

## МЕТОДЫ ЗАКРЫТИЯ КУЛЬТИ БРОНХА ПУТЕМ СДАВЛЕНИЯ ИЗВНЕ

Дамбаев Г.Ц., Гюнтер В.Э., Куртсеитов Н.Э., Нагайцев А.А., Ульянов А.К.

*ФГБОУ ВО СибГМУ Минздрава России, Томск, e-mail: debbler11@mail.ru*

Необходимость закрытия культи бронха возникает при выполнении пневмонэктомии и анатомических резекциях легкого. Часто эти операции выполняются по поводу злокачественных новообразований легкого, реже – при туберкулезе, гнойно-воспалительных заболеваниях легких, врожденных аномалиях развития. Основным и самым грозным осложнением данных операций является несостоятельность шва культи бронха, приводящая к формированию бронхоплеврального свища. Летальность при данном осложнении достигает 50% и более. Существует множество способов закрытия культи бронха при пневмонэктомиях и резекциях легких. Основными являются две группы швов – механический и ручной. Однако эти способы не лишены недостатков и не позволяют полностью предотвратить развитие осложнения. Механический и ручной швы имеют общий недостаток, заключающийся в проникающем характере шва и, как следствие, формировании бронхоплевральных сообщений. В связи с этим разрабатываются и другие методы закрытия культи бронха. Одним из перспективных методов закрытия культи бронха служит закрытие культи бронха путем сдавления его извне. Данный метод не является проникающим, в отличие от механического и ручного шва. Данная статья содержит краткий литературный обзор методов закрытия культи бронха путем сдавления его извне.

Ключевые слова: никелид титана, несостоятельность швов культи бронха, закрытие культи бронха, пульмонэктомия, резекция легких.

## METHODS OF BRONCHIAL STUMP CLOSURE BY EXTERNAL COMPRESSION

Dambaev G.C., Gunter V.E., Kurtseitov N.E., Nagaitsev A.A., Ulyanov A.K.

*FGBOU VO SibSMU of the Ministry of Health of Russia, Tomsk, e-mail: debbler11@mail.ru*

The necessity of bronchial stump closure occurs when performing pneumonectomy and anatomical lung resections. Often these operations are performed for malignant tumors of the lung, less often for tuberculosis, pyoinflammatory lung diseases, congenital anomalies. The main and the most serious complication of these operations is inconsistency of the bronchial stump suture, resulting in bronchopleural fistula formation. Lethality with this complication reaches more than 50%. There are many ways of bronchial stump closure in pneumonectomies and lung resections. The main ones are two groups of sutures - mechanical and manual. However, these methods are not without disadvantages and do not completely prevent the development of complications. Mechanical and manual sutures have a common disadvantage consisting in the penetrating nature of the suture and, as a consequence, formation of bronchopleural connections. In this regard, other methods of bronchial stump closure are being developed. One of the promising methods of bronchus residual limb closure is bronchus residual limb closure by squeezing it from the outside. This method is not penetrating, unlike mechanical and manual suture. This article contains a brief literature review of methods of bronchus residual limb closure by squeezing from the outside.

Keywords: titanium nickelide, bronchial stump suture failure, bronchial stump closure, pneumonectomy, lung resections.

Пневмонэктомия и резекция легких относятся к одним из самых сложных операций в торакальной хирургии. В большинстве случаев необходимость в таких операциях возникает у пациентов со злокачественными заболеваниями легких, а с учетом мировой статистики является самым часто встречающимся онкологическим заболеванием [1]. Реже подобные операции выполняются при туберкулезе, гнойно-воспалительных заболеваниях легких и врожденных аномалиях развития.

После пневмонэктомии и резекции легкого врач часто сталкивается с различными осложнениями. Особое место среди осложнений занимает несостоятельность швов культи бронха, приводящая к формированию бронхоплеврального свища. В послеоперационном

периоде при возникновении нарушения целостности культи бронха из негерметичной культи бронха инфекция распространяется из полости бронха в плевральную полость, что приводит к развитию воспалительного процесса, а именно к возникновению послеоперационной эмпиемы плевры. По данным литературы, формирование бронхоплеврального свища после резекций легких достигает порой 15,9%, а послеоперационная летальность доходит до 50% и более [2, 3].

