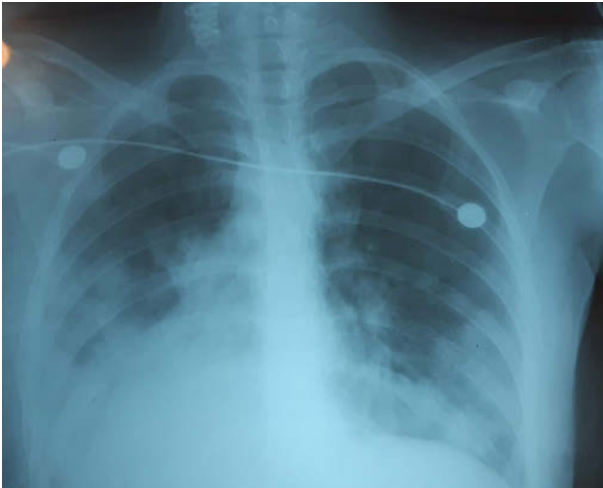


Рис 6. Рентгенограма грудної клітки при поступленні, випадок 2.



Рис 7. Рентгенограма грудної клітки в динаміці, випадок 2.

Пацієнта госпіталізовано у педіатричне відділення, призначено АБТ, антипіретики, пиття. Через 24 години було отримано позитивний тест ПЛР: виявлено фрагменти РНК до Sars- COV-2.

На протязі 3 діб стан дитини погіршився. Прогресувала ДН. ЧД-35 д/хв,  $SpO_2$  – 86%, киснева залежність, ЧСС – 110, АТ 100/60 мм.рт.ст. «симптом капілярного наповнення» > 3 секунд, холодні кінцівки. На рентгенограмі грудної клітки було виявлено двобічну полісегментарну пневмонію (рисунок 6). УЗД легень – ознаки інтерстиційного синдрому з обох сторін, альвеолярна консолидація зліва, лівобічний гідроторакс.

Пацієнта переведено у відділення інтенсивної терапії. Розпочато неінвазивну штучну вентиляцію легень: NIV. BiPAP. PIP-12 см $H_2O$ . РЕЕР – 7 см $H_2O$ .  $FiO_2$  – 60%. КЛР: рН-7,4,  $PaCO_2$ -30,  $PaO_2$ -86,  $PaO_2/FiO_2$  – 143.

Через 7 годин, у зв'язку з прогресуванням ДН (задишка 43 д/хв, надмірна участь дихальної мускулатури, відсутність покращення  $PaO_2$ ) дитину переведено на ШВЛ: P/SIMV.  $FiO_2$  – 60%, PIP-15 см $H_2O$ . РЕЕР-10 см $H_2O$ , I/E – 1-1,5, TV- 320 мл. RR -16 д/хв. ШВЛ проводилась із застосуванням пропозитції а також міоплегії.

Медикаментозна терапія: ремдисевір, цефепім + ципрофлоксацин, дексаметазон – 6 мг/д, еноксипарин 0,4 мл/д, нутритивна терапія (ентеральне живлення через зонд), седатія.

На 3-ю добу ШВЛ у дівчинки виникло ускладнення – лівобічний пневмоторакс (рисунок 7). Проведено ургентне дренування плевральної порожнини, редукцію параметрів ШВЛ: P/SIMV.  $FiO_2$  – 80%, PIP-12 см $H_2O$ . РЕЕР-8 см $H_2O$ , I/E – 1-1,5., TV- 300 мл.

Протягом наступних 24 годин відмічалось прогресивне зниження оксигенації:  $PaO_2/FiO_2$ -81,  $PaO_2$

–80 mmHg,  $PaCO_2$ - 61 mmHg. Рентгенологічно ліва легень частково колабована, активний скид повітря по дренажу. Проведено дренування лівої плевральної порожнини, встановлено другий дренаж.

Протягом наступних 24 годин була відсутня позитивна динаміка, розглянуто потребу в ЕКМО. ШВЛ: P/SIMV.  $FiO_2$  – 100%, PIP-11 см $H_2O$ , RR- 25 РЕЕР – 8 см $H_2O$ , I/E – 1-1,5., TV- 240 мл., що привело до погіршення оксигенації  $PaO_2/FiO_2$ -74.

