

К. К. КОЗЛОВ
Е. Ж. КОПИН
М. С. КОРЖУК
С. В. ЧЕРНЕНКО
К. В. ЗАВОДИЛЕНКО

Омская государственная
медицинская академия

Омская городская клиническая
больница 1 им. А. Н. Кабанова

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЛАДКОГО СТЕНТА С НАРУЖНО-ВНУТРЕННЕЙ ФИКСАЦИЕЙ В ЭНДОСКОПИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ РУБЦОВЫХ СТЕНОЗОВ ТРАХЕИ

В эксперименте на животных был смоделирован рубцовый стеноз трахеи. Разработан способ эндопротезирования трахеи с креплением стента при помощи внутреннего и наружного фиксаторов. Дана сравнительная патоморфологическая характеристика изменениям, возникающим при использовании гладкого стента с авторской фиксацией против шиповатого и нитинолового самофиксирующегося стентов. Гладкий стент показал в эксперименте наименьшее влияние на слизистую оболочку трахеи.

Ключевые слова: рубцовый стеноз трахеи, стент, модель рубцового стеноза трахеи, трахеоскопия, лечение рубцового стеноза трахеи.

Рубцовые стенозы трахеи (РСТ) являются актуальной темой хирургии. Причиной развития РСТ является повреждение трахеи манжеткой или срезом оротрахеальной или трахеостомической трубки при продленной искусственной вентиляции легких у больных с угрожающими жизни состояниями [1–5]. Частота развития РСТ после интубации составляет от 0,2 до 25 % [6, 7]. Увеличение количества переживающих продленную ИВЛ пациентов позволяет прогнозировать рост числа больных с РСТ. Выбор метода лечения зависит от степени сужения трахеи, локализации, протяженности рубцового стеноза, сохранности хрящевых полуколец, общего состояния пациента. Радикальным методом лечения РСТ является циркулярная резекция трахеи, но не во всех случаях можно прибегнуть к нему. При протяженных стенозах, наличии гнойного процесса в трахеобронхиальном дереве или в области трахеостомы, тяжелом состоянии пациента имеются противопоказания к резекции трахеи. В таких ситуациях выполняют этапно-реконструктивные операции или применяют эндоскопические методы лечения. Хотя этапно-реконструктивные операции позволяют получить достаточный для дыхания просвет трахеи у 93 % больных, им присущ ряд недостатков: длительность лечения и трахеоканаленосительства, риск рецидива стеноза в отдаленном периоде, ограниченные возможности при грудной локализации РСТ [8–10]. При эндоскопическом лечении РСТ после механического, электрохирургического, лазерного разруше-

ния рубцовых тканей формируют просвет на эндопротезах — стентах в течение 6–18 месяцев [11–14]. В настоящее время применяются трубчатые эндопротезы с гладкой поверхностью, фиксируемые к мягким тканям шеи нитями, эндопротезы фиксирующиеся благодаря наличию выступов на наружной поверхности (стент Дюмона) и металлические (нитиноловые) самофиксирующиеся стенты. Фиксирующая нить постепенно прорезывает мягкие ткани и стенку стента, что чревато смещением. Шипы стента Дюмона, травмируя стенку трахеи, препятствуют эпителизации слизистой оболочки, приводят к увеличению зоны стеноза, образованию соустьев с соседними органами. При дислокации стентов необходима повторная ригидная трахеоскопия. Частота смещения стентов Дюмона и эндопротезов с гладкой поверхностью практически одинакова: 30,9 и 30,1 % [15] соответственно. Эти недостатки эндопротезов приводят к неудовлетворительным результатам лечения больных с РСТ. Эндоскопическое лечение, как самостоятельный метод, позволяет избавиться от недуга 1/3 больных со стойкими рубцовыми стенозами трахеи [16, 17], что недостаточно при нынешнем развитии медицинской техники и медицины в целом. Таким образом, повышение эффективности эндоскопического лечения рубцовых стенозов трахеи является актуальной задачей хирургии.

Цель исследования — экспериментально обосновать эффективность эндоскопического лечения

рубцовых стенозов трахеи с применением авторского способа фиксации гладкого стента.

