

ПРОСАЧИВАНИЕ ВОЗДУХА ПОСЛЕ РЕЗЕКЦИИ ЛЕГКИХ

PROLONGED AIR LEAK AFTER LUNG RESECTION

Корымасов Е.А.^{1,2}

Бенян А.С.^{1,2}

¹ФГБОУ ВО «Самарский государственный
медицинский университет» Минздрава России

²ГБУЗ «Самарская областная клиническая
больница им. В.Д. Середавина»

Korymasov EA^{1,2}

Benyan AS^{1,2}

¹Samara State
Medical University

²Samara Regional Clinical Hospital
named after V.D. Seredavin

Цель – провести анализ причин послеоперационного просачивания воздуха и предложить лечебно-диагностический алгоритм при этом осложнении.

Материал и методы. В исследовании проведены анализ причин длительного просачивания воздуха после различных резекций легких, группировка причин по их принадлежности, предложены определения основных понятий.

Результаты. Наиболее частыми причинами длительного просачивания воздуха являются несостоятельность линии резекции легкого, невыявленная (неустраненная) причина пневмоторакса, неадекватное функционирование дренажной системы.

Описаны различные тактические подходы при данной проблеме. В зависимости от эффективности вспомогательных методик определены показания к повторным операциям.

Выводы. Знание причин послеоперационного продленного и патологического просачивания воздуха является основой для оптимизации тактики ведения пациентов после резекции легких.

Ключевые слова: резекция легких, просачивание воздуха, бронхоплевральная свищ, плевральный дренаж.

Конфликт интересов: не заявлен.

Objectives – to analyze the causes of postoperative air leak and to propose a therapeutic and diagnostic algorithm for this complication.

Material and methods. The study includes the analysis of the prolonged air leak causes after various lung resections, the classification of the causes according to their affiliation, the designed definitions of basic concepts.

Results. The most common causes of prolonged air leakage are the incompetence of the lung resection line, the undetected (unresolved) cause of pneumothorax, the inadequate drainage system function.

Various tactical approaches to this problem were described. Depending on the effectiveness of the auxiliary techniques, the indications for repeated operations were determined.

Conclusion. Knowledge of the causes of postoperative prolonged pathological air leak is the basis for the optimal management of patients after lung resection.

Keywords: lung resection, air leak, bronchopleural fistula, pleural drainage.

Conflict of Interest: nothing to disclose.

ВВЕДЕНИЕ

Длительное просачивание воздуха по плевральным дренажам после различных резекций легких является наиболее частой проблемой, осложняющей течение послеоперационного периода и удлиняющей сроки реабилитации пациентов [1, 2]. Это проявляется в виде увеличения сроков расправления легкого, утяже-

ления и удлинения стационарного послеоперационного периода [3, 4]. До конца не решены многие вопросы, касающиеся как определения понятий продленного и патологического просачивания воздуха, так и системы мероприятий по устранению данной проблемы. Четких тактических подходов к ведению пациентов в послеоперационном периоде при возникновении

продленного сброса воздуха не выработано, и поэтому зачастую те или иные решения принимаются в соответствии с имеющимся в различных лечебных учреждениях клиническим опытом [5, 4]. При этом самой главной задачей для хирурга становится решение вопроса о том, является ли продленное просачивание обратимым процессом у данного пациента или же прогнозируется продолжение просачивания.

■ ЦЕЛЬ

Провести анализ причин послеоперационного просачивания воздуха и предложить лечебно-диагностический алгоритм при этом осложнении.

■ МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Основанием для настоящего исследования послужил опыт лечения 878 пациентов, оперированных в отделении торакальной хирургии Самарской областной клинической больницы им. В.Д. Середавина, являющейся базой кафедры хирургии ИПО Самарского государственного медицинского университета, в период с 2007 по 2017 гг. Резекцию легких с лечебной целью выполняли при эмфиземе, бронхоэктатической болезни, нагноительных заболеваниях, доброкачественных и злокачественных новообразованиях. Показанием к выполнению резекции с диагностической целью (биопсия) были интерстициальные и диссеминированные процессы в легких неясной этиологии. Распределение пациентов по нозологическим группам представлено в **таблице 1**.

