Хирургия. Журнал имени Н.И. Пирогова
2021, №10 с. 52-58
https://doi.org/10.17116/hirurgia202110152

Pirogov Journal of Surgery
2021, No. 10, pp. 52-58
https://doi.org/10.17116/hirurgia202110152

Хирургическое лечение билатерального метахронного первично-множественного немелкоклеточного рака легкого с использованием экстракорпоральной мембранной оксигенации

© О.И. КИТ, И.Н. ТУРКИН, Д.А. РОЗЕНКО, Д.А. ХАРАГЕЗОВ, С.Н. ТИХОНОВА, И.А. ЛЕЙМАН, А.М. СКОПИНЦЕВ, Ю.Н. ЛАЗУТИН

ФГБУ «НМИЦ онкологии» Минздрава России, Ростов-на-Дону, Россия

Резюме

В литературе описаны последующие операции на легком после пневмонэктомии с использованием вено-венозной экстракорпоральной мембранной оксигенации (В-В ЭКМО). Здесь мы сообщаем о наблюдении 62-летнего мужчины с билатеральным метахронным первично-множественным раком легкого, который ранее перенес расширенную нижнюю лобэктомию, комбинированную с сублобарной резекцией верхней доли по поводу плоскоклеточного рака левого легкого. Несмотря на удовлетворительный исходный статус и хорошую функцию сердца, у больного наблюдали плохие показатели функции дыхания, поэтому решено было повысить безопасность хирургического вмешательства с помощью экстракорпоральной поддержки дыхания. Расширенную нижнюю лобэктомию справа выполняли с использованием В-В ЭКМО. После операции возникло внутриплевральное кровотечение, потребовавшее срочной операции для гемостаза с завершением периоперационного В-В ЭКМО. В течение 33 сут после операции пациент находился на искусственной вентиляции легких, но в итоге выписан в удовлетворительном состоянии.

Ключевые слова: *билатеральный метахронный первично-множественный рак легкого, последующие радикальные операции, безопасность хирургического вмешательства, вено-венозная экстракорпоральная мембранная оксигенация, периоперационная тактика, осложнения.*

Информация об авторах:

Кит О.И. — https://orcid.org/0000-0003-3061-6108
Туркин И.Н. — https://orcid.org/0000-0001-6900-1157
Розенко Д.А. — https://orcid.org/0000-0000-0002-5563-484X
Харагезов Д.А. — https://orcid.org/0000-0003-0640-2994
Тихонова С.Н. — https://orcid.org/0000-0000-0001-6919-3523
Лейман И.А. — e-mail: toraxrnioi@yandex.ru
Скопинцев А.М. — https://orcid.org/0000-0000-0001-8834-4817
Лазутин Ю.Н. — https://orcid.org/0000-0000-0002-6655-7632
Автор, ответственный за переписку: Лейман И.А. — e-mail: toraxrnioi@yandex.ru

Как цитировать:

Кит О.И., Туркин И.Н., Розенко Д.А., Харагезов Д.А., Тихонова С.Н., Лейман И.А., Скопинцев А.М., Лазутин Ю.Н. Хирургическое лечение билатерального метахронного первично-множественного немелкоклеточного рака легкого с использованием экстракорпоральной мембранной оксигенации. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2021;10:52–58. https://doi.org/10.17116/hirurgia202110152

Surgical treatment of bilateral metachronous primary multiple non-small cell lung cancer using extracorporeal membrane oxygenation

© O.I. KIT, I.N. TURKIN, D.A. ROZENKO, D.A. KHARAGEZOV, S.N. TIKHONOVA, I.A. LEYMAN, A.M. SKOPINTSEV, YU.N. LAZUTIN

National Medical Research Centre for Oncology, Rostov-on-Don, Russia

Abstract

Lung surgeries following pneumonectomy using veno-venous extracorporeal membrane oxygenation (V-V ECMO) are described in the literature. The authors report a 62-year-old man with bilateral metachronous primary multiple lung cancer after previous extended lower lobectomy combined with sublobar resection of the upper lobe for squamous cell carcinoma of the left lung. Despite satisfactory functional status and heart function, the patient had poor lung function. Therefore, we decided to increase safety of resection using extracorporeal respiratory support. Extended right lower lobectomy was carried out under V-V ECMO. Surgery was followed by intrapleural bleeding that required urgent surgical hemostasis with completion of perioperative V-V ECMO. Postoperative ventilation lasted for 33 days but the patient was discharged later in a satisfactory condition.