Наиболее часто вследствие оперативного вмешательства несостоятельность культи бронха наблюдается справа. В литературе описаны несколько причин развития этого патологического процесса. В эмбриональном периоде при развитии дыхательной системы правый главный бронх продолжается из трахеи, он шире и короче левого, получает кровоснабжение только из одной правой бронхиальной артерии, а левый главный бронх получает кровоснабжение из двух артерий. Учитывая вышесказанное, при оперативном вмешательстве – медиастинальной лимфодиссекции – именно в правом (главном) бронхе высок риск развития нарушения кровоснабжения [4, 5]. Следующая причина сниженной вероятности развития несостоятельности культи левого бронха – его топографическое расположение: при пневмонэктомии культя левого главного бронха смещается в зону дуги аорты и тем самым оказывается защищена окружающими тканями средостения, в отличие от правого главного бронха [4, 5]. Данные анатомические особенности отразились на летальности в послеоперационном периоде, которая составляет 20–78% при развитии несостоятельности культи главного правого бронха [6].

При резекции легких частота встречаемости бронхоплевральных свищей не зависит от стороны и составляет после сегментэктомий примерно 0,1%, после лобэктомий – 0,2–3% [5].

Описано более 200 методов закрытия культи бронха. Это свидетельствует о том, что не существует универсального метода для обработки культи бронха, обладающего простотой исполнения и позволяющего обеспечить профилактику несостоятельности швов и формирования бронхоплевральных свищей. Наиболее распространены две группы швов – механический и ручной проникающий [7]. К положительным сторонам механического шва можно отнести быстроту формирования, заживление бронха первичным натяжением из-за раздавливания слизистого слоя, в связи с чем стенки бронха соприкасаются подслизистыми слоями, а также меньшую контаминацию операционного поля. К отрицательным сторонам можно отнести неконтролируемое повреждение бронхиального хряща и сквозной характер шва.

По данным Н. Asamura и соавт., использование механического шва по сравнению с ручным позволяет значимо снизить развитие несостоятельности культи бронха [8]. Другие исследования говорят о том, что нет значимой разницы между ручным и механическим швом

в развитии несостоятельности культи бронха [9]. В целом развитие несостоятельности культи бронха – процесс многофакторный, и выбор метода формирования культи бронха должен решаться для каждого пациента индивидуально с учетом клинической картины, преимуществ и недостатков различных методик. Общий недостаток механического и ручного проникающего шва обусловлен формированием лигатурных бронхоплевральных сообщений. В связи с этим были разработаны методы закрытия культи бронха путем сдавливания его извне путем наложения циркулярной лигатуры или использования специальных зажимов для сближения стенок бронха и герметизации культи [10, 11].

Цель исследования – провести анализ данных литературы о методах закрытия культи бронха путем сдавливания извне.

### **Материалы и методы исследования**

В базах данных MedLine, PubMed, CochraneLibrary и eLibrary был проведен поиск среди англо- и русскоязычных работ, опубликованных в период с января 1990 по июль 2020 гг.

### **Методы закрытия культи бронха путем сдавливания извне**

В литературе описаны следующие методы.

1. В начале XX в. пневмонэктомия и резекция легкого выполнялись путем перевязки или наложения зажима на бронх и легочные сосуды en-mass, т.е. без их отдельной обработки. При использовании этого метода обработки культи бронха несостоятельность культи бронха возникала в 70% случаев, а летальность достигала 50% [12].

2. Метод П.Х. Гайдук. При формировании культи бронха используется аутооттрансплантат из реберного хряща, который рассекают по длине и формируют У-образную расщепку. Перед наложением данного зажимного устройства его обрабатывают, отделяя от мышечных тканей, и помещают в физиологический раствор. Непосредственно в области бифуркации трахеи на бронх накладывают расщепку из реберного хряща, а края устройства фиксируют крепкими лигатурами, тем самым исключая миграцию аутооттрансплантата в пределах культи бронха. Хотелось бы отметить, что применение данного метода актуально при эндобронхите [13].

3. Метод Л.К. Богуша и Г.М. Кагаловского. Создают клемму из вываренной кости крупнорогатого скота, которая является рассасывающимся материалом. Клемма состоит из двух губок, шарнирно соединенных между собой в области одного края. На другом конце клемма имеет специально выполненные углубления – насечки – для фиксации лигатуры на клемме, зажатой на бронхе. Края клеммы сформированы таким образом, чтобы зубцы одной губки входили в углубления другой. Это позволяет исключить соскальзывание клеммы с культи бронха. После выделения бронха клемму накладывают перпендикулярно к продольной оси бронха, проксимальнее предполагаемого места пересечения, зубчатым краем к периферии.

