

УДК 616-036.17

## ***ЭКМО В БОРЬБЕ С СЕПСИСОМ: ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ.***

***Стяжкина С.Н.***

*д.м.н., профессор кафедры факультетской хирургии,*

*ФГБОУ ВО «Ижевская государственная медицинская академия»,*

*Ижевск, Россия*

***Багаутдинов А. Л.***

*врач анестезиолог-реаниматолог,*

*БУЗ УР «Первая республиканская клиническая больница МЗ УР»*

*Ижевск, Россия*

***Кузьмина Ю.А.***

*студент,*

*ФГБОУ ВО «Ижевская государственная медицинская академия»,*

*Ижевск, Россия*

***Петрова Д.А.***

*студент,*

*ФГБОУ ВО «Ижевская государственная медицинская академия»,*

*Ижевск, Россия*

**Аннотация.** Сепсис является одним из наиболее опасных заболеваний, представляя собой одну из ведущих причин инвалидности и смертности. Данное исследование направлено на изучение эффективности использования экстракорпоральной мембранной оксигенации (ЭКМО) при лечении сепсиса. Анализ проведен на базе реанимационного отделения БУЗ УР «РКБ №1 МЗ УР» в Ижевске, где было исследованы данные пациента, у которого был поставлен диагноз тяжелая внебольничная двусторонняя полисегментарная пневмония. В результате исследования установлено, что у пациента использование ЭКМО дало положительную динамику и привело к уменьшению

дыхательной недостаточности. Проведенный анализ показал, что в данном случае ЭКМО оказался эффективным терапевтическим методом лечения.

**Ключевые слова:** сепсис, пневмония, экстракорпоральная мембранная оксигенация (ЭКМО), ОРДС, клинический случай.

## ***ECMO IN THE FIGHT AGAINST SEPSIS: EFFECTIVENESS AND PROSPECTS***

***Styazhkina S.N.***

*Doctor of Medical Sciences,*

*Professor of the Department of Faculty Surgery,*

*Izhevsk State Medical Academy,*

*Izhevsk, Russia*

***Bagautdinov A. L.***

*doctor anesthesiologist-resuscitator,*

*BUZ UR "First Republican Clinical Hospital of the Ministry of Health of the Udmurt Republic"*

*Izhevsk, Russia*

***Kuzmina Yu.A.,***

*student,*

*Izhevsk State Medical Academy,*

*Izhevsk, Russia*

***Petrova D.A.***

*student,*

*Izhevsk State Medical Academy,*

*Izhevsk, Russia*

**Annotation.** Sepsis is one of the most dangerous diseases, representing one of the leading causes of disability and mortality. This study is aimed at studying the

Дневник науки | [www.dnevniknauki.ru](http://www.dnevniknauki.ru) | СМИ Эл № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

effectiveness of using extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) in the treatment of sepsis. The analysis was conducted on the basis of the intensive care unit of the State Budgetary Healthcare Institution of the Udmurt Republic "Republican Clinical Hospital No. 1 of the Ministry of Health of the Udmurt Republic" in Izhevsk, where the data of a patient diagnosed with severe community-acquired bilateral polysegmental pneumonia were examined. As a result of the study, it was established that the use of ECMO in the patient gave positive dynamics and led to a decrease in respiratory failure. The analysis showed that in this case, ECMO was an effective therapeutic method of treatment.

**Key words:** sepsis, pneumonia, extracorporeal membrane oxygenation (ECMO), ARDS, clinical case.

**Актуальность.** Сепсис остается одной из основных причин смертности в стационарной практике, особенно среди пациентов с тяжелыми инфекциями. Сепсис является опасным для жизни состоянием, которое вызывается острой реакцией иммунной системой на инфекцию различной этиологии: бактериальной, вирусной, паразитарной инвазией и микозов. По данным Всемирной организации здравоохранения, в 2020 году было зарегистрировано 11 миллионов случаев смерти, связанные с сепсисом, что делает его серьезной медицинской проблемой, так как составляет 20% всех случаев смерти в мире [1].

