

ПРИМЕНЕНИЕ ЭКСТРАКОРПОРАЛЬНОЙ МЕМБРАННОЙ ОКСИГЕНАЦИИ ПРИ ТЯЖЕЛОЙ ЗАКРЫТОЙ ТРАВМЕ ГРУДИ

Д. А. Зайцев^{1*}, А. В. Кочетков¹, Д. А. Шелухин¹, В. В. Лишенко¹, В. И. Попов¹,
С. Г. Парванян¹, В. В. Гайворонская¹, Е. Ю. Калинин²

¹ Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины имени А. М. Никифорова» МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

² Санкт-Петербургское государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Городская Александровская больница», Санкт-Петербург, Россия

Поступила в редакцию 16.12.18 г.; принята к печати 27.02.19 г.

Представлен клинический случай успешного лечения пострадавшего с тяжелой закрытой травмой груди, вследствие которой развившаяся жизнеугрожающая острая дыхательная недостаточность не могла быть компенсирована посредством проведения искусственной вентиляции легких, в связи с чем потребовалось применение экстракорпоральной мембранной оксигенации как «жизнеспасающей технологии».

Ключевые слова: тяжелая закрытая травма груди, жизнеугрожающая острая дыхательная недостаточность, экстракорпоральная мембранная оксигенация

Для цитирования: Зайцев Д. А., Кочетков А. В., Шелухин Д. А., Лишенко В. В., Попов В. И., Парванян С. Г., Гайворонская В. В., Калинин Е. Ю. Применение экстракорпоральной мембранной оксигенации при тяжелой закрытой травме груди. *Вестник хирургии имени И. И. Грекова*. 2019;178(2):65–68. DOI: 10.24884/0042-4625-2019-178-2-65-68.

* **Автор для связи:** Зайцев Давид Александрович, ФГБУ «Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины имени А. М. Никифорова» МЧС России, 194044, Россия, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 4/2. E-mail: davidik73@yandex.ru.

The use of extracorporeal membrane oxygenation in severe closed chest injury

David A. Zaitsev^{1*}, Aleksandr V. Kochetkov¹, Daniil A. Shelukhin¹, Viktor V. Lishenko¹, Vladimir I. Popov¹, Sergey G. Parvanyan¹, Viktoriya V. Gaivoronskaya¹, Evgenii Yu. Kalinin²

¹ Nikiforov's All-Russian Center for Emergency and Radiation Medicine of the Emergencies Ministry of Russia (the Nikiforov's ARCERM), Russia, St. Petersburg; ² Saint-Petersburg State Budgetary Institution of Healthcare «City Alexander Hospital», Russia, St. Petersburg

Received 16.12.18; accepted 27.02.19

The clinical case of successful cure of the victim with severe closed chest injury is presented, as a result of which the life-threatening acute respiratory failure could not be compensated by artificial lung ventilation and, in connection with which the use of extracorporeal membrane oxygenation as a «life-saving technology» was required.

Keywords: severe closed chest injury, life-threatening acute respiratory failure, extracorporeal membrane oxygenation

For citation: Zaitsev D. A., Kochetkov A. V., Shelukhin D. A., Lishenko V. V., Popov V. I., Parvanyan S. G., Gaivoronskaya V. V., Kalinin E. Yu. The use of extracorporeal membrane oxygenation in severe closed chest injury. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2019;178(2):65–68. (In Russ.). DOI: 10.24884/0042-4625-2019-178-2-65-68.