Keywords: *bilateral metachronous primary multiple lung cancer, subsequent radical operations, safety of surgical procedure, veno-venous extracorporeal membrane oxygenation, perioperative tactics, complications.*

Information about the authors:
Kit O.I. — https://orcid.org/0000-0003-3061-6108
Turkin I.N. — https://orcid.org/0000-0001-6900-1157
Rozenko D.A. — https://orcid.org/0000-0000-0002-5563-484X
Kharagezov D.A. — https://orcid.org/0000-0003-0640-2994
Tikhonova S.N. — https://orcid.org/0000-0000-0001-6919-3523
Leyman I.A. — e-mail: toraxrnioi@yandex.ru
Skopintsev A.M. — https://orcid.org/0000-0000-0001-8834-4817
Lazutin Yu.N. — https://orcid.org/0000-0000-0002-6655-7632
Corresponding author: Leyman I.A. — e-mail: toraxrnioi@yandex.ru

To cite this article:
Kit OI, Turkin IN, Rozenko DA, Kharagezov DA, Tikhonova SN, Leyman IA, Skopintsev AM, Lazutin YuN. Surgical treatment of bilateral metachronous primary multiple non-small cell lung cancer using extracorporeal membrane oxygenation. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zurnal im. N.I. Pirogova*. 2021;10:52–58. (In Russ.). https://doi.org/10.17116/hirurgia202110152

Хорошо известен факт повышенного риска развития еще одного, так называемого последующего, рака легкого после лечения первичного заболевания. Ретроспективные исследования показали, что у больных немелкоклеточным раком легкого (НМРЛ) риск развития метахронного первично множественного рака легкого оценивается на уровне 1—2% в год и в целом составляет около 16% [1]. Риск не очень высок, но это объясняется тем, что большинство пациентов с диагнозом первичного НМРЛ умирают до того, как у них разовьется вторая опухоль. Если рассматривать больных, которые выживают более 3 лет после лечения первого НМРЛ, то приблизительно у 15—25% из них развивается второй метахронный рак легкого [2].

Современные данные свидетельствуют об улучшении прогноза при хирургическом лечении метахронного первично-множественного НМРЛ, однако выполнение радикальных расширенных анатомических операций в отличие от сублобарных резекций легкого связано с ростом частоты осложнений. Повышение безопасности последующего радикального хирургического лечения при низких показателях функции дыхания является актуальным. Представляем первый опыт выполнения расширенной нижней лобэктомии справа при хирургическом лечении билатерального метахронного первично-множественного НМРЛ с использованием вено-венозной экстракорпоральной мембранной оксигенации (В-В ЭКМО) после ранее выполненной расширенной комбинированной лобэктомии слева.

Больной *А.*, 62 года, более 40 лет (до 2013 г.) куривший по 1 пачке сигарет в день, после выявления при ренгенографии органов грудной клетки в феврале 2018 г. узловой опухоли в левом легком направлен в Ростовский НИИ онкологии. 14.03.18 с диагностической целью выполнена чрескожная трансторакальная пункция. Гистологическое исследование: умеренно-дифференцированный плоскоклеточный рак. 10.04.18 выполнена радикальная нижняя лобэктомия слева с медиастинальной лимфодиссекцией, комбинированная с краевой резекцией $S_{I–II}$ и S_{III} верхней доли, в которую предположительно прорастала периферическая опухоль локализовавшаяся в S_{VI}. Гистологическое исследование: умеренно-дифференцированный плоскоклеточный рак с тенденцией к ороговению, с инвазией в плевру (PL2) и стенку кровеносных сосудов; по линии резекции бронха признаков опухолевого роста нет; во всех группах исследованных лимфатических узлов синусовый гистиоцитоз, метастазов нет. Течение послеоперационного периода неосложненное. Выписан в удовлетворительном состоянии с диагнозом: рак нижней доли левого легкого, периферическая форма pT2aN-0M0G2R0 IB стадия, клиническая группа 3.