Губки клеммы сводят на бронхе до полного закрытия его просвета. Далее накладывают шелковую лигатуру на свободном конце, тем самым сильнее стягивая и фиксируя клемму на бронхе. На удаляемую часть бронха накладывают зажим, бронх рассекают на 2 мм к периферии от клеммы параллельно ей. Слизистую на месте разреза бронха обрабатывают 80%-ным раствором трихлоруксусной кислоты [13].

4. Метод Бусто и Бюхера. Культю закрывают через край бронха специальными клипсами, которые сделаны из серебра и стали. При данном методе не происходит перфорации стенки бронха, тем самым исключается проникновение инфекции в стенку бронха и в ткани, которые располагаются топографически близко [13].

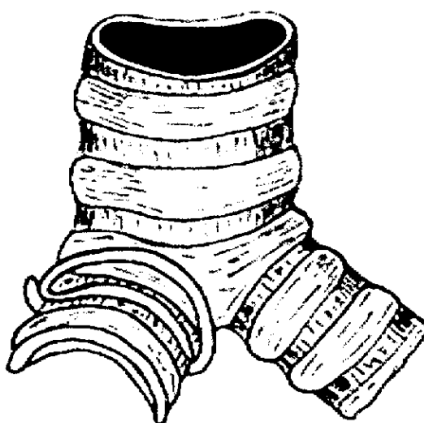
5. А.Н. Кабанов предложил культу бронха, пережатую прочным зажимом, покрывать костноциакриновой массой; воздействуя ультразвуком, костноциакриновую массу полимеризовать вокруг тканей культи. Масса прочно фиксирует стенки бронха в сближенном состоянии. Заживление наступает за счет пролиферации тканей, окружающих бронх [13].

6. Полиспастно-циркулярный способ закрытия просвета главного бронха. На бронх накладывается лигатура из лавсановой нити, при затягивании которой происходит циркулярное сужение просвета бронха с погружением мембранозной части бронха в полость бронха. Первая петля затягивается до момента соприкосновения полуколец. Второй встречной петлей, действующей по принципу полиспаста, равномерно ужимают просвет, погружая в него концы хрящевых полуколец [14].

7. В клиниках Сибирского государственного медицинского университета был разработан способ закрытия культи главного бронха сдавлением извне сверхэластичной конструкцией из никелида титана с памятью формы (рис. 1). При осуществлении данного способа используют конструкцию, представляющую собой зажим в виде двух бранш, соединенных между собой. Способ обеспечивает условия для заживления культи первичным натяжением до 30 суток после операции с восстановлением в дне культи типичного эпителия воздухоносных путей и предотвращает образование бронхиальных свищей [6]. Недостатки способа связаны с жесткостью конструкции, а также с особенностью применения материала с памятью формы. В связи с относительной жесткостью конструкции остается вероятность неравномерного распределения усилий, их локальной концентрации, вследствие чего может возникнуть избыточное передавливание тканей. Для конкретных анатомических особенностей приходится подбирать зажим с подходящей кривизной и диаметром бранш. Применение материала с памятью формы подразумевает манипуляции с хладагентом, причем для правильного наложения зажима отводится жесткий лимит времени, в течение которого он отогревается и принимает рабочую форму.



*Рис. 1. Компрессионная конструкция для герметизации культи бронха*



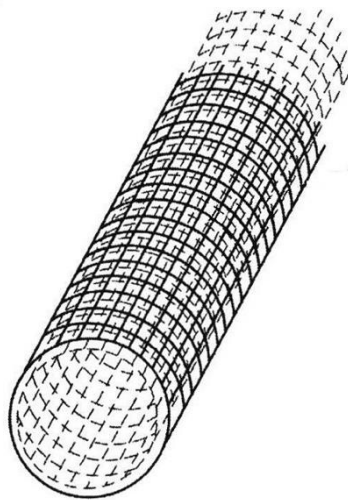
*Рис. 2. Культи бронха после наложения конструкции*

8. Р.М. Хасанов и соавт. предложили метод обработки культи путем без прошивания стенки бронха, при котором лигатура накладывается у основания бронха. Отличительной особенностью данного способа формирования культи бронха является сохранение питания терминального отдела. Лигатура проводится между стенкой бронха и висцеральной плеврой в перибронхиальной клетчатке, под стволом бронхиальной артерии. Так не происходит нарушения трофики стенки бронха, а наложение лигатуры у основания формирует короткую культю, тем самым предупреждает повышенный риск реканализации культи бронха. Лигатура изолируется от свободной плевральной полости перибронхиальными тканями при погружении ее в стенку бронха. В случае наложения лигатуры несостоятельность культи бронха наблюдалась в 0,7% случаев, при механическом шве – в 2% [14].