На 5-у добу від початку ШВЛ відмічалось подальше зниження оксигенації:  $PaO_2/FiO_2$ -75,  $PaO_2$  –75 mmHg,  $PaCO_2$ - 61 mmHg, дитині застосовано V-V ЕКМО. Пацієнту було канюльовано vena saphena magna dextra (Return cannula: №22) і vena saphena magna sinistra (Access cannula: №22). Продуктивність 2,2-2,5 л/хв.

Налаштування V-V ЕКМО: –RPM (Pump speed) 3440, LPO (Blood flow rate) 2,5-3 л/хв,  $FiO_2$  – 100%. Протективна механічна вентиляція легень: ШВЛ: P/SIMV,  $FiO_2$ - 40%, PIP-12 см  $H_2O$ , РЕЕР – 8 см  $H_2O$ , TV 300 мл/кг, RR-12 д/хв, I/E 1:1,5.

Дитина потребувала пролонгованої анальгоседатії (тіопентал Na, фентаніл), та геперинізації (гепарин 10-15 ОД/кг/год, цільові значення АЧТЧ 80-90 с). Динаміка лабораторних показників є відображеною в таблиці 2.

Внаслідок застосування ЕКМО було покращено показники оксигенації:  $PaO_2/FiO_2$ -264,  $PaO_2$  –132 mmHg,  $PaCO_2$ - 38 mmHg (рисунок 5). Також було відмічено позитивну динаміку зі сторони легеневої механіки: Cst зріс з 17 мл/см $H_2O$  до 57 мл/см $H_2O$ . (рисунок 4).

Тривалість ЕКМО 7 днів. Через 8 днів після відлучення від ЕКМО дитину було екстубовано і переведено на спонтанне дихання. Через дві доби дитину було переведено з інтенсивної терапії у педіатричне відділення. Через 12 діб дитину було



Таблиця 2. Динаміка лабораторних показників. Налаштування ЕКМО і ШВЛ випадок 2.

	Reference range	ECMO day 0	ECMO day 1	ECMO day 2	ECMO day 3	ECMO day 4	ECMO day 5	ECMO day 6	ECMO day 7	Post-ECMO
C-reactive Protein (mg/L)	0-7	48		198		192			55	32
Ferritin (mg/dl)	15-150	246								21
Procalcitonin (ng/ml)	0-0,5	0,125		0,2						0,079
Fibrinogen (g/l)	2-4	4,4		5		3,5			1,4	3,5
D-dimer (ng/ml)	20-500	1866								1007
APTT (s)	28,2-40,2	30,5	100	89	85	97	101	91	88	52
INR	0,8-1,2	1,1	1,5	1,4	1,4	2,0	2,1	1,5	1,4	1,3
PaO <sub>2</sub> mm Hg	80-10	75	110	126	120	132	123	115	95	106
PaCO <sub>2</sub> mm Hg	35-45	61	39	33	34	37	44	37	35	38
ECMO blood flow (l/min)			3	2,5	2,5	2,4	2,2	2,2	2,1	
Sweep gas flow (l/m)			4	4,6	4	3,5	3,3	3,3	2,8	
ECMO FiO <sub>2</sub> (%)			100	100	100	100	80	80	60	
Ventilator FiO <sub>2</sub> (%)		100	40	40	40	35	30	35	35	40
PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>		75								264
Tidal volume (ml/kg)		4,5	4	4	4	4	4	4	4	6
Cst (ml/smH <sub>2</sub> O)		17	15	16	22	25	32	37	41	57

виписано у задовільному стані. Ми спостерігали небажані ефекти: тромбоцитопенію (розцінюємо як результат тривалої геперинотерапі) і транзиторні когнітивні порушення. Загальна тривалість госпіталізації 39 днів.

### ОБГОВОРЕННЯ

ЕКМО слід розглядати як варіант рятівної терапії у пацієнтів, в яких традиційні методи респіраторної підтримки, включаючи механічну вентиляцію легень на животі, оксид азоту та HFOV не забезпечують адекватної оксигенації крові. Згідно даних EuroELSO [2] частота використання ЕКМО під час пандемії COVID-19 становила 0,5 % – 1 % від всіх госпіталізованих у відділення інтенсивної терапії пацієнтів. В Європі станом на 7 травня 2020 року, 1068 дорослих пацієнтів потребували підтримки за допомогою ЕКМО.[2] Хоча випадки пневмонії через ГРВІ-CoV-2 реєструвались у немовлят [3], дітей [4] та молодих дорослих [5], ці пацієнти, як правило, мали добрі результати і рідко потребували екстракорпорального підтримання життя. Так згідно опитування EURO ELSO, яке було проведено 28 січня 2021 в країнах Європи, було офіційно зареєстровано лише 10 випадків проведення ЕКМО у дітей, у той час як у дорослих пацієнтів було зареєстровано понад 1000 випадків застосування ЕКМО [2].