Пациент находился под диспансерным наблюдением в клинико-диагностическом отделении НМИЦ онкологии (Ростов-на-Дону). 15.09.20, через 2 года 5 мес после излечения первого рака, на повторной КТ органов грудной клетки выявлен опухолевый узел в нижней доле правого легкого размером 2,5×2,4×2,2 см с поражением B_{VI} **(рис. 1, 2)**. В паренхиме обоих легких участки пневмосклероза, левое легкое значительно уменьшено в объеме, цепочки механических швов, высокое стояние левого купола диафрагмы. Внутригрудные лимфатические узлы не увеличены. Жидкостного содержимого в плевральных полостях и полости перикарда не выявлено. По данным видеотрахеобронхоскопии от 21.09.20: гортань подвижна, трахея без особенностей, карина острая. Культя нижнего долевого бронха слева состоятельная, ее слизистая оболочка без воспаления и инфильтрации. Слизистая оболочка остальных бронхов обоих легких не изменена, межбронхиальные шпоры острые. По продолжению хода B_{VI} правого легкого выполнена биопсия. Гистологическое исследование: в биоптатах очаги немелкоклеточной карциномы солидного строения, вероятнее плоскоклеточной.

При осмотре: PS ECOG (шкала Eastern Cooperative Oncology Group, предназначена для отслеживания функционального состояния пациентов с раковыми опухолями) 1 балл, пациент поднимается по лестнице на 3-й этаж без остановки с легкой одышкой. Сопутствующие заболевания: гипертоническая болезнь II стадии, артериальная гипертония 0-й степени, риск 3. Хроническая обструктивная болезнь



Рис. 1. **Компьютерная томограмма органов грудной клетки больного *А.* во фронтальной проекции.**
Описание в тексте.
Fig. 1. **Chest CT of the patient *A.*, frontal plane.**
Explanations in the text.

легких II степени. Сахарный диабет II типа средней степени тяжести, компенсация. Электрокардиограмма показала регулярный синусовый ритм и отсутствие ишемических изменений. По данным эхокардиограммы фракция выброса левого желудочка 81%, дилатация правых отделов сердца отсутствует, склеротические изменения аорты. Результаты тестирования дыхательной функции выявили существенное снижение показателей жизненной емкости легких (ЖЕЛ) и объема форсированного выдоха за 1 с ($ОФВ_{1)}$: ЖЕЛ 1100 мл (51,8%), $ОФВ_1$ 980 мл (68,5%).

На основании КТ-характеристик опухоли с учетом IB стадии первого НМРЛ, предположено, что это второй рак противоположного легкого, а не метастаз предыдущей опухоли. Исходный статус больного позволял рассматривать радикальное хирургическое вмешательство в качестве оптимальной с онкологических позиций тактики лечения билатерального метахронного первично-множественного НМРЛ. С целью обеспечения безопасного выполнения расширенной нижней лобэктомии на выключенном правом легком решено использовать В-В ЭКМО.

ЭКМО представляет собой аппарат, при помощи насоса забирающий в контур венозную кровь и доставляющий ее в мембранный оксигенатор, в котором происходит экстракорпоральный газообмен — насыщение крови кислородом и элиминация углекислого газа. При В-В ЭКМО насыщенная кислородом кровь возвращается в венозную систему и, следовательно, направлена на устранение дыхательной недостаточности. Эффективность оксигенации и декарбоксилирования определяется кровотоком и потоком газа через мембрану оксигенатора.

Под общим обезболиванием без технических трудностей произведены пункция и канюляция правых бедренной и внутренней яремной вены по Сельдингеру **(рис. 3)**. Внутривенно болюсно введено 5000 ед. гепарина и начата В-В ЭКМО. После наладки параметров ЭКМО: поток 4,0 л/мин, скорость 6000, FiO_2 60%, поток воздушной смеси 7 л/мин, t=37,0 °С на фоне $PO_{2арт}$ 89,6 мм рт.ст., $PCO_{2арт}$ 36,1 мм рт.ст., SpO_2 100%, больной переведен на левостороннюю однолегочную вентиляцию. Для контроля кислотно-щелочного состояния (КЩС) произведена катетеризация левой локтевой артерии, начат мониторинг уровня аспартатаминотрасферазы и активированного частичного тромбопластинового времени. Продолжительность расширенной