9. В.В. Лишенко описал метод герметизации культи бронха с использованием клипс. Данное устройство представляет собой изгиб пластины U-образной формы, которая выполнена из биологически инертного металла. Обе части клипсы имеют одинаковый размер и длину, бранши располагаются параллельно параллельно друг другу. В области краев бранш есть выступы с фиксирующими кромками, которые позволяют плотно фиксировать клипсу на стенке бронха. При формировании культи бронха, как и в большинстве методов,

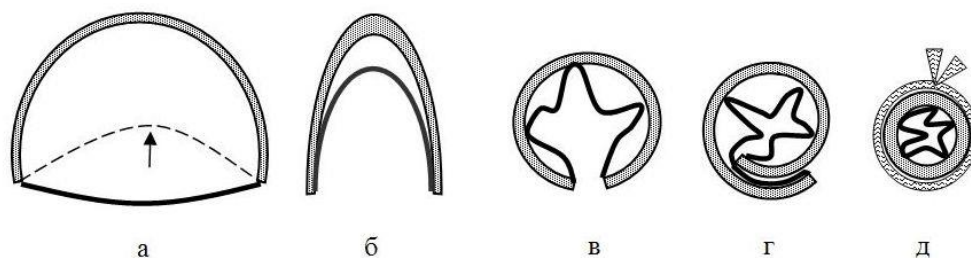
мембранозная часть погружается внутрь просвета бронха между хрящевыми полукольцами. Далее накладывается перибронхиальный шов, который не достигает хрящевого вещества полукольца бронха, в результате происходит сближение свободных концов хрящевого полукольца в сагиттальной плоскости. Вторым этапом фиксируют клипсы на крайнем хрящевом полукольце культи бронха. Тем самым достигается герметизация культи бронха [11].

10. На базе госпитальных клиник СибГМУ совместно с НИИ медицинских материалов и имплантатов с памятью формы СФТИ им. Академика В.Д. Кузнецова ТГУ разрабатывается новый метод обработки культи бронха, который заключается в использовании шнура из никелида титана.



*Рис. 3. Шнур из никелида титана*

При данном методе происходит сдавливание бронха у основания. Отличается данный метод тем, что в качестве сдавливающего средства используют сетчатый шнур из никелид-титановой нити толщиной 40–50 мкм, при этом конец бронха на уровне предполагаемой резекции деформируют, прогибая мембранозную часть внутрь полости бронха до контакта с хрящевой частью, сводят концы хрящевой части до взаимного перекрытия и обматывают область культи 2–3 витками указанного сетчатого шнура, фиксируя витки узлом, после чего осуществляют резекцию дистальной части бронха.



*Рис. 4. Этапы формирования культи бронха*

Данный метод является новым, и в настоящее время проводятся исследования в данной области.

### **Заключение**

Основным и самым грозным осложнением в хирургии легких является несостоятельность шва культи бронха, приводящая к формированию бронхоплеврального свища. И, несмотря на то, что бронхоплевральный свищ в настоящее время возможно ликвидировать большим количеством методов, начиная с трансстернальной окклюзии культи бронха [15] и заканчивая эндоскопическими методами с использованием сосудистого окклюдера [16], основополагающим является предотвращение данного патологического процесса. Не существует универсального метода закрытия культи бронха, позволяющего полностью предотвратить развитие осложнений и отличающегося простотой исполнения. Разработка методов закрытия культи бронха путем сдавления его извне является перспективным направлением для решения данной проблемы. Хотелось бы отметить, что в хирургии широко используется никелид титана – материал с памятью формы, обладающий высокой биосовместимостью [17]. Применение данного материала для закрытия культи бронха требует дальнейшего изучения.

### **Список литературы**

1. Ferlay J., Colombet M., Soerjomataram I., Mathers C., Parkin D.M., Piñeros M., Bray F. Estimating the global cancer incidence and mortality in 2018: GLOBOCAN sources and methods. *International journal of cancer*. 2019. Vol. 144. №. 8. P. 1941-1953.
2. Чарышкин А.Л., Тонеев Е.А., Медведев А.А. Оценка хирургических методов лечения больных раком легких // *Современные проблемы науки и образования*. 2017. № 6. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=27344> (дата обращения: 25.02.2021).