Щодо виживання дітей, то результати лікування ЕКМО в педіатричній популяції є кращими, ніж у дорослих і становлять в середньому 57 %. [6]. Предикторами летальності у хворих, які потребували ЕКМО, вважають механічну вентиляція, що перевищує 2 тижні до початку ЕКМО, поліорган-

на недостатність, а також коморбідні стани. Тому важливо, щоб рішення про початок ЕКМО було прийняте вчасно, до моменту появи дисфункції інших життєво-важливих систем організму. На нашу думку рішення про початок ЕКМО можна приймати на основі негативної динаміки показників оксигенації ще до досягнення критичних значень PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>. Згідно рекомендацій Extracorporeal Life Support Organization Coronavirus Disease 2019 Interim Guidelines, якщо медичний заклад не має можливості транспортного ЕКМО, рішення про перевід у центр ЕКМО може бути ухвалене при PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> < 100, а не чекати визначених на сьогодні критеріїв PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> < 80 [7]. Щодо найбільш поширених ускладнень, які розвиваються у дітей на ЕКМО, то більшість авторів вказують на загрозові кровотечі, які є наслідком антикоагулянтної терапії. У нашого пацієнта виникла велика гематома передньої черевної стінки, яка спричинила до внутрішньочеревної гіпертензії і це потребувало хірургічного дренування. Згідно даних H. J. Dalton, et al кровотечі мали місце у 70,2 % дітей на ЕКМО, включаючи внутрішньочерепні крововиливи у 16 % хворих, що незалежно було пов'язано з вищим добовим ризиком смертності [8].

В обох дітей, що перенесли ЕКМО, відмічались транзиторні когнітивні порушення, що проявлялось вербальними розладами, проблемами спілкування з родичами, психо-емоційною лабільністю, слабкістю пам'яті та навчальних навиків. Про когнітивні порушення у дітей повідомляється в огляді J. Ju-Ming Wong et al., де зазначається, що серед немовлят, які перенесли ЕКМО більше третини мали когнітивні порушення [9]. В іншому огляді John C Lin пові-

домляє, що серед дітей, які перенесли ЕКМО, 42 % мали когнітивні розлади [10].

Підсумовуючи, слід зазначити, що загрозовий для життя стани, пов'язані з COVID-19 у дітей, трапляються значно рідше порівняно з дорослими пацієнтами. Однак, в окремих випадках, коли критична гіпоксемія не усувається традиційними методами респіраторної підтримки, ЕКМО може стати рятівною технологією, і при її вчасному використанні у педіатричних пацієнтів успішний результат лікування відмічається більш, ніж в половині випадків.

Фінансування / Funding  
Немає джерела фінансування / There is no funding source.

Конфлікт інтересів / Conflicts of interest  
Усі автори повідомляють про відсутність конфлікту інтересів / All authors report no conflict of interest

Етичне схвалення / Ethical approval  
Це дослідження було проведено відповідно до Гельсінської декларації та затверджено місцевим комітетом з етики досліджень / This study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki and was approved by the local research ethics committee.