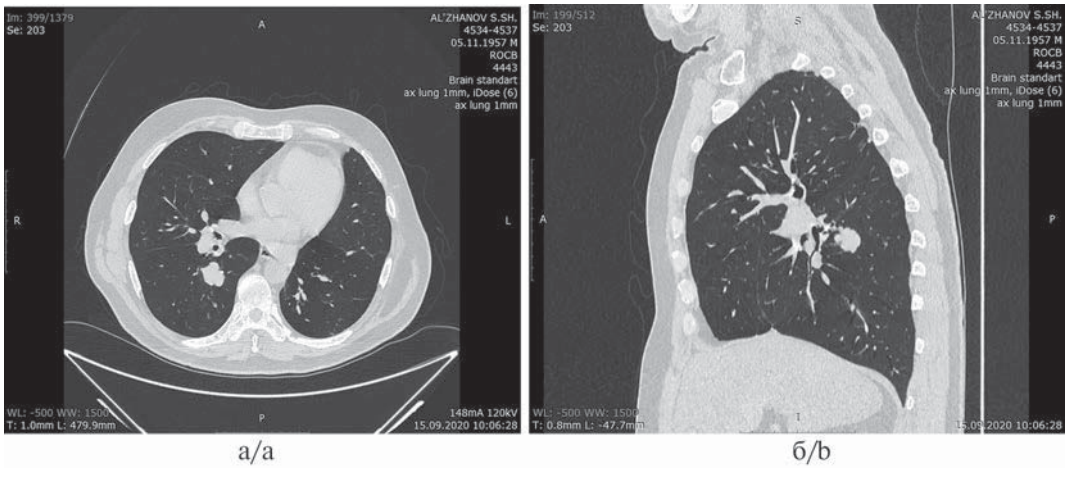


Рис. 2. **Компьютерные томограммы органов грудной клетки больного *А.*, аксиальная (а) и сагиттальная (б) проекции.**
Описание в тексте.
Fig. 2. **Chest CT of the patient A., axial (a) and sagittal (b) planes.**
Explanations in the text.



Рис. 3. **Пункция (а) и канюляция (б) магистральных вен.**
Fig. 3. **Puncture (a) and cannulation (b) of the great veins.**

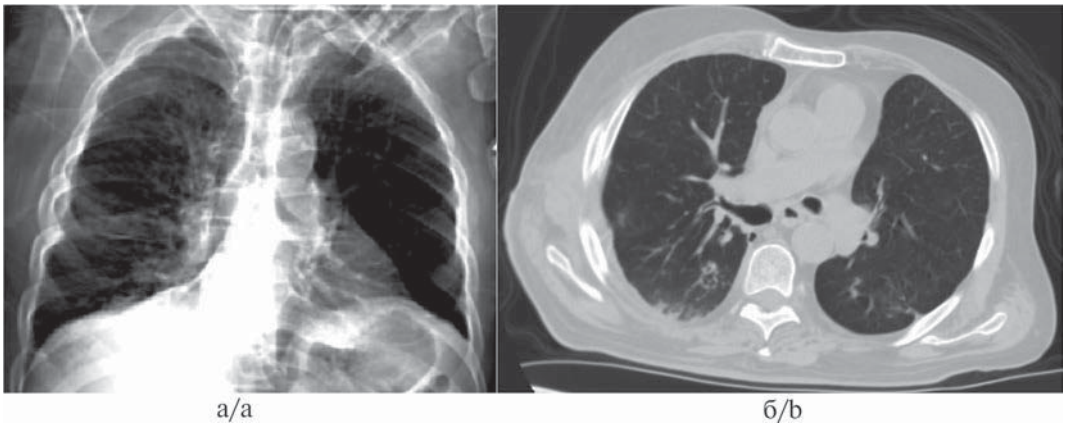


Рис. 4. **Компьютерные томограммы органов грудной клетки больного *А.*, фронтальная (а) и аксиальная (б) проекции, перед выпиской из стационара.**
Описание в тексте.
Fig. 4. **Chest CT of the patient *A.* at discharge, frontal (a) and axial (b) planes.**
Explanations in the text.