Исходя из характера и объема поражения, применялись различные варианты резекции легочной ткани: пульмонэктомия — у 45 пациентов, анатомическая лоб- и сегментэктомия — у 198, атипичная резекция — у 271, видеоторакоскопически ассистированная резекция — у 364 пациентов. Кроме того, имелись различия и непосредственно в способе резекции легочной ткани. При выполнении открытых операций отдавали предпочтение аппаратному механическому шву, накладываемому на бронх или периферическую легочную ткань. Для проведения видеоторакоскопически ассистированных резекций использовали традиционные и эндоскопи-

ческие швивающие аппараты, а также ультразвуковой скальпель.

Обеспечение максимальной герметизации линии легочного шва и профилактики бронхопульмональных свищей осуществляли несколькими способами, из которых следует отметить наложение дополнительных ручных узловых или непрерывных атравматичных швов и аппликацию пластин «ТахоКомб».

■ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Прежде всего мы сочли необходимым уточнить понятия «продленного» просачивания воздуха после резекций легких, а также ввести понятия «затянувшегося» и «патологического» просачивания воздуха.

Учитывая, что основная часть кортикальных пульмональных свищей в зоне резекции закрывается в течение первых-вторых суток, мы считаем допустимым расценивать сроки просачивания воздуха по дренажам до трех суток как закономерные и укладывающиеся в рамки естественного течения послеоперационного периода. Среди наших пациентов в 621 (70,7%) наблюдении расправление оперированного легкого происходило в течение 24–48 часов.

Сохранение просачивания воздуха в сроки свыше 3 суток расценивали как затянувшееся. Подобные результаты нами были получены у 172 (19,6%) пациентов.

Продленным считали сохранение просачивания воздуха свыше 7 суток. В эти сроки начинаются инфицирование и развитие продуктивного воспаления в плевральной полости, что в ряде случаев способствует пломбировке пульмональных свищей фибрином и расправлению легкого. Продленный сброс воздуха мы наблюдали у 62 пациентов (7,1%).

И, наконец, сохранение просачивания воздуха в сроки более 10 суток мы считали патологическим. Применение этого термина допустимо в связи с тем, что в этот срок уже, как правило, проводились те или иные лечебно-диагностические мероприятия и их неэффективность свидетельствовала о наличии патологической причины просачивания воздуха, которое было зарегистрировано у 23 пациентов (2,6%). Необходимо подчеркнуть, что выделение понятий «затянувшегося», «продленного» и «патологического» просачивания воздуха и их временных характеристик обосновано еще и тем, что именно в эти сроки перед хирургом встает вопрос о применении вспомогательных методов лечения или повторной операции.

При возникновении проблемы продленного или патологического просачивания воздуха для выработки оптимальной тактики ведения необходимо знание всех причин, которые лежат в основе данной патологической ситуации. Последовательная индикация и исключение каждой из них позволит наметить правильный путь к решению вопроса. При идентификации причин продленного просачивания воздуха мы исходили из принципа «органной» или «дренажной» принадлежности соответствующей причины, т.е. на каком уровне, начиная от дыхательных путей и заканчивая дренажной системой, имеются «сбой» или

| № | Характер патологии | Количество пациентов |
|----|--|----------------------|
| 1. | Хронические неспецифические заболевания легких | 266 (30,3%) |
| 2. | Нагноительные заболевания легких и плевры | 112 (12,7%) |
| 3. | Новообразования легких | 182 (20,7%) |
| 4. | Паразитарные заболевания | 71 (8,1%) |
| 5. | Туберкулез легких | 55 (6,3%) |
| 6. | Интерстициальные и диссеминированные процессы в легких | 192 (21,9%) |
| | Всего | 878 (100%) |

Таблица 1. Распределение оперированных пациентов по характеру патологии

«поломка», приведшие к негерметичности легочного шва и недорасправлению легкого. Исходя из этого, все выявленные причины были объединены нами в 3 основные группы:

А – причины, связанные с неадекватным функционированием дренажной системы;

Б – причины, связанные с грудной стенкой;

В – причины, связанные с патологией оперированного легкого.