В условиях глобального увеличения антибиотикорезистентности и изменения патогенов, традиционные методы лечения сепсиса становятся менее эффективными, что подчеркивает необходимость поиска новых подходов к его терапии. Во время пандемии COVID-19 экстракорпоральная мембранная оксигенация (ЭКМО) стала более востребованным и изучаемым методом поддерживающей терапии, который используется также при лечении тяжелых

вирусных респираторных инфекций: грипп H1N1, при остром респираторном дистресс-синдроме, в кардиохирургии [2, 3, 4].

Экстракорпоральная мембранная оксигенация (ЭКМО) — это метод, позволяющий искусственно повысить уровень кислорода в крови и удалить углекислый газ. Это достигается путем отведения венозной или артериальной крови из организма в специальный экстракорпоральный контур, из которого кровь сначала поступает в аорту или периферическую артерию, смешиваясь с потоком крови из левого желудочка. Во время процедуры осуществляется постоянный мониторинг состояния пациента, включая параметры гемодинамики и газового состава крови, что является необходимым фактором для того, чтобы своевременно корректировать настройки ЭКМО и обеспечивать оптимальные условия для пациента [5,6].

ЭКМО используется в случаях тяжелой респираторной или сердечной недостаточности, когда традиционные методы лечения неэффективны. Этот метод может быть временной мерой, позволяющей организму восстановиться или подготовиться к другим медицинским вмешательствам [7,8].

Существует два основных типа ЭКМО: вено-артериальная ЭКМО применяется для поддержки сердца и/или легких, позволяя большей части крови передвигаться в обход сердца больного. Важно отметить, что при таком типе подключения аппарат выполняет насосную функцию сердца, что позволяет ему восстанавливаться в режиме «отдыха». Вено-венозная ЭКМО используется только для поддержки легких. Он применяется для пациентов с тяжелой дыхательной недостаточностью, когда необходимо только насыщение крови кислородом и удаление углекислого газа [9, 10].

**Цель.** Исследование эффективности экстракорпоральной мембранной оксигенации (ЭКМО) в лечении сепсиса на базе БУЗ УР «РКБ №1».

**Материалы и методы.** Работа выполнена на базе БУЗ УР "Первая республиканская клиническая больница Министерства здравоохранения

Удмуртской Республики». Источником информации для исследования послужила история болезни и амбулаторная карта пациента. В ходе исследования были рассчитаны показатели медицинской и социальной эффективности, а полученные данные обработаны с использованием программы Microsoft Office Excel 2013.

**Полученные результаты.** Изучив течение заболевания у пациента с диагнозом: тяжелая внебольничная двусторонняя полисегментарная пневмония, вызванная гриппом 3А (H1N1), которая осложнилась полиорганной недостаточностью, развивающаяся как исход сепсиса. Клиническая картина осложненного гриппа включает в себя утяжеления имеющихся симптомов или появления новых.

Пациент в возрасте 51 года находился на лечении в отделении реанимации с 14.02.20. При госпитализации пациенту были проведены диагностические процедуры.

Биохимический анализ крови: WBC — количество лейкоцитов:  $10.9 \times 10^9/\text{л}$ , что является выше нормы (норма-  $4-9 \times 10^9/\text{л}$ ), это свидетельствует о наличии инфекции, воспалительного процесса. RBC — количество эритроцитов:  $5.93 \times 10^{12}/\text{л}$ , что соответствует норме для мужчин (норма  $4.5-6.0 \times 10^{12}/\text{л}$ ). PLT — количество тромбоцитов:  $140 \times 10^9/\text{л}$ , это значение на нижней границе нормы (обычно  $200-400 \times 10^9/\text{л}$ ), что может указывать на возможные проблемы с кроветворением или другие заболевания. HGB — уровень гемоглобина: 180 г/л, выше нормы (норма 130-170 г/л для мужчин), что может свидетельствовать о дегидратации, легочных заболеваниях. Таким образом, наблюдается лейкоцитоз, сдвиг влево, тромбоцитопения.