нижней лобэктомии с диафрагмопликацией на выключенном из дыхания правом легком составила 2 ч 50 мин (170 мин), интраоперационная кровопотеря — 270 мл. После завершения операции В-В ЭКМО продолжена, ее параметры с учетом показателей КЩС в динамике скорректированы: поток 4,0 л/мин, скорость 6000, FiO_2 21%, поток воздушной смеси 1 л/мин, t=37,0 °С на фоне $PO_{2арт}$. 163,6 мм рт.ст., $PCO_{2арт}$ 66,7 мм рт.ст., $SpO_2$100%. В палате интенсивной терапии искусственную вентиляцию легких (ИВЛ) проводили аппаратом Hamilton G5.

В течение первых 5 ч послеоперационного периода на фоне гипокоагуляции без дополнительной гепаринизации по дренажам из плевральной полости выделилось до 700 мл геморрагического отделяемого без сгустков. Уровень гематокрита дренажного отделяемого составил 18%, крови — 28%. По данным рентгенограммы органов грудной клетки установлено наличие жидкости в правой плевральной полости. С диагнозом внутриплеврального кровотечения больному выполнена срочная реторакотомия, при ревизии в плевральной полости обнаружено до 300 мл жидкой крови и 100 мл сгустков, фиксированных к диафрагме в зоне предыдущей мобилизации нижней доли. После эвакуации крови аппаратом для реинфузии и удаления сгустков найдены множественные источники капиллярного кровотечения на париетальной плевре, которые коагулированы и прошиты. К концу срочной операции В-В ЭКМО прекращена в связи с тем, что конвециальная ИВЛ обеспечивала достаточные показатели оксигенации $PO_{2арт}$. — 217,3 мм рт.ст. и декарбоксилирования

$PCO_{2арт}$ 53,7 мм рт.ст.; произведена декануляция магистральных вен. Время использования периоперационной В-В ЭКМО 10 ч 30 мин (630 мин).

Гистологическое исследование операционного материала: высокодифференцированная ороговевающая плоскоклеточная карцинома с очагами некроза, инвазией кровеносных, лимфатических сосудов и перибронхиальной инвазией; по линии резекции бронха признаков опухолевого роста нет; в бронхопульмональных, корневых, правых трахеобронхиальных и паратрахеальных лимфатических узлах синусовый гистиоцитоз, метастазов нет. Дифференциация нового первичного рака и метастатического поражения затруднительна особенно при сходном морфологическом строении опухоли, что наблюдается примерно в половине случаев первично-множественного рака легкого Тем не менее наряду с другими критериями, такими как стадия НМРЛ, временной интервал между диагностикой первой и второй опухоли, визуализационная картина, патологоанатомическое заключение подтвердило, что удаленная опухоль с высокой долей вероятности была вторым первичным НМРЛ.

В дальнейшем в связи с дыхательными расстройствами больной оставался на ИВЛ аппаратом Hamilton G5 в течение 33 сут, пока не наступила частичная компенсация дыхательной недостаточности. Выписан на 46-е сутки с одышкой при физической активности с диагнозом «первично-множественный метахронный рак легкого: рак нижней доли левого легкого, периферическая форма pT2aN0M0G2R0 IB стадия. Рак нижней доли правого легкого, периферическая форма pT1cN0M0G1R0 IA стадия, клиническая группа 3 **(рис. 4)**».

Обсуждение

Первично-множественный НМРЛ, характеризуемый более чем одним независимым друг от друга опухолевым поражением легких, становится все более распространенным заболеванием. Общепризнано, что хирургическое вмешательство является единственно радикальным методом лечения в данной клинической ситуации [3]. Расширенные анатомические резекции легких рекомендуются больным на ранних стадиях метахронного первично-множественного НМРЛ [4], но их реализация часто затруднена низким функциональным статусом пациентов.

В большинстве операций на дыхательных путях конвенциальная ИВЛ с периодами апноэ обеспечивает достаточную оксигенацию. При сложных оперативных вмешательствах или в случае, когда анатомические и функциональные особенности больного и адекватность конвенциальной вентиляции легких сомнительны, изолированная респираторная поддержка В-В ЭКМО является эффективным способом обеспечения оксигенации организма [5]. В-В ЭКМО осуществляют с использованием либо 2 венозных канюль, либо 1 двухпросветной канюли.

