

## ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ СВЕРХЭЛАСТИЧНЫХ СПЛАВОВ С "ПАМЯТЬЮ ФОРМЫ" ДЛЯ ГЕРМЕТИЗАЦИИ КУЛЬТЫ БРОНХА ПРИ РЕЗЕКЦИИ ЛЕГКИХ

Е.Г. Соколович, Г.Ц. Дамбаев, В.Э. Гюнтер, А.И. Рыжов Томск

Несмотря на значительные успехи легочной хирургии серьезную проблему до сих пор представляют такие осложнения послеоперационного периода, как несостоятельность культи бронха и бронхиальные свищи, частота которых, по данным литературы, составляет от 2 до 30%. По мнению многих авторов, одной из ведущих причин данных осложнений является характер и качество бронхиального шва. Надежное закрытие культи бронха при резекции легкого до последнего времени остается стержневым вопросом оперативной пульмонологии. Этот тезис подтверждается большим количеством предложенных видов и модификаций шва бронха, что наиболее полно отражено в классификации Биргина С.Х. (1).

Главным недостатком традиционно применяемых в настоящее время ручных и механических швов является их проникновение в просвет бронха. Независимо от качества шовного материала при наложении таких швов создается искусственный ход, по которому происходит распространение микрофлоры из просвета бронха в его стенку и перибронхиальные ткани с последующим развитием воспаления, вплоть до формирования микроабсцессов и всех вытекающих отсюда последствий. В этой связи нам представляется актуальной разработка новых методов герметизации культи бронха.

На рубеже 60-х годов отечественными хирургами впервые была высказана идея создания метода герметизации культи бронха сдавлением ее извне (2,3). Метод в свое время не получил широкого распространения ввиду отсутствия в тот период времени материала, способного оказывать равномерное компрессионное воздействие на стенки бронха. Появление в последние десятилетия высокоэластичного сплава никелида титана с эффектом термомеханической памяти формы, успешное применение его в различных областях хирургии создали новые предпосылки для реализации этой идеи.

В связи с этим перед нами была поставлена задача создать зажим из никелида титана для герметизации культи бронха при резекциях легких с заданной величиной компрессии. Для этого нужно было разработать оптимальную форму и типоразмеры зажима, а также рассчитать усилие на его браншах, необходимое для того, чтобы культя бронха сохраняла свою герметичность во время кашля, внутрипросветное давление при котором, по данным Перельмана М.И. (5), достигает 150 мм рт.ст.

В качестве исходного материала для изготовления зажима был использован сплав из никелида титана марки ТН-10, предоставленный нам Российским медико-инженерным центром импантистов с памятью формы.

Он биологически инертен, неканцерогенен и имеет адекватный для клинического применения температурный режим формовосстановления (4).

На предварительном этапе методом математического моделирования исследовались различные формы соединения пары сонаправленно расположенных бранш будущего зажима обеспечивающих максимально равномерную компрессию по всей длине бранш. В итоге был создан зажим, состоящий из двух сонаправленных бранш, соединенных В-образной пружиной. Одна из бранш зажима имеет на свободном конце Г-образный ограничитель, предотвращающий выдавливание ткани бронха за пределы бранш зажима.

Расчет параметров предлагаемого зажима основывался на изучении усилия, с которым необходимо воздействовать на стенку культы бронха для того, чтобы культя сохраняла свою герметичность при повышении внутрипросветного давления до 150 мм рт. ст.

Исследованиями, проведенными на бронхолегочных препаратах трупов людей обоего пола в возрасте от 14 до 72 лет, мы показали, что оптимальная длина бранш зажимов, предназначенных для герметизации культы долевого бронха равна 25 мм, а для главных бронхов - 32 мм. Усилие на браншах зажима, обеспечивающее надежную герметичность культы бронха, должно быть равным  $39,6 \pm 1,8$  г/кв.мм. Этим условиям отвечает зажим, изготовленный из проволоки с исходным диаметром 2,0 мм, "подкатанной" на 15%.

Экспериментальная проверка эффективности зажима с заданным компрессионным усилием проведена на 20 здоровых взрослых беспородных собаках массой тела 8-15 кг в двух сериях опытов. В первой серии опытов выполнялась правосторонняя верхняя лобэктомия, во второй - левосторонняя пневмонэктомия. Наложение зажима выполняли по следующей методике. Зажим помещали в охлажденный до +6-8 градусов Цельсия стерильный физиологический раствор, бранши зажима разводили в стороны. Затем, немного подтягивая удаляемую долю, помещали верхнедолевой бронх между браншами зажима на расстоянии 2- мм от устья бронха с таким расчетом, чтобы при срабатывании зажима его бранши располагались между хрящевыми полукольцами бронха. Под воздействием температуры окружающих тканей зажим нагревался и его бранши смыкались. После этого выполняли отсечение удаляемой части легкого. Герметичность культы бронха проверяли увеличением дыхательного объема с помощью аппарата ИВЛ в 2-3 раза. Во второй серии опытов при выполнении пульмонэктомии аналогичные манипуляции производили с левым главным бронхом.

В ходе эксперимента за животными осуществлялось клиническое наблюдение, рентгенологический, бронхоскопический и торакоскопический контроль. Для изучения динамики восстановительных процессов в культе бронха животных под наркозом путем внутрисердечного введения медицинского эфира выводили из опыта через 1-3, 7, 14, 21, 30 суток, 3, 6 месяцев и 1 год. До момента выведения из опыта в указанные сроки ни у одного животного послеоперационных осложнений не отмечено. После выведения животных из опыта и забора макропрепаратов выполнялось их

пневмопрессионное исследование. С конца 2-ой недели после операции культя бронха оставалась герметичной при повышении внутрипросветного давления в бронхе до 193+/-8,3 мм рт. ст. даже после снятия зажима.

Проведенные морфологические исследования гистологических срезов культи бронха, окрашенных эозином, гематоксилином и по Ван Гизону толщиной 5-7 мкм показали, что стенка бронха, в том числе и слизистая оболочка, в зоне компрессии браншами зажима не раздавливается, а герметично смыкается, заживление культи бронха происходит первичным натяжением.

Таким образом, есть основание полагать, что использование разработанного нами зажима и технологии герметизации с его помощью культи бронха при резекции легких будет полезно и в клинике.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Биргин С.Х., Алиякпаров М.Т., Хлопов Н.А. Резекции легких с сохранением кровоснабжения культи бронха при гнойных заболеваниях. - Алматы: Гылым, 1993.
2. Богуш Л.К., Кагаловский Г.М. Новый способ закрытия культи бронха при резекции легкого // Грудная хирургия. - 1961. - №3. - С. 67-69.
3. Гайдук П.Х. О методике обработки культи бронха при удалении легкого или его доли // Вестник хирургии. - 1957. - №9. - С.70-79.
4. Гюнтер В.Э. Физико-механические закономерности поведения металлических и биологических систем // Сверхэластичные имплантаты с памятью формы в медицине: Тез. докл. междунар. конф. 24-26 ноября 1995 г. - Новосибирск, 1995. - С. 5-6.
5. Перельман М.И. Новые технологии в торакальной хирургии // Современные технологии в торакальной хирургии: Тез. докл. научн. конф. и расширенного пленума проблемной комиссии РАМН "Торакальная хирургия" 16-17 июня 1995 г.- Москва - Омск, 1995. - С. 5-12.