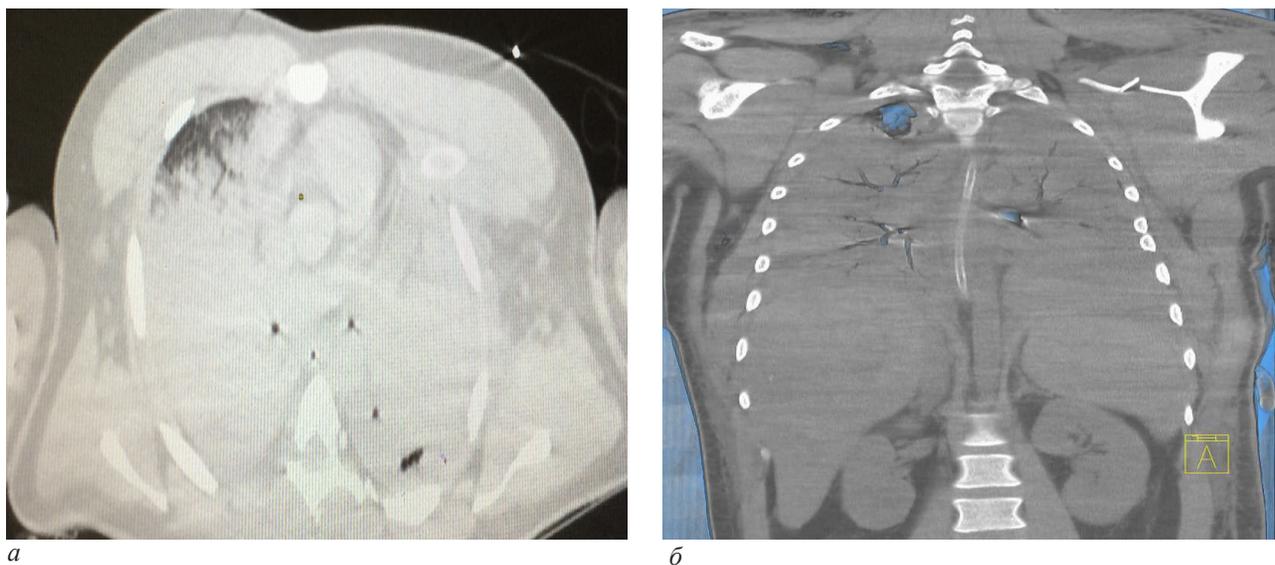
* **Corresponding author:** David A. Zaitsev, Nikiforov's All-Russian Center for Emergency and Radiation Medicine of the Emergencies Ministry of Russia (the Nikiforov's ARCERM), 4/2 Academica Lebedeva street, Saint-Petersburg, Russia, 194044. E-mail: davidik73@yandex.ru.

Возникающая при тяжелой закрытой травме груди паренхиматозная дыхательная недостаточность с нарастанием гипоксемии не всегда может эффективно компенсироваться посредством проведения искусственной вентиляции легких (ИВЛ) в так называемых жестких параметрах с индивидуальным подбором режимов вентиляции, поэтому стационары, в арсенале которых имеется возможность использования экстракорпоральной мембранной оксигенации (ЭКМО), обладают неоспоримым преимуществом при оказании медицинской помощи данной категории пострадавших [1–3]. Приводим клиническое наблюдение.

Пациент А., 27 лет, доставлен в городскую стационар Санкт-Петербурга 13.05.2018 г. в тяжелом состоянии после травмы (со слов сопровождающих, «был придавлен упавшей бетонной

плитой») с диагнозом: «Тяжелая закрытая травма груди. Перелом ребер множественный двусторонний. Перелом дужек, остистых и поперечных отростков позвоночника СVI–ThVII. Ушиб легких, сердца, средостения тяжелой степени. Респираторный дистресс-синдром. Двусторонний гемоторакс». В процессе обследования дополнительно диагностировано продолжающееся внутривзвешное кровоотечение слева. Выполнены дренирование правой плевральной полости, боковая торакотомия слева, атипичная резекция верхней и нижней долей левого легкого. Возможность ЭКМО в данном стационаре (Александровская больница) отсутствовала, а перевод в другое лечебное учреждение на фоне жизнеугрожающей острой дыхательной недостаточности (ЖОДН) был невозможен.