В единичных сообщениях описано использование В-В ЭКМО при ограниченных функциональных резервах дыхательной системы или почти полной обструкции дыхательных путей [6, 7]. В доступной литературе нам не встретилось описание выполнения последовательной расширенной нижней лобэктомии справа при лечении билатерального метахронного первично-множественного НМРЛ с использованием В-В ЭКМО у больного с ограниченными показателями функции дыхания после расширенной комбинированной лобэктомии слева на фоне сопутствующей хронической обструктивной болезни легких.

Рекомендации и собственный опыт с учетом морфологического подтипа и клинической стадии НМРЛ делали преимущества радикального хирургического лечения неоспоримыми, но реальные резервы функции дыхания у данного больного, несмотря на удовлетворительный исходный статус, оказались хуже ожидаемых. При рассмотрении альтернативных терапевтических вариантов лучевой, химиолучевой, таргетной и иммунотерапии мы столкнулись с необходимостью выполнения трансбронхиальной или чрескожной трансторакальной биопсии опухоли под КТ-контролем для уточнения морфологического диагноза и получения образцов с целью определения ряда тканевых биомаркеров. Кроме того, при обсуждении перспектив консервативной терапии и проведения инвазивных исследований для уточнения диагноза больной выразил желание «оперироваться вместо дополнительных исследований». Поэтому тщательное повторное обследование и предоперационная терапия сопутствующих заболеваний были проведены до принятия решения об операции.

Следует подчеркнуть, что показания и противопоказания к выполнению последовательных расширенных оперативных вмешательств по поводу метахронного первично-множественного НМРЛ с использованием тотальной или парциальной экстракорпоральной поддержки дыхания не определены. В-В ЭКМО, с одной стороны, обеспечивает функциональную безопасность хирургического вмешательства при сниженных резервах системы дыхания, с другой стороны, создает лучшие условия для выполнения оперативного приема на коллабированном при остановке вентиляции легком.

Можно утверждать, что операция, представленная в настоящем сообщении, могла бы быть выполнена с использованием высокочастотной струйной вентиляции небольшими периодическими объемами воздушно-кислородной смеси, обеспечивающей неподвижность легкого. Однако использование высокочастотной струйной вентиляции имеет ряд недостатков, снижающих ее эффективность, особенно в представленном случае. Поскольку дыхательные пути открыты и нет средств для установления

положительного конечного давления выдоха, полноценная оксигенация может быть невозможна у больных со сниженной податливостью легочной ткани — рестриктивными изменениями легких. Невозможно также точно измерить пиковое давление вдоха и содержание углекислого газа в конце выдоха, что может привести к гиперкапнии, динамической гиперинфляции и баротравме.

Еще одним важным аспектом ведения данного больного оставалась проблема длительности интубации и ИВЛ в отделении интенсивной терапии. До сих пор современные руководства не рассматривают экстракорпоральную поддержку дыхания В-В ЭКМО как метод обеспечения достаточной оксигенации организма и нет никаких рекомендаций о том, когда проводить экстубацию — во время или после завершения ЭКМО [8]. Поэтому наша первоначальная стратегия состояла в том, чтобы сначала обеспечить спонтанное дыхание и только потом перейти к завершению ЭКМО у экстубированного и бодрствующего больного. На самом деле оказалось, что сниженные резервы системы дыхания после выполнения последующей операции привели к развитию дыхательной недостаточности, потребовавшей проведения многодневной длительной ИВЛ. Внутриплевральное кровотечение со срочной реторакотомией, выявившей множество источников капиллярного кровотечения на фоне гипокоагуляции, без дополнительной гепаринизации заставило нас изменить тактику проведения В-В ЭКМО в пользу завершения. Последующее течение послеоперационного периода полностью оправдало избранный нами подход.

Несомненно, преимущества периоперационной В-В ЭКМО у пациентов без острого респираторного дистресс-синдрома должны быть сопоставлены с риском развития осложнений ЭКМО. По данным P. Rinieri и соавт., в группе больных с интраоперационной или периоперационной в течение 24 ч В-В ЭКМО 30-дневная летальность составила 7%, тогда как в группе с дыхательной недостаточностью и В-В ЭКМО в течение нескольких дней — 40%. Основным осложнением было кровотечение, потребовавшее в 18% наблюдений выполнения срочной операции для гемостаза; у 2 (6%) больных зарегистрированы осложнения, связанные с канюляцией [9]. Несмотря на то что кровотечения часты, смертность от этого осложнения при В-В ЭКМО минимальна. Таким образом, у пациентов без дыхательной недостаточности, без системной гипокоагуляции и времени искусственной вентиляции легких менее 48 ч следует ожидать низкого риска летальных осложнений при плановой периоперационной поддержке В-В ЭКМО [10].