В соответствии с целью исследования определены задачи:

1. Создать модель рубцового стеноза трахеи в эксперименте на животных путем химического ожога стенки трахеи.
2. Разработать способ эндопротезирования трахеи с креплением стента при помощи внутреннего и наружного фиксаторов.
3. Сравнить эндоскопическую картину и морфологические изменения при использовании гладкого стента с авторской фиксацией против шиповатого и нитинолового самофиксирующегося стентов.

Материал и методы исследования

Эксперименты проводились на кафедре топографической анатомии и оперативной хирургии ОГМА (заведующий д.м.н., профессор И. И. Котов) и в ЦНИЛ ОмГМА (зав. д.м.н., профессор Т. И. Долгих, зав. отделом экспериментальной хирургии д.м.н. Б. А. Рейс). Патоморфологические исследования выполнены на кафедре патологической анатомии ОГМА (заведующий кафедрой д.м.н., профессор А. В. Кононов).

В качестве экспериментальных животных были использованы 20 беспородных собак весом 6–9 кг и 10 кроликов весом 3–4 кг. Опыты проводились с учетом положений, рекомендованных Международным комитетом по науке о лабораторных животных и поддержанных ВОЗ [3, 6] и нормативных документов правового регулирования работ, проводимых с экспериментальными животными: Приказ Министерства здравоохранения СССР, № 755 от 12.08.77 г. «О мерах по дальнейшему совершенствованию организационных форм работы с использованием экспериментальных животных»; Правила проведения научных исследований с использованием экспериментальных животных, № 12 000–496 от 2.04.80 г. (утверждены Президиумом АН СССР).

Для трахеоскопии использовали ригидный бронхоскоп Фриделя, тубусы № 12 (у собак), № 5 (у кроликов). Осветитель модель: OLYMPUS CLE-10. Эндофото выполняли бронхофиброскопом BF-1T60.

Моделирование рубцового стеноза трахеи

Модель РСТ создана в эксперименте на 20 беспородных собаках и 10 кроликах. Трахеоскопию проводили под общей анестезией. Трахею интубировали тубусом ригидного бронхоскопа. Аппликацию 70 % раствора уксусной кислоты, выполняли через тубус тампоном, в средней трети трахеи по передней и боковым стенкам на протяжении 1,5–2,0 см, экспозиция 10 секунд. На месте воздействия кислоты образовался коагуляционный некроз. Животные помещались в клетки для оперированных животных. Через 2 месяца проводили контрольную трахеоскопию и щипковую биопсию пораженного участка трахеи. Все животные были разделены на три группы.

В первой группе (10 собак) под общей анестезией выполняли бужирование стеноза трахеи тубусами ригидного бронхоскопа Фриделя № 9, 10 и 12.

Далее устанавливали предложенный нами гладкий эндопротез с креплением при помощи внутреннего и наружного фиксаторов (патент на полезную модель № 86092 от 27.08.2009 г). Отсутствие шипов и металлической сетки уменьшают траматизацию трахеи, а устройство для фиксации препятствует

смещению стента. Эндопротез вводили в зону сужения при помощи подавателя. Производили чрезкожную пункцию трахеи и стента толстой иглой под эндоскопическим контролем, через иглу в просвет стента вводили эндоскопическую петлю. В просвете стента биопсийными щипцами в петлю подавали лигатуру с внутренним фиксатором. Лигатуру захватывали петлей и выводили наружу, подвязывали к наружному фиксатору. Эндопротезирование проводилось в течение 90 суток. Этапы установки и фиксации гладкого эндопротеза показаны на рис. 1–3.



