

НИИ МЕДИЦИНСКИХ МАТЕРИАЛОВ И ИМПЛАНТАТОВ С ПАМЯТЬЮ ФОРМЫ
Сибирского физико-технического института при Томском государственном университете

МАТЕРИАЛЫ
С ПАМЯТЬЮ ФОРМЫ
И НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В МЕДИЦИНЕ



Томск
2007

ПРИМЕНЕНИЕ ИМПЛАНТАТОВ ИЗ НИКЕЛИДА ТИТАНА ДЛЯ ОККЛЮЗИИ ГЛАВНОГО БРОНХА ИЗ ТРАНССТЕРНАЛЬНОГО ДОСТУПА В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Дамбаев Г.Ц., Топольницкий Е.Б., Соколович Е.Г., Ходоренко В.Н.

Необходимость окклюзии культи бронха из трансстернального доступа Перельмана–Абруццини возникает в случае эмпиемы плевры с бронхиальным свищом после пневмонэктомии. Лечение этого послеоперационного осложнения до сих пор остаётся трудной и далеко не всегда разрешимой проблемой. Больные со свищом главного бронха могут быть излечены только повторными хирургическими вмешательствами. Малоинвазивные эндоскопические методы имеют ограниченное применение и эффективны при небольших размерах свища [2–5].

Достоинствами трансстернального доступа считается возможность проводить вмешательство через неинфицированные ткани, сравнительно малая травматичность, а также создание условий для закрытой санации полости эмпиемы без ликвидации её торакопластикой [2–4]. Тем не менее, операция не получила повсеместного распространения, прежде всего из-за несовершенства способов обработки культи бронха. Она даёт до 30% осложнений на этапе закрытия культи бронха и почти 50% различных осложнений в послеоперационном периоде, сопровождается летальностью 5–24% [4, 5]. В настоящее время из трансстернального доступа закрытие культи главного бронха осуществляют ручным по методу Sweet или механическим швами. Недостатки этих швов связаны с их проникновением в просвет и избыточной деформацией хрящевых полуколец, нарушающей микроциркуляцию в культе.

Учитывая, что заживление культи бронха происходит преимущественно за счет перибронхиальных тканей, обоснована стимуляция образования соединительнотканного регенерата и герметизирующей фибриновой спайки в области культи бронха.

Для повышения эффективности операции трансстернальной окклюзии главных бронхов нами предложен способ обработки культи главного бронха из трансстернального доступа имплантатами на основе никелида титана (патент РФ № 2271155), что технически упрощает этап обработки культи бронха.

При разработке способа к конструкции предъявляли следующие требования: наименьшие размеры для удобства манипуляций, возможность нивелировать пружинящие свойства хрящевых полуколец, вызывать минимальные нарушения кровоснабжения в культе бронха. Конструкция адаптирована к форме хрящевых полуколец, что благоприятно влияет на заживление культи (патент РФ № 2229854). Закрытие культи происходит путем перемещения мембранозной части к хрящевой конструкцией из никелида титана. Мембранозная часть, обладающая достаточной гибкостью, прижимается к хрящевой без значительных усилий.

Для стимуляции образования перибронхиального регенерата и оптимизации репаративного десмогенеза применили мелкогранулированный пористый материал на основе никелида титана, хорошо себя зарекомендовавший для этой цели в других областях хирургии [1].

Большинство частиц никелида титана содержит систему мелких взаимосвязанных пор, что позволяет улучшить его биосовместимость с тканями организма за счет большой площади взаимодействия и малой массы. На культю бронха, бифуркацию трахеи и прилежащие ткани наносили в один слой гранулы из частиц пористого никелида титана с размером частиц 0,1–1,0 мм. Гранулы в таком количестве и размером частиц подбраны экспериментальным путём. Такие размеры гранул позволяют тканям организма не только окружать их, но и беспрепятственно прорасти во всю толщу, формируя со временем полноценный соединительнотканый регенерат.

Методика окклюзии отработана на нефиксированных трупах людей. Выполняли продольное рассечение грудины, через клетчатку переднего средостения осуществляли доступ к главному бронху на стороне предполагаемого бронхиального свища, после чего на бронх устанавливали конструкцию из TiNi с памятью формы. Перед наложением конструкции охлаждали, отгибали внешнюю браншу и подводили её под бронх. Для облегчения этого действия и исключения травматизации органов средостения применяли эластичный полый проводник. Проводник с помощью диссектора проводили под бронх, надевали на предварительно отогнутый конец внешней бранши и тракцией в обратном направлении осуществляли проведение последней за бронх, при этом устанавливали внутреннюю браншу на противоположную сторону бронха. После нагревания и срабатывания конструкции бронх пересекали скальпелем дистальнее по межхрящевому промежутку, отступив на одно хрящевое полукольцо от конструкции (рис. 1–4).