Газовый анализ крови показал: pH = 7.23, данное значение ниже нормы (7.35-7.45) и указывает на ацидоз. PaO<sub>2</sub> = 44 mmHg, значение значительно ниже нормы (норма 75-100 mmHg), что указывает на гипоксию. PaCO<sub>2</sub> = 107 mmHg: Это значение значительно выше нормы (норма 35-45 mmHg), что

## ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ДНЕВНИК НАУКИ»

указывает на гиперкапнию, это может быть связано с респираторной недостаточностью.  $SaO_2 = 58.8\%$ , это значение также крайне низкое (норма 95-100%), что подтверждает наличие тяжелой гипоксии.  $PO_2/FiO_2 = 63$ , этот показатель также указывает на тяжелую респираторную недостаточность, обычно используемый для оценки остро-респираторного дистресс-синдрома (ОРДС).  $HCO_3^- = 30.9$  ммоль/л, что является немного выше нормы (норма 22-26 ммоль/л),  $Be=15.4$  ммоль/л, данные значения могут указывать на компенсацию метаболического ацидоза.

Пациенту было назначено проведение искусственной вентиляции легких в режиме VSIMV, который позволяет контролировать объем вдоха, синхронизируя его с дыхательными усилиями пациента, объемом 550 мл (7-8 мл/кг),  $F=16$ /мин,  $FiO_2=0,7$ , для поддержания адекватной оксигенации,  $SpO_2=62\%$  и вено-венозный тип ЭКМО (в режиме LPM=5,5 л/мин,  $FiO_2=80\%$  поток свежего газа 8л/мин) в связи с острой дыхательной недостаточностью.

После процедур значения показателей изменились:  $pH = 7,62$ , этот уровень указывает на алкалоз, что может быть связано с гипервентиляцией.  $PaO_2 = 74$  mmHg: уровень кислорода в артериальной крови ниже нормы, что свидетельствует о гипоксии.  $PaCO_2 = 32.7$  mmHg: низкий уровень углекислого газа указывает на гипервентиляцию и возможный респираторный алкалоз.  $SaO_2 = 87.4\%$ : сатурация кислородом также ниже нормы, что свидетельствует о наличии гипоксии.  $HCO_3^- = 35.9$  ммоль/л,  $Be = 11.7$  ммоль/л повышенный уровень бикарбонатов, а также положительное значение базисного избытка указывает на метаболический алкалоз.

В связи с развившимся дыхательным ацидозом поток газовой смеси был снижен до 6 л/мин, чтобы уменьшить гипервентиляцию и нормализовать уровень  $CO_2$  в крови, продолжена антибиотикотерапия, медикаментозная седация и миоплегия, назначены противовирусные препараты. Эти меры направлены на стабилизацию состояния пациента, улучшение оксигенации и

снижение риска повреждения легких от избыточной вентиляции. Важно было продолжить мониторинг газов крови и адаптировать параметры ИВЛ и ЭКМО в зависимости от динамики состояния пациента. В дальнейшем пациент отучился от ИВЛ и был переведен в профильное отделение.

Таким образом, проведенное исследование подтверждает эффективность применения экстракорпоральной мембранной оксигенации (ЭКМО) в лечении тяжелых форм сепсиса, вызванное в данном случае внебольничной пневмонией, вирусной этиологией гриппа 3А (H1N1). В случае пациента с полиорганной недостаточностью и выраженной респираторной дисфункцией, использование ЭКМО в сочетании с искусственной вентиляцией легких обеспечило критически важную поддержку дыхательной функции, способствуя стабилизации общего состояния и улучшению оксигенации. Динамика лабораторных показателей, таких как газовый состав крови и уровень кислорода, продемонстрировала положительные изменения после начала ЭКМО, что свидетельствует о ее значимости в комплексном лечении тяжелых инфекционных заболеваний.