17.05.2018 г. повторно оперирован в связи с диагностированным свернувшимся гемотораксом слева (выполнена реторакотомия, санация плевральной полости). Течение послеоперационного периода осложнилось двусторонней пневмонией,



а

б

Рис. 1. Компьютерные томограммы пациента А., 27 лет, в день поступления 17.05.2018 г.:
а – тотальные зоны массивного ушиба, с геморрагическим пропитыванием и консолидацией легочной ткани;
б – «симптом воздушной бронхографии»

Fig. 1. Computed tomograms of the patient A., 27 y.o., on the day of admission 17.05.2018:
а – total area of massive injury, with hemorrhagic impregnation and consolidation of pulmonary tissue; б – «symptom of air bronchography»



а

б

Рис. 2. Контрольные компьютерные томограммы пациента А., 27 лет, после перевода на отделение реабилитации:
а – справа воздушность легкого восстановлена полностью; б – слева в сегментах II, VI, IX, X сохраняется зона уплотнения легочной ткани по типу консолидации с видимыми просветами бронхов

Fig. 2. Control computed tomograms of the patient A., 27 y.o. after transfer to rehabilitation Department:
а – on the right, the airiness of the lung is restored completely; б – on the left in the segments II, VI, IX, X the zone of pulmonary tissue compaction is preserved by the type of consolidation with visible bronchial lumen

гнойным трахеобронхитом, ЖОДН. 17.05.2018 г. бригадой специалистов Всероссийского центра экстренной и радиационной медицины (ВЦЭРМ), на фоне резистентной ЖОДН (Vt 280 мл, Ppeak – 35 см вод. ст., РЕЕР – 23 см вод. ст., FiO₂ – 100 %, PaO₂/FiO₂ – 52) в условиях палаты реанимации, под общей анестезией и ультразвуковой навигацией выполнены чрескожная пункция и канюляция с использованием бужей: v. jugularis int. dex. (17 Fr) et v. femoralis sin. (23 Fr) – без особенностей и осложнений. Начата перфузия аппаратом ЭКМО (CardioHelp, Maquet). Скорость потока крови – 3,5 л/мин. Скорость потока газа (O₂ – 100 %) – 5 л/мин [2].

После выполненных манипуляций определилось значительное улучшение газообмена (SpO₂ – 98 (62) %, SvO₂ – 62 (41) %, стабилизация гемодинамики (ЧСС – 110 (125)/мин., АД – 105 (110)/60 (70) мм рт. ст. на фоне постепенного отключения инотропной поддержки). Жесткость параметров ИВЛ удалось снизить (Ppeak – 30 см вод. ст., РЕЕР – 13 см вод. ст., FiO₂ – 70 %). На этом фоне через 30 мин стабильных показателей аппаратной перфузии и витальных функций стала возможной и была успешно осуществлена транспортировка пациента наземным транспортом (реанимобиль МЧС) при продолжающейся ЭКМО в ФГБУ ВЦЭРМ им. А. М. Никифорова МЧС России.

17.05.2018 г. при поступлении выполнена мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ), позволившая установить дополнительно множественные переломы ребер (справа I–II и слева I–VIII), обеих лопаток. В легких тотальные

зоны массивного ушиба с геморрагическим пропитыванием и консолидацией легочной ткани, на фоне которой отмечается «симптом воздушной бронхографии». Ненапряженный пневмомедиастинум. Выраженная подкожная и межмышечная эмфизема. Состояние после атипичной резекции верхней доли левого легкого. Дренажи в плевральных полостях (рис. 1, а, б).

Продолжена вено-венозная ЭКМО с производительностью центрифужного насоса 3,2–3,5 л/мин, поток газа – 6,0 л/мин, FiO_2 – 70 %, SvO_2 – 65–60 %, $PaCO_2$ – 40–45 мм рт. ст., механическая респираторная терапия через эндотрахеальную трубку аппаратом «GE» – ViLevel с параметрами: $P_{высок}$ – 15, PS – 16 см вод. ст., $P_{низк}$ – 13 см вод. ст., частота – 20/мин, FiO_2 – 70 %. Дыхательный объем V_t составляет 100–150 мл. Показатели биомеханики внешнего дыхания неудовлетворительные: комплайнс – 12–17 мл/см вод. ст.

При санационной бронхоскопии: эндоскопические признаки аспирации желудочным содержимым. Слизисто-гнойный эндобронхит. Слева по плевральному дренажу отмечался незначительный сброс воздуха, справа – скудное серозно-геморрагическое отделяемое.