3. Порханов В.А., Поляков И.С., Кононенко В.Б., Любавин А.Н., Коваленко А.Л., Барышев А.Г., Ситник С.Д., Жихарев В.А. Трансстернальная окклюзия свища главного бронха после пневмонэктомии // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2020. № 10. 11-22.
4. Аксарин А.А., Тер-Ованесов М.Д., Мордовский А.А. Проблема несостоятельности швов бронха в онкологии // Практическая медицина. 2014. № 8. С. 73-75.
5. Печетов А.А., Грицота А.Ю. Осложнения после анатомических резекций легких. Современное состояние проблемы (обзор литературы) // Поволжский онкологический вестник. 2017. № 4. С. 90-98.
6. Топольницкий Е.Б., Дамбаев Г.Ц., Шефер Н.А., Ходоренко В.Н., Фомина Т.И., Гюнтер В.Э. Замещение пострезекционных дефектов перикарда, диафрагмы, грудной стенки сетчатым имплантатом из никелида титана // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. 2012. № 15 (1). С. 14-21.
7. Бармин В.В., Пикин О.В., Рябов А.Б., Амиралиев А.М. Методы закрытия культи бронха после анатомических резекций легких // Онкология. Журнал им. П.А. Герцена. 2018. Т. 7. № 4. С. 58-63.
8. Deschamps C., Bernard A., Nichols III F.C., Allen M.S., Miller D.L., Trastek V.F., Pairolero P.C. Empyema and bronchopleural fistula after pneumonectomy: factors affecting incidence. *Ann Thorac Surg.* 2001. DOI:10.1016/S0003-4975(01)02681-9.
9. Cardillo G., Galetta D., v. Schil P., Zuin A., Filosso P., Cerfolio R.J., Forcione A.R., Carleo F. Completion pneumonectomy: a multicentre international study on 165 patients. *European Journal of Cardiothoracic Surgery.* 2012. № 42 (3). P. 405-409.
10. Дамбаев Г.Ц., Топольницкий Е.Б., Шефер Н.А., Гюнтер В.Э., Фомина Т.И. Реконструктивно-восстановительные вмешательства в торакальной хирургии с использованием имплантатов из никелида титана // *Acta Biomedica Scientifica.* 2013. № 5. (93). P. 17-21.
11. Лищенко В.В. Профилактика несостоятельности культи бронха и бронхиальных свищей после пневмонэктомии // *Вестник хирургии им. И.И. Грекова.* 2009. № 2. С. 69-74.
12. Исмаилов Д.А., Пахомов Г.Л., Хаялиев Р.Я., Ирисов О.Т., Мадияров Б.Т. Основные механизмы развития острой послеоперационной эмпиемы плевры и пути их профилактики // *Вестник экспериментальной и клинической хирургии.* 2009. Т. 2. № 2. С. 108-115.
13. Рудин Э.П., Биргин С.Х. Способы закрытия культи бронха при резекции легких. М.: Центральный ордена Ленина институт усовершенствования врачей. 1990. 23 с.
14. Хасанов Р.М., Курбангалиев А., Вайсенберг А.Я. Клинический опыт применения перевязки бронха у основания при резекциях легких // *Вестн. хирургии.* 1995. Т. 154. № 3. С. 97-99.



15. Печетов А.А., Грицюта А.Ю., Есаков Ю.С., Леднев А.Н. Трансстернальная окклюзия культи главного бронха при бронхоплевральном свище и неспецифической эмпиеме плевры // Хирургия. Журнал им. НИ Пирогова. 2019. № 7. С. 5-9.
16. Баженов А.В., Хольный П.М., Кардапольцев Л.В., Цвиренко А.С., Басыров Р.Т., Мотус И.Я. Опыт лечения свища культи правого главного бронха с применением сосудистого окклюдора // Туберкулез и болезни легких. 2017. № 95 (1). С. 51-55.
17. Гаин Ю.М., Герасименко М.А., Денисенко В.Л., Шахрай С.В., Богдан В.Г., Гаин М.Ю., Рубаник В.В., Легкоступов С.А. Применение в хирургии материала с памятью формы из никелида титана // Медицинский журнал. 2016. № 2 (56). С. 28-35.