Рис. 1. Лигатура захвачена эндоскопической петлей и выведена наружу



Рис. 2. Лигатура подвязана к наружному фиксатору

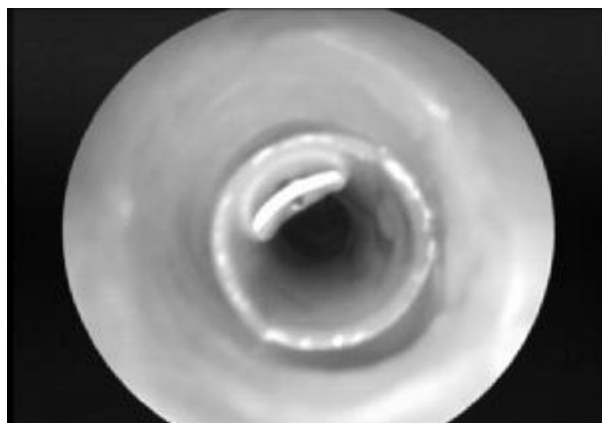


Рис. 3. Установленный эндопротез в трахеи с внутренним фиксатором

Во второй группе (10 собак) после формирования рубцового стеноза трахеи под общим внутривенным наркозом бужировали зону стеноза тубусами № 9, 10 и 12. Шиповатый стент устанавливали через тубус ригидного бронхоскопа № 12. Эндопротезирование проводилось в течение 90 суток.

У животных третьей группы (10 кроликов) бужировали зону стеноза тубусом № 5 и 6. Через тубус ригидного бронхоскопа в зону стеноза устанавливали металлический сетчатый (нитиловый) эндопротез. Эндопротезирование проводили в течение 90 суток.

Животных выводили из эксперимента через 90 суток, отбирали образцы для морфологического исследования.

Результаты и их обсуждение

При трахеоскопии через 60 суток у всех животных в зоне воздействия уксусной кислоты отмечалось формирование стеноза, полная эпителизация пораженной зоны и исчезновение макроскопических воспалительных изменений слизистой оболочки (гиперемия, гиперсекреция слизи), просвет трахеи был деформирован и сужен. Слизистая оболочка в большей части биоптатов истончена, атрофична. Собственная пластинка слизистой грубая, содержит большое количество плотно расположенных коллагеновых волокон, между которыми — воспалительный инфильтрат, преимущественно мононуклеарного состава, сосуды единичные. Эпителий местами респираторного типа (многорядный реснитчатый), но в большей части фрагментов замещен многослойным плоским неороговевающим (плоскоклеточная метаплазия). Последний представлен 5–10 слоями клеток, местами с регенераторными изменениями (гиперхромные крупные ядра базального и парабазального слоев, нечеткая стратификация), местами зрелого вида с четкой стратификацией. Подслизистая оболочка представлена массивным скоплением разнонаправленных пучков плотно расположенных коллагеновых волокон, которые местами сливаются в гомогенные эозинофильные конгломераты неправильной формы (очаги гиалиноза). Количество сосудов в собственной пластинке уменьшено, большая часть из них — толстостенные извитые. Железы немногочисленные, атрофичные, сдавлены фиброзной тканью. Эпителий в большинстве желез уплощенный, без признаков секреторной активности. Таким образом, модель стеноза трахеи по эндоскопическим и морфологическим признакам можно считать адекватной.

В табл. 1 приведены осложнения, возникшие при дилатации зоны стеноза в зависимости от вида протеза. При использовании гладкого эндопротеза с креплением при помощи наружного и внутреннего фиксаторов таких осложнений как смещение, закупорка мокротой и изъязвления стенки трахеи не было. Во 2-й и 3-й группах в 5 и 3 случаях наблюдали смещение эндопротезов соответственно. Животные откашливали их. Выполнялось эндопротезирование стентом большего диаметра. Во всех случаях протезирования трахеи шиповатым и металлическим стентом отмечались формирование язв и рост грануляций. У двух животных 3-й группы просвет трахеи обтурировался мокротой с развитием асфиксии. Это связано с меньшим диаметром использованных эндопротезов и большей адгезии мокроты на сетчатой поверхности металлического эндопротеза.