Данный случай подчеркивает необходимость индивидуализированного подхода к терапии, а также важность своевременной диагностики и мониторинга состояния пациента. Перспективы дальнейших исследований в этой области могут включать изучение долгосрочных исходов применения ЭКМО при различных формах сепсиса и оценку его влияния на выживаемость и качество жизни пациентов. ЭКМО может стать важным инструментом в арсенале реанимационных мероприятий для борьбы с тяжелыми инфекциями, требующими интенсивной терапии, а также распространенным методом лечения у пациентов с тяжелыми формами пневмонии и острым респираторным дистресс-синдромом и сердечно-сосудистыми осложнениями.

Опыт применения ЭКМО в условиях пандемии привел к разработке более эффективных протоколов для управления пациентами с тяжелыми формами

COVID-19. В целом, использование ЭКМО после COVID-19 имеет значительный потенциал для улучшения ухода за пациентами с тяжелыми респираторными и сердечно-сосудистыми заболеваниями, однако требует дальнейших исследований и оптимизации клинических практик.

### **Библиографический список:**

1. Радд К.Э., Джонсон С.К., Агеса К.М., Шекелфорд К.А. Глобальная, региональная и национальная заболеваемость сепсисом и смертность от него, 1990-2017 гг.: анализ для исследования глобального бремени болезней. // Журнал Lancet. – 2020. – № 395. – С. 200-211.

2. Абусуев А.А., Ершов А.Л., Асельдерова А.Ш. Тяжелая гипоксемия при остром респираторном дистресс-синдроме: стратегия и тактика респираторной поддержки // Вестник Дагестанской государственной медицинской академии. – 2017. – № 3. – С. 72–77.

3. Арзин Д.Н., Румянцева И.В., Костромин А.А., Валиуллин Л.Р., Закиров И.И., Петрушенко Д.Ю., Поспелов М.С. Применение метода экстракорпоральной мембранной оксигенации крови в комплексном лечении пневмонии H1N1 у детей. // В книге: Форум анестезиологов и реаниматологов России (ФАРР-2019) XVIII съезд Федерации анестезиологов и реаниматологов. – 2019. – С. 12–13.

4. Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции 2019-NCOV. Временные методические рекомендации министерства здравоохранения Российской Федерации // Пульмонология. – 2019. – Т. 29, № 6. – С. 655–672.

5. Лейдерман И.Н., Маричев А.О., Каншаов Н.З., Мазурок В.А., Ржеутская Р.Е., Баутин А.Е. Длительная нутритивная поддержка и интестинальная оксигенотерапия у пациента с COVID-19-ассоциированной

дыхательной недостаточностью на ЭКМО. //Анестезиология и реаниматология. –2022–С. 15-22.

6. Александрова О.Ю., Соколов А.А., Лебединский К.М. Экстракорпоральная гемокоррекция в практике врача-анестезиолога-реаниматолога: опыт обоснования и использования тарифов. //Анестезиология и реаниматология. – 2020. – С.113-115.

7. Локшин Л.С. Использование искусственного и вспомогательного кровообращения в Российском научном центре хирургии им. акад. /Б.В. Петровского. Хирургия. //Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2018. – С. 263-280.

8. Журавель С.В., Евсеев А.К., Колокольцев А.Д., Кузнецова Н.К., Уткина И.И., Петриков С.С. Историческое развитие и перспективы экстракорпоральной мембранной оксигенации в клинической практике // Высокотехнологическая медицина. – 2020. – С. 51-58.

9. Журавель С.В., Косолапов Д.А., Кецкало М.В. Организация программы экстракорпоральной мембранной оксигенации у взрослых пациентов в многопрофильном стационаре // Трансплантология. – 2014. – С. 28-32.

10. Шелухин Д.А., Карпов А.В., Кецкало М.В., Губарев К.К. Российский опыт транспортной экстракорпоральной мембранной оксигенации //Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь». – 2020. – С. 521-528.

*Оригинальность 82%*