А. Причины, связанные с неправильным функционированием дренажной системы, наблюдались у 21 пациента (2,4%). Наиболее частой причиной, приводившей к длительному расправлению легкого по «вине» дренажа, была миграция дренажной трубки. Чаще всего она связана с движениями дренажа при расправлении легкого, а также с его вытягиванием наружу при появлении подкожной эмфиземы (12 пациентов – 1,4%). У 5 пациентов (0,6%) отмечалась окклюзия дренажной трубки вследствие ее перегиба или обтурации тканями органов плевральной полости. Редкими наблюдениями были негерметичность дренажной системы и неадекватный (малый) диаметр дренажной трубки или воздушного клапана. Эти ошибки обусловлены погрешностями в подготовке и ненадлежащим уходом за дренажами (у 4 пациентов – 0,4%).

Б. Причины затянувшегося и продленного просачивания, связанные с грудной стенкой, имеют родство с «дренажными» причинами. У 2 пациентов (0,2%) послеоперационный пневмоторакс возник уже после удаления дренажных трубок при условии полного расправления легкого и отсутствия просачивания воздуха. Возникновение пневмоторакса было связано с поступлением воздуха в плевральную полость через раневые ходы с ригидными стенками, которые не были полностью окклюзированы провизорными швами непосредственно после удаления дренажной трубки.

Таким образом, сохранение просачивания воздуха после исключения и устранения «дренажных» причин может свидетельствовать только о патологии в оперированном легком.

В. Говоря о причинах, связанных с патологией оперированного легкого (у 85 пациентов – 9,7%), необходимо дифференцировать исходную дооперационную патологию легкого и возникшую вследствие оперативного вмешательства. Роль исходного заболевания в длительности послеоперационного просачивания велика, так как при ряде патологических процессов имеются предпосылки для продленного просачивания воздуха (хронические неспецифические заболевания легких, врожденная патология, интерстициальные заболевания). Существенное значение имеют фоновые и предрасполагающие факторы риска сохранения просачивания воздуха: состояние легочной ткани на уровне резекции, возраст пациента, параметры выполненной резекции (длина механического шва, наличие или отсутствие дополнительной герметизации).

Установление «легочной» причины сохранения пневмоторакса в послеоперационном периоде после исключения всех других причин является непростой

задачей. Это связано, прежде всего, с недостаточной информативностью самых современных и высокотехнологичных диагностических методик. В большинстве случаев повторное оперативное вмешательство (или какая-нибудь другая инвазивная лечебная манипуляция) является одновременно и методом диагностики. Именно поэтому, прежде чем анализировать «легочные» причины, мы должны обозначить тот лечебно-диагностический алгоритм, который позволяет их верифицировать.

Существующие способы ведения пациентов с продленным сбросом воздуха были сведены в 3 основные группы: консервативное лечение, вспомогательные методы, повторная операция. В процессе курации пациентов как раз и были обозначены те временные критерии, которые служили основанием для изменений в лечебной тактике. Если консервативная терапия проводилась пациентам на протяжении всего послеоперационного периода, то применение вспомогательных методов проводилось дважды соответственно периодам затянувшегося и продленного просачивания воздуха, а решение о повторной операции принималось при наличии патологического сброса воздуха. Консервативное лечение включало в себя бронхолитическую терапию, лечебную физкультуру с дыхательной гимнастикой, физиотерапевтические процедуры. Решение о включении дополнительных вспомогательных методов лечения принималось дважды: по истечении 3 и 7 суток после операции. Всего вспомогательные методы и технологии применены у 80 пациентов (9,1%). Причем зачастую одному пациенту проводили несколько указанных ниже методик. В качестве вспомогательных методов мы применяли: а) активную плевроаспирацию (52 пациента – 5,9%); б) редренирование плевральной полости (17 пациентов – 1,9%); в) наложение пневмоперитонеума (27 пациентов – 3,1%); г) клапанную бронхо-блокацию (2 пациента – 0,2%); д) длительное дренирование (5 пациентов – 0,6%). Основным критерием эффективности вспомогательных методик считали положительную рентгенологическую динамику расправления легкого (заполнение легким плевральной полости). Так, даже при условии сохранения малого ограниченного (апикального, базального) пневмоторакса и продолжении патологического просачивания воздуха эффект расценивался как положительный и предпринималось дальнейшее ведение путем длительного дренирования.