С 17.05 по 26.05.2018 г. состояние пострадавшего расценивалось как крайне тяжелое, обусловленное течением травматической болезни, сепсисом с клинико-лабораторными проявлениями полиорганной недостаточности: декомпенсированная дыхательная недостаточность, синдром острого повреждения почек, синдром диссеминированного внутрисосудистого свертывания (ДВС-синдром). Осуществляли интенсивную инфузионно-трансфузионную (в том числе переливание компонентов крови), респираторную, антикоагулянтную, антибактериальную (по результатам микробиологического исследования) терапию, протективную гемодиализацию, нутриционную и симптоматическую терапию.

На протяжении 18 суток проводилась ЭКМО с производительностью центрифужного насоса 3,0–3,5 л/мин, поток газа – 8,0 л/мин, FiO_2 – 80 %, PaO_2 из оксигенатора – не выше 300 мм рт. ст., SvO_2 – 65–75 %. Протективная ИВЛ с параметрами: $P_{вдоха}$ – 15, $PEEP$ – 12 см вод. ст., P_{supp} – 13 см вод. ст., f – 11/мин, FiO_2 – 40 (70) %, $I:E$ = 1:2. 18.05 и 19.05.2018 г. на фоне выраженной системной воспалительной реакции, синдрома полиорганной недостаточности и высоких значений уровня миоглобина выполнено 2 сеанса гемосорбции колонками «CytoSorb». В результате удалось снизить уровень миоглобина в плазме крови с 853,0 до 105,2 нг/мл. 21.05.2018 г. – выполнена установка пункционной эндоскопически ассистированной трахеостомы.

27.05.2018 г. развилось легочное кровотечение, источником которого явились сосуды слизистой в зоне наложения трахеостомы. Эндоскопический гемостаз достигнут посредством аргоноплазменной коагуляции при выполнении бронхоскопии. В последующем осуществляли ежедневные санационные бронхоскопии.

01.06.2018 г. диагностировано кровотечение в мягкой ткани с нарастанием напряженной межмышечной гематомы в проекции торакотомной раны слева без поступления крови по дренажу. Однако учитывая постоянную гепаринизацию и проявления ДВС-синдрома, принято решение остановить кровотечение наложением тугой давящей повязки – пелота.

На 18-е сутки (04.06.2018 г.) в процессе лечения на фоне проводимой терапии имелась отчетливая положительная динамика в виде улучшения легочного газообмена и параметров функции дыхания в ассистированном режиме (PAV + Puritan Bennett) респираторной терапии: 25 (60) % поддержки, FiO_2 – 40 %, $PEEP$ – 8 см вод. ст., V_t – 400–450 мл, f – 25/мин. При контрольной МСКТ – нормализация рентгенологической картины: правое легкое расправлено, пневматизация восста-

новлена, левое легкое уменьшено в объеме, оставшиеся сегменты верхней и нижних долей частично пневматизированы, с прослеживающимися бронхами, ход которых деформирован плеврорегочной полостной структурой размерами до 4×5 см, преимущественно в VI сегменте.

В связи с улучшением состояния в этот же день (04.06.2018 г.) принято решение о прекращении ЭКМО через тест отлучения, выполнена хирургическая деканюляция в сочетании с сосудистым швом на бедренной и яремной венах. 06.06.2018 г. выполнена «вторичная хирургическая обработка» торакотомной раны: вскрытие, дренирование межмышечной гематомы, установка системы для местного пролонгированного лечения раны отрицательным давлением (Negative pressure wound treatment – NPWT, 125 мм рт. ст.). 07.06 – 08.06.2018 г. последовательно удалены дренажи из плевральных полостей. 14.06.2018 г. переведен полностью на самостоятельное дыхание с высокопоточной инсуффляцией Airvo – 2 (поток – 30 л/мин, FiO_2 – 30 %) через трахеостомическую трубку. В дальнейшем, с 25.06.2018 г., переведен из отделения интенсивной терапии в отделение клинической реабилитации. На момент перевода купированы явления почечной недостаточности, гиперкатаболизма, системного воспаления, сердечно-сосудистой недостаточности. Сохранялась компенсированная дыхательная недостаточность на фоне формирующегося пневмофиброза.