Надійшла до редакції / Received: 21.03.2022

Після доопрацювання / Revised: 28.03.2022

Прийнято до друку / Accepted: 11.06.2022

Опубліковано онлайн / Published online: 21.06.2022

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. E. Leidman, L. M. Duca, J. D. Omura, et al. COVID-19 Trends Among Persons Aged 0–24 Years — United States, March 1–December 12, 2020. *MMWR CDC. Weekly*. January 22, 2021; 70(3):88–94.
2. EURO ELSO. European Survey on ECMO in COVID-19 pts at 7/05/20. Available in: <https://www.euroelso.net/covid-19/covid-19-survey/>. Accessed at 10 de mayo de 2020.
3. Alonso Dnaz C, Lyppez Maestro M, Moral Pumarega MT, Flores Antyn B, Pallós Alonso CR. Primer caso de infección neonatal por SARS-CoV-2 en España. *An Pediatr (Barc)*. 2020;92:237-8.
4. Ong JSM, Tosoni A, Kim Y, Kissoon N, Murthy S. Coronavirus Disease 2019 in critically ill children: a narrative review of the literature. *Pediatr Crit Care Med*. 2020. Apr 7(21):662-667.
5. Guan WJ, Ni ZY, Hu Y, Liang W, Ou C, He L, et al. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *N Engl J Med*. 2020;382:1708-20.
6. L. A. Zabrocki, T. V. Brogan, K. D. Statler, W. B. Poss, M. D. Rollins, and S. L. Bratton, "Extracorporeal membrane oxygenation for pediatric respiratory failure: survival and predictors of mortality," *Critical Care Medicine*, 2011, vol. 39, no. 2 364–370, 2011. *Crit Care Med*. 2011, Feb; 39 (2): 364 -70.
7. K. Shekar, J. Badulak, G. Peek et al. Extracorporeal Life Support Organization Coronavirus Disease 2019 Interim Guidelines: A Consensus Document from an International Group of Interdisciplinary Extracorporeal Membrane Oxygenation Providers. *ASAIO J*. 2020 May 12 : 10.1097/MAT.0000000000001193; [http://www.elso.org/Portals/0/Files/pdf/ELSO%20COVID%20MATV66N7\\_Text\\_issueproof%206-15-20%5B1%5D.pdf](http://www.elso.org/Portals/0/Files/pdf/ELSO%20COVID%20MATV66N7_Text_issueproof%206-15-20%5B1%5D.pdf)
8. H. J. Dalton, R. Reeder, P. Garcia-Filion et al., "Factors associated with bleeding and thrombosis in children receiving extracorporeal membrane oxygenation," *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 2017, vol. 196 : 762–771.
9. Judith Ju-Ming Wong, Ira Marc Cheifetz, Jan Hau Lee. Extracorporeal membrane oxygenation for severe pediatric respiratory failure. *J Emerg Crit Care Med* 2017;1:11
10. John C Lin. Extracorporeal Membrane Oxygenation for Severe Pediatric Respiratory Failure. *Respir Care*. 2017 Jun; 62(6):732-750.

MISHCHUK V. <sup>1,2</sup>, PRYMAKOVA V. <sup>2</sup>

## EXPERIENCE OF USING ECMO IN CHILDREN WITH SEVERE COVID-19 (DESCRIPTION OF CLINICAL CASES)

<sup>1</sup>Lviv Regional Children Clinical Hospital «ОСНМАДІУТ»,

<sup>2</sup>Danylo Halytsky Lviv National Medical University

**Summary:** Among pediatric patients with COVID-19, about 0,8-1 % require admission to the intensive care unit. The main syndromes that determine the severe course and mortality in children are acute respiratory distress syndrome, multisystem inflammation syndrome and multiple organ failure. In our report, we present two clinical cases of successful use of ECMO in children with COVID-19 who have developed acute respiratory distress syndrome.

**Description of clinical cases.** Children aged 3 years (case 1) and 17 years (case2) were admitted to the intensive care unit with signs of severe respiratory failure. Both patients were diagnosed with SARS-CoV-2 virus infection. Traditional methods of respiratory support in combination with prone position ventilation and myoplegia have not improved oxygenation. With PaO<sub>2</sub> / FiO<sub>2</sub> – 60 (case 1) and PaO<sub>2</sub> / FiO<sub>2</sub> – 75 (case 2), children were started V-V ECMO. The duration of ECMO in both patients was 7 days. As a result, improved oxygenation was achieved: PaO<sub>2</sub> / FiO<sub>2</sub> – 310 (case 1), PaO<sub>2</sub> / FiO<sub>2</sub> – 264 (case 2) after decannulation, as well as the condition of pulmonary mechanics (Cst increased from 8 to 22 ml / cmH<sub>2</sub>O in the first case and from 15 ml / cmH<sub>2</sub>O to 57 ml / cmH<sub>2</sub>O in the second case, both patients survived and were discharged with minimal cognitive impairment.

**Conclusion:** In cases where critical hypoxemia caused by severe ARDS is not eliminated by traditional methods of respiratory support, ECMO can be an effective rescue technology.

**Key words:** COVID-19, acute respiratory distress syndrome, ECMO.

УЧАСТЬ АВТОРІВ В ПІДГОТОВЦІ СТАТТІ:

Мишук В.Р. – участь в лікуванні пацієнтів, збір та аналіз даних, написання статті;  
Приймакова В.О. – участь в лікуванні пацієнтів, збір та аналіз даних, написання статті.