При неполном расправлении легкого и сохранении просачивания воздуха через 10 суток после операции, а также неэффективности вспомогательных методов лечения течение послеоперационного периода считали осложненным и выставляли показания к повторной операции с целью выявления и устранения причины послеоперационного пневмоторакса.

Повторные вмешательства проведены у 18 (2,1%) человек. При выборе доступа повторного вмешательства ориентировались на приоритетное использование миниинвазивных технологий. Это было обусловлено еще и тем, что патологическое просачивание воздуха,

| Характер исходной патологии легких | Всего оперировано больных | Количество больных, оперированных повторно (%) |
|--|---------------------------|--|
| Саркоидоз | 138 | 4 (2,9%) |
| Туберкулез | 55 | 2 (3,6%) |
| Альвеолит (идиопатический фиброзирующий, экзогенный аллергический) | 23 | 3 (13%) |
| Нодулярный амилоидоз легких | 2 | 1 (50%) |
| Эмфизема легких | 181 | 2 (1,1%) |
| Бронхоэктатическая болезнь | 58 | 2 (3,4%) |
| Гангрена легкого | 21 | 1 (4,8%) |
| Хронический абсцесс легкого | 52 | 2 (3,8%) |
| Хроническая обструктивная болезнь легких | 27 | 1 (3,7%) |

Таблица 2. Характер исходной патологии у пациентов, перенесших повторные операции

приведшее к повторной операции, отмечалось у 12 (3,3%) пациентов после видеоторакоскопически ассистированных вмешательств и только у 6 (1,2%) пациентов после торакотомии. Характер исходной патологии у пациентов, которым были проведены повторные вмешательства, представлен в **таблице 2**.

Среди 18 повторно оперированных пациентов реторакотомия выполнена у 4 человек, реторакоскопия – у 11, видеоторакоскопия с миниторакотомией – у 3 пациентов. Три реторакоскопии проведены после торакотомии, что подчеркивает возможность выполнения малоинвазивной операции после первичной открытой операции.

Наиболее частой находкой во время повторных операций были бронхопульмональные свищи в зоне резекции; они были обнаружены у 9 пациентов (1,0%). У 5 из этих пациентов во время первой операции была выполнена резекция с помощью ультразвукового скальпеля, у 4 – аппаратная резекция легкого. Свищи располагались преимущественно на поверхностях долей, где силы растяжения легочной ткани выше.

У 4 человек (0,4%) фактором, обуславливающим формирование перманентного свища, было наличие плеврорегочной спайки в непосредственной близости от патологической зоны.

У 2 пациентов (0,2%), оперированных по поводу хронического абсцесса и гангрены легкого, были выявлены некроз и деструкция легочной ткани по границе выполненной лобэктомии. Вероятнее всего причиной формирования свища послужило оставление части стенки полости деструкции, вовлекающей междолевую щель, на здоровой доле легкого.

С целью ликвидации бронхопульмонального свища и достижения аэрозаза у 8 пациентов выполнено прошивание проблемных зон узловыми П-образными или непрерывными атравматичными швами, у 4 пациентов выполнена аппаратная ререзекция зоны свища. На линию шва с целью ее укрепления проводилась аппликация пластин «ТахоКомб» соответствующего размера.

У 1 пациента, которому первоначально была выполнена нижняя лобэктомия справа по поводу хронического посттравматического абсцесса, при повторной операции выявлено формирование острой субплевральной буллы верхней доли с ее разрывом и развитием пневмоторакса. Механизм подобной патологии может быть объяснен интерстициальным надрывом легочной ткани при ее перерастяжении в послеоперационном периоде. Пациенту была выполнена аппаратная атипичная резекция I сегмента с буллой.

В одном наблюдении при реторакоскопии были выявлены буллы, незамеченные во время первой операции. Устранение проблемы

было достигнуто путем выполнения краевой резекции с помощью эндоскопического сшивающего аппарата.

Неадекватное функционирование дренажей вследствие их миграции обнаружено при повторной операции у 2 пациентов (0,2%), obturация дренажа – у 1 пациента (0,1%). Соответствующее редренирование позволило ликвидировать послеоперационный пневмоторакс.