Заключение

Последовательная радикальная анатомическая резекция легкого при ранних стадиях метахронного первично-множественного НМРЛ, целью которой является излечение больного, не может быть безопасно выполнена без обеспечения достаточной вентиляции. Адекватная конвенциальная вентиляция у пациентов с низкими резервами дыхания и коморбидной патологией легких затруднена. Плановое применение ЭКМО у таких больных до сих пор официально не рекомендовано и используется казуистически редко. Именно у них В-В ЭКМО, с одной стороны, в состоянии обеспечить эффективный газообмен, а с другой, — создать оптимальные комфортные условия для оперирующего хирурга. Вопрос о целесообразности проведения ЭКМО в послеоперационном периоде остается предметом обсуждения в контексте ранней экстубации.

При исходной дыхательной недостаточности с перспективой длительной ИВЛ после операции преимущества периоперационной В-В ЭКМО теряются из-за риска развития осложнений.

Следует подчеркнуть, что описанный клинический случай еще раз подтверждает идею о том, что экстракорпоральную мембранную оксигенацию следует использовать, по крайней мере, в качестве интраоперационного воздействия, которое может обеспечить безопасность хирургического вмешательства в ситуациях, при которых стандартные методики поддержания вентиляции и газообмена, как ожидается, могут потерпеть неудачу.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflicts of interest.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Li X, Hemminki K. Familial and second lung cancers. A nationwide epidemiologic study from Sweden. *Lung Cancer.* 2003;39:255. https://doi.org/10.1016/S0169-5002(03)91826-5
2. Romaszko AM, Doboszyńska A. Multiple primary lung cancer. A literature review. *Adv Clin Exp Med*. 2018;27(5):725-730. https://doi.org/10.17219/acem/68631
3. Chen T-F, Xie C-Y, Rao B-Y, et al. Surgical treatment to multiple primary lung cancer patients: a systematic review and meta-analysis. BMC Surg. 2019;19(1):185. https://doi.org/10.1186/s12893-019-0643-0
4. NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology: Non-Small Cell Lung Cancer. 2019. Accessed 18 Jan 2019. https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/nscl.pdf
5. Hoetzenecker K, Klepetko W, Keshavjee S, et al. Extracorporeal support in airway surgery. *J Thorac Dis.* 2017;9:2108-2117. https://doi.org/10.21037/jtd.2017.06.17
6. Kim CW, Kim DH, Son BS, et al. The feasibility of extracorporeal membrane oxygenation in the variant airway problems. *Ann Thorac Cardiovasc Surg.* 2015;21:517-522. https://doi.org/10.5761/atcs.oa.15-00073

7. Owadsa-Ozaki Y, Matsumura Y, Suzuki HVV. ECMO during subsequent segmentectomy after right pneumonectomy. *Journal of Case Reports V.* 2018;8:rjy 213. https://doi.org/10.1093/jscr/rjy213

8. Sturgess DJ, Greenland KB, Senthuran S, Ajvadi FA, van Zundert A, Irwin MG. Tracheal extubation of the adult intensive care patient with a predicted difficult airway — a narrative review. *Anaesthesia*. 2017;72(2). https://doi.org/10.1111/anae.13668

9. Rinieri P, Peillon C, Bessou J-P, Veber B, Falcoz P-E, Melki J. National review of use of extracorporeal membrane oxygenation as respiratory support in thoracic surgery excluding lung transplantation. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2015;47(1):87-94. https://doi.org/10.1093/ejcts/ezu127

10. Vaquer S, de Haro C, Peruga P, Oliva JC, Artigas A. Systematic review and meta-analysis of complications and mortality of veno-venous extracorporeal membrane oxygenation for refractory acute respiratory distress syndrome. *Ann Intens Care.* 2017;7(1):51. https://doi.org/10.1186/s13613-017-0275-4

Поступила 08.02.2021
Received 08.02.2021
Принята к печати 01.03.2021
Accepted 01.03.2021