Объем проведенной к этому времени компонентной гемотрансфузионной терапии составил: эритроцитарной массы – 22 дозы (6720 мл), свежемороженой плазмы – 55 доз (15 410 мл), тромбоконцентрата – 2 дозы (430 мл). 01.08.2018 г. выполнена контрольная МСКТ груди: воздушность правого легкого восстановлена полностью. В левом легком сохраняются зоны уплотнения, множественные переломы костей – ребер, лопаток, позвонков (консолидирующиеся и без убедительных признаков консолидации) (рис. 2, а, б).

15.08.2018 г. пострадавший выписан на амбулаторное лечение под наблюдение клиники.

Таким образом, данное клиническое наблюдение позволяет подтвердить эффективность ЭКМО как жизнеспасающей технологии при критических состояниях у пострадавших с тяжелой травмой груди, сопровождающейся ЖОДН, когда проведение ИВЛ в жестких режимах не позволяет справиться с критическими нарушениями газообмена.

Конфликт интересов / Conflict of interest

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов. / The authors declare no conflict of interest.

Соответствие нормам этики / Compliance with ethical principles

Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо, и правила обращения с животными в случаях их использования в работе. Подробная информация содержится в Правилах для авторов. / The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary, and the rules of treatment of animals when they are used in the study. Author Guidelines contains the detailed information.

ЛИТЕРАТУРА [REFERENCES]

1. Корнелюк Р. А., Шукевич Д. Л. Экстракорпоральная мембранная оксигенация в интенсивной терапии критических состояний // Мед. в Кузбассе. 2016. Т. 15, № 4. С. 3–9. [Kornelyuk R. A., Shukevich D. L. Ekstrakorporalnaya membrannaya oksigenatsiya v intensivnoy terapii kriticheskikh sostoyaniy. Meditsina v Kuzbasse. 2016;15(4):3–9. (In Russ.).]

2. Щеголев А. В., Шелухин Д. А., Ершов Е. Н. и др. Эвакуация пациентов с дыхательной недостаточностью в условиях экстракорпоральной мембранной оксигенации // Анестезиол. и реаниматол. 2017. № 1. С. 32–35. [Shchegolev A. V., Shelukhin D. A., Yershov E. N., Pavlov A. I., Golomidov A. A. Evakuatsiya patsiyentov s dykhatel'noy nedostatochnosti v usloviyakh ekstrakorporalnoy membrannoj oksigenatsii. Anesteziologiya i reanimatologiya. 2017;(1):32–35. (In Russ.)].
3. Wu S. C., Chen W. T., Lin H. H. et al. Use of extracorporeal membrane oxygenation in severe traumatic lung injury with respiratory failure // Am. J. membrane oxygenation cases and mortality. Analysis of Emerg. Med. 2015. Vol. 33, № 5. P. 658–662.

Сведения об авторах:

*Зайцев Давид Александрович** (e-mail: davidik73@yandex.ru), канд. мед. наук, торакальный хирург отделения торакоабдоминальной хирургии; *Кочетков Александр Владимирович** (e-mail: Spbkaw@yandex.ru), д-р мед. наук, профессор, главный хирург; *Шелухин Даниил Александрович** (e-mail: shelldan@mail.ru), канд. мед. наук, доцент, главный анестезиолог-реаниматолог, зав. отделом анестезиологии, реанимации и интенсивной терапии; *Лищенко Виктор Владимирович** (e-mail: vvlichenko@mail.ru), канд. мед. наук, доцент кафедры хирургии и инновационных технологий института дополнительного профессионального образования; *Попов Владимир Иванович** (e-mail: popov2459@mail.ru), д-р мед. наук, профессор, зав. отделением торакоабдоминальной хирургии; *Парванян Сергей Георгиевич** (e-mail: Parvanian@yandex.ru), канд. мед. наук, зав. отделением реанимации и интенсивной терапии; *Гайворонская Виктория Витальевна** (e-mail: gайvoronvv@mail.ru), канд. мед. наук, врач-пульмонолог; *Калинин Евгений Юрьевич*** (e-mail: evgeny_kalinin@yandex.ru), канд. мед. наук, заведующий 3-м хирургическим отделением; * Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России, 194044, Россия, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 4/2; ** Городская Александровская больница, 193312, Россия, Санкт-Петербург, пр. Солидарности, д. 4.