Все операции были завершены прицельным дренированием плевральной полости. Осложнений в послеоперационном периоде не отмечено. У 1 пациента после реторакотомии сформировалась малая остаточная полость в области верхушки легкого с длительной персистенцией бронхопульмонального свища и самостоятельной его облитерацией после удаления дренажной трубки.

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Знание причин послеоперационного продленного и патологического просачивания воздуха является основой для определения тактики ведения пациентов после резекции легких. Предлагаемый нами алгоритм основан на принципе исключения «от простого к сложному» – начиная от дренажа и заканчивая бронхолегочной тканью. Это требует, в свою очередь, соответствующих лечебных мероприятий – «от наиболее простых до наиболее инвазивных».

Анализ возможных причин просачивания воздуха позволяет прогнозировать возможности расправления легкого и более четко и активно ставить показания к проведению дополнительных вмешательств или повторной операции. Выбирая способ предполагаемого вмешательства, следует ориентироваться на выполнение видеоторакоскопии, во время которой можно визуализировать область бронхопульмонального свища, выполнить прошивание этой зоны, провести дополнительные мероприятия по обеспечению аэрозаза, выполнить прицельное адекватное дренирование плевральной полости. ■

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Eckert CE, Harris JL, Wong JB, Thompson S, Kassis ES, Tsuboi M, Ott HC, Force S. Preclinical quantification of air leaks in a physiologic lung model: effects of ventilation modality and staple design. *Med Devices (Auckl)*. 2018;11: 433–442.
doi: 10.2147/MDER.S184851
PMID: 30588134
- Eberlein M, Parekh KR, Keech J, Redwan B, Bolukbas S. Prolonged air leak after lung resection and emphysema. *Ann Thorac Surg*. 2017;104(2):723–724.
doi: 10.1016/j.athoracsur.2016.10.074
PMID: 287344203
- Billè A, Borasio P, Gisabella M, Errico L, Lausi P, Lisi E, Barattoni MC, Ardissoni F. Air leaks following pulmonary resection for malignancy: risk factors, qualitative and quantitative analysis. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2011;13(1):11–16.
doi: 10.1510/icvts.2011.266247
PMID: 21525031
- Cerfolio RJ, Tummala RP, Holman WL, Zorn GL, Kirklin JK, McGiffin DC, Naftel DC, Pacifico AD. A prospective algorithm for the management of air leaks after pulmonary resection. *Ann Thorac Surg*. 1998;66:1726–1731.
doi: https://doi.org/10.1016/S0003-4975(98)00958-8
PMID: 9875779
- Keshishyan S, Revelo AE, Epelbaum O. Bronchoscopic management of prolonged air leak. *J Thorac Dis*. 2017;9(suppl 10):S1034–S1046.
doi: 10.21037/jtd.2017.05.47
PMID: 29214063

Конфликт интересов: все авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

Автор для переписки

Бенян Армен Сисакович

Адрес: Самарская областная клиническая больница им. В.Д. Середавина, ул. Ташкентская, 159, г. Самара, Россия, 443095.
E-mail: armenbenyan@yandex.ru
Тел.: +7 (846) 372 51 80.

Corresponding Author

Benyan Armen Sisakovich

Address: Samara Regional Clinical Hospital named after V.D. Seredavin, 159 Tashkentskaya st., Samara, Russia, 443095.
E-mail: armenbenyan@yandex.ru
Phone: +7 (846) 372 51 80.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Корымасов Е.А. – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой хирургии ИПО СамГМУ.
E-mail: korymasov@mail.ru

Бенян А.С. – д.м.н., доцент кафедры хирургии ИПО СамГМУ, заведующий отделением торакальной хирургии СОКБ им. В.Д. Середавина.
E-mail: armenbenyan@yandex.ru

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Korymasov EA – PhD, professor, head of the Chair of surgery of Institute of Postgraduate Education of Samara State Medical University.
E-mail: korymasov@mail.ru

Benyan AS – PhD, associate professor of the Chair of surgery of Institute of Postgraduate Education of Samara State Medical University, head of thoracic surgery department of Samara Regional Clinical Hospital named after V.D. Seredavin.
E-mail: armenbenyan@yandex.ru