Оценка репаративных процессов в культе главного бронха, обработанной по предлагаемой технологии, и окружающих её тканях проведена на 8 беспородных собаках. В связи с тем, что моделирование операции трансстернальной окклюзии главных бронхов на животных представляет определённые трудности, выполняли пневмонэктомию слева с герметизацией культи конструкцией из никелида титана. Кроме того, выполняли перевязку бронхиальных артерий, идущих к левому главному бронху, удаляли *en bloc* медиастинальную клетчатку вместе с лимфатическими узлами, скелетируя бифуркацию трахеи и левый главный бронх. Этим моделировали неблагоприятные условия с целью оценить влияние гранул из никелида титана на заживление культи. Известно, что бронхиальные артерии и перибронхиальная клетчатка необходимы для питания глав-

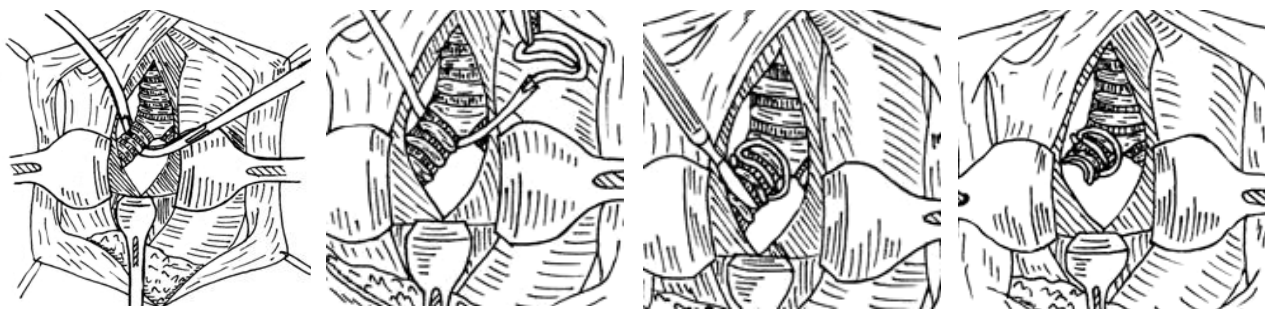


Рис. 1. Подведение эластичного проводника под бронх из транстернального доступа

Рис. 2. Установка конструкции на бронх

Рис. 3. Пересечение бронха

Рис. 4. Культи бронха после установки конструкции

ных бронхов, перевязка артерий приводит к некрозу и изъязвлению стенки бронха, затрудняет репаративные процессы.

В ходе эксперимента проводили клиническое наблюдение, лучевой, эндоскопический и морфологический контроль. Производили посмертную бронхографию и контрастирование бронхиальных артерий массой Гауха. Микроструктура соединительнотканного регенерата в области культи бронха, включающего мелкогранулированный пористо-проницаемый сплав на основе TiNi, изучена на растровом электронном микроскопе SEM-515.

Макро- и микроскопические исследования культи бронхов свидетельствовали об их жизнеспособности и заживлении первичным натяжением. В ходе эксперимента на животных мы не наблюдали осложнений, связанных с предлагаемой методикой обработки культи бронха. Гранулы из пористого никелида титана способствуют образованию перибронхиального регенерата. Предварительные результаты свидетельствуют о перспективности дальнейшей разработки данного направления.

Литература

1. Биосовместимые материалы с памятью формы и новые технологии в медицине / Под ред. В.Э. Гюнтера. Томск: ИПФ; Изд-во НТЛ, 2004. 440 с.
2. Бозуш Л.К. Операции на главных бронхах через полость перикарда. М.: Медицина, 1972. 207 с.
3. Гостищев В.К. Инфекции в торакальной хирургии. М., 2004. 584 с.
4. Ginsberg R.J., Saborio D.V. Management of the recalcitrant postpneumonectomy bronchopleural fistula: the transsternal transpericardial approach // Semin. Thorac. Cardiothorac. Surg. 2001. Vol.13, N 1. P. 20–26.
5. de la Riviere A.B., Defauw J.J., Knaepen P.J. et al. Transsternal closure of bronchopleural fistula after pneumonectomy // Ann. Thorac. Surg. 1997. Vol.64. P. 954–959.
6. Lois M., Noppen M. Bronchopleural fistulas: an overview of the problem with special focus on endoscopic management // Chest. 2005. Vol. 128. P. 3955–3965.

ПРИМЕНЕНИЕ УСТРОЙСТВ С ЭФФЕКТОМ ПАМЯТИ ФОРМЫ В ХИРУРГИИ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА. ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ

**Кечеруков А.И., Алиев Ф.Ш., Чернов И.А., Молокова О.А., Бардулин А.А.,
Кононов В.Н., Асланов Э.Д.**

Приближается 200-летие со дня применения в хирургии желудочно-кишечного тракта компрессионного принципа соединения тканей. За этот срок компрессионной хирургией пройден весьма тернистый путь признания и категорического отрицания средой специалистов, подъема и падения престижа и т.п. Лишь за последнюю четверть века как в России, так и за рубежом выстроено приемлемое теоретическое обоснование применения в медицине различных аппаратов, устройств, приспособлений на основе металлических сплавов. Количество используемых в хирургии таких конструкций достигает более 300 видов.

При этом до конца не решена проблема биологической совместимости широко применяемых для соединения тканей шовного и "бесшовного" материалов. В биологической среде абсолютно совместимы лишь однородные ткани. К сожалению, до сих пор не удалось найти способ бесшовного восстановления непрерывности тканей, разве что это возможно при тканевой терапии с использованием стволовых клеток.

И как бы мы этого ни хотели, тканевая (антигенная) реакция на все чужеродное в той или иной степени сохраняется всегда. На наш взгляд, не является исключением в этом отношении и сплавы с памятью формы. Однако на эти материалы сегодня организм человека дает минимальную, порою клинически незаметную реакцию. При этом наступает определенное "взаимопонимание", между ними "заключается своеобразный кон-