При макроскопическом исследовании внутренней поверхности трахеи в 1-й группе ни в одном случае не обнаружено крупных дефектов слизистой оболочки трахеи, поверхность гладкая, блестящая, слегка гиперемирована, в области лигатуры обнаружены мелкие розовые рубчики на слизистой оболочке. При гистологическом исследовании слизистая оболочка и подслизистый слой трахеи с признаками умеренного, местами слабо выраженного продуктивного воспаления (полнокровие сосудов, мононуклеарная инфильтрация). Эпителий местами многорядный реснитчатый, местами отмечается плоскоклеточная метаплазия. В области фиксирующих швов обнаружены трансмуральные рубцы из плотно расположенных коллагеновых волокон, между которыми располагаются единичные лимфоциты, макрофаги, гигантские клетки инородных тел (признаки гранулематозного воспаления вокруг шовного материала).

При макроскопическом исследовании внутренней поверхности препарированной трахеи у всех животных 2-й группы в области прилегания фиксирующих шипов отмечались язвенные дефекты с уплотненным темно-красным валиком и дном, покрытым рыхлым серо-красным фибрином. Остальная часть поверхности слизистой оболочки оказалась гладкой блестящей, слегка гиперемированной, без дефектов. При гистологическом исследовании препаратов трахей в области прилегания фиксирующих шипов отмечаются глубокие язвенные дефекты с фибринозно-гнойным экссудатом, очагами некроза, разрастаниями грануляционной ткани, различной степени зрелости. У 5 из 10 животных в некротическом дет-

Осложнения, возникшие при эндопротезировании трахей

Таблица 1

Вид эндопротеза	Осложнения при эндопротезировании			
	Смещение эндопротеза	Обтурация эндопротеза мокротой	Образование язвенного дефекта на стенке трахеи	Рост грануляций по краю и под эндопротезом
Гладкий эндопротез с креплением при помощи внутреннего и наружного фиксаторов	—	—	—	1
Шиповатый эндопротез	5	—	10	10
Металлический эндопротез	3	2	10	10

рите и фибринозном экссудате обнаружены микроколонии бактерий (интенсивно базофильные округлые скопления различных размеров без четких границ), что свидетельствует о присоединении инфекции, которая препятствует репаративному процессу. Эпителий местами многоядный реснитчатый, местами отмечается плоскоклеточная метаплазия. В остальной части трахеи (область прилегания гладкой части протеза) отмечено умеренно выраженное продуктивное воспаление.

При макроскопическом исследовании трахеи у всех животных 3-й группы отмечались массивные изъязвления слизистой оболочки. Сетчатые стенты оказались пропитаны фибрином, с трудом отделялись от поверхности слизистой. При гистологическом исследовании стенки в месте стояния эндопротеза отмечались массивные дефекты слизистой оболочки с очагами некроза, разрастаниями грануляционной ткани, налетом фибрина с нейтрофильными лейкоцитами. Язвенные дефекты местами проникали через всю толщу слизистой оболочки и подслизистой основы, достигая хряща. У 7 из 10 животных в некротическом детрите и фибринозном экссудате обнаружено множество микроколоний бактерий, что свидетельствует о присоединении инфекции. Выраженный местный инфекционный процесс способен существенно удлинить и затруднить репарацию дефектов.

Выводы

1. При воздействии на стенку трахеи тампоном, смоченным уксусной кислотой, через два месяца формируется рубцовый стеноз трахеи.

2. При эндопротезировании зоны стеноза трахеи гладким стентом с креплением при помощи внутреннего и наружного фиксаторов смещения эндопротеза не было.

3. Гладкий эндопротез с креплением при помощи внутреннего и наружного фиксаторов, показал в эксперименте наименьшее влияние на слизистую оболочку трахеи. У животных этой группы не обнаружено признаков деструкции слизистой оболочки.

4. Наиболее выраженные деструктивные изменения с некрозом и изъязвлением слизистой оболочки, присоединением инфекции обнаружены при длительном стоянии металлического сетчатого эндопротеза.

5. При использовании шиповатого эндопротеза отмечено преобладание продуктивной воспалительной реакции, однако в местах фиксации шипов обнаружены признаки некроза, деструкция слизистой оболочки и признаки инфицирования.

