

ВЫБОР ШОВНОГО МАТЕРИАЛА ПРИ ОПЕРАТИВНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВАХ НА ТРАХЕЕ

Е. Григорьев^{1,2}, доктор медицинских наук, профессор,
член-корреспондент РАН,

Е. Иноземцев¹,

И. Курганский¹,

С. Лепехова¹, доктор биологических наук

¹Иркутский научный центр хирургии и травматологии

²Иркутский государственный медицинский университет

E-mail: egg@iokb.ru

В статье анализируются экспериментальные и клинические исследования, посвященные выбору шовного материала при оперативных вмешательствах на трахее.

Ключевые слова: хирургия, циркулярная резекция трахеи, рубцовый стеноз, шовный материал.

Одной из нерешенных проблем торакальной хирургии остается выбор оптимального метода лечения пациентов с рубцовым стенозом трахеи (РСТ), формирующимся после длительного проведения искусственной вентиляции легких (ИВЛ). Это осложнение встречается в 0,2–25,0% наблюдений. С учетом того, что около 90% пациентов, страдающих РСТ, – люди трудоспособного возраста, проблема приобретает также особую социальную значимость [1, 2].

При РСТ основным способом лечения остается резекция измененного участка трахеи. Ключевым этапом оперативного вмешательства считается формирование трахео-трахеального анастомоза. Операция нередко осложняется его несостоятельностью, укорочением трахеи, повторным рубцеванием. При нарушении герметичности шва развивается синдром внутригрудного напряжения. Частота осложнений колеблется от 6,2 до 43,9%. Несостоятельность анастомоза возникает в 5,3–22,7% случаев, грануляционный стеноз – в 3,6–9,7% [2, 3]. Послеоперационная летальность достигает 18,1% [1, 3]. Одним из ведущих факторов несостоятельности трахеального анастомоза может быть неадекватный ситуации шовный материал.

В последние десятилетия XX века этот вопрос стал предметом изучения многих исследователей. Так, М.И. Перельман (1976) считал, что такой материал должен быть тонким, прочным, гладким, лишенным гидрофильности, вызывать минимальную реакцию окружающих тканей без образования грубого соединительнотканного рубца. Он предлагал