Библиографический список

1. Повреждение гортани и трахеи / В. Г. Зенгер [и др.]. — М. : Медицина, 1991. — 221 с.
2. Диагностика и лечение больных с постинтубационными стенозами гортани и трахеи / В. Н. Фоломеев [и др.] // Анестезиология и реаниматология. — 1999. — № 3. — С. 92–97.
3. Юнина, А. И. Травмы органов шеи и их осложнения / А. И. Юнина. — М. : Медицина, 1972. — 208 с.
4. Tracheal resection-anastomosis for iatrogenic stenosis. Experience in 340 cases / P. Bonnette [et al.] // Rev. mal. respir. — 1998. — Vol. 15, № 5. — P. 627–632.
5. Iatrogenic stenoses of the respiratory tract. Evolution of therapeutic indications. Based on 217 surgical cases / L. Couraud [et al.] // Ann. Surg. — 1994. — Vol. 48, № 3. — P. 277–283.

6. Самохин, А. Я. Хирургическое лечение рубцовых стенозов трахеи : дис. ... д-ра мед. наук / А. Я. Самохин. — М., 1992. — 285 с.

7. Endotracheal complications after long-term ventilation. Noninvasive ventilation in chronic thoracic diseases as an alternative to tracheostomy / W. Korber [et al.] // Med. klin. — 1999. — Vol. 94. — P. 45–50.

8. Лечение больных со стенозами трахеи / К. К. Козлов [и др.] // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. — 2002. — № 5. — С. 50–53.

9. Паршин, В. Д. Хирургия рубцовых стенозов трахеи / В. Д. Паршин. — М., 2003. — 152 с.

10. Перельман, П. Д. Хирургия трахеи / П. Д. Перельман. — М. : Медицина, 1972. — 207 с.

11. Эндопротезирование трахеи в лечении рубцовых стенозов трахеи с трахеомалацией / Ю. В. Бирюков [и др.] // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. — 1990. — № 3. — С. 29–33.

12. Брюсов, П. Г. Применение временных трубчатых эндопротезов для восстановления шейного отдела трахеи и гортани / П. Г. Брюсов, В. А. Горбунов // Профилактика, диагностика и лечение рубцовых стенозов трахеи. — М., 1999. — С. 9–10.

13. Овчинников, А. А. Применение эндостентов при опухолевых и рубцовых стенозах трахеи и главных бронхов / А. А. Овчинников, Р. В. Середин // Вестник оториноларингологии. — 2004. — № 2. — С. 23–28.

14. Русаков, М. А. Эндоскопическая хирургия опухолей и рубцовых стенозов трахеи и бронхов / М. А. Русаков. — М., 1999. — 92 с.

15. Причины осложнений эндоскопического эндопротезирования при рубцовом стенозе трахеи / М. А. Русаков [и др.] // XIV Московский международный конгресс эндоскопической хирургии. — М., 2010. — С. 304–310.

16. Зайцев, Т. Дополнение к правилам оформления статей, научных отчетов, диссертационных работ и других научных трудов сведениям об использовании в экспериментальной работе лабораторных животных / Т. Зайцев, А. И. Матюшин // Патологическая физиология и экспериментальная терапия. — 1998. — № 1. — С. 46–47.

17. Лоскутова, Э. Ф. Виварий / Э. Ф. Лоскутова. — М. : Медицина, 1980. — 96 с.

КОЗЛОВ Константин Константинович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой общей хирургии Омской государственной медицинской академии.

КОПИН Ерген Жетписбаевич, врач эндоскопического отделения Омской городской клинической больницы № 1 им. А. Н. Кабанова.

КОРЖУК Михаил Сергеевич, доктор медицинских наук, профессор кафедры общей хирургии Омской государственной медицинской академии.

ЧЕРНЕНКО Сергей Владимирович, аспирант кафедры общей хирургии Омской государственной медицинской академии.

ЗАВОДИЛЕНКО Константин Владимирович, кандидат медицинских наук, старший преподаватель кафедры патологической анатомии с курсом клинической патологии Омской государственной медицинской академии.

Адрес для переписки: e-mail: ergen06@mail.ru

Статья поступила в редакцию 18.08.2010 г.

© К. К. Козлов, Е. Ж. Копин, М. С. Коржук, С. В. Черненко, К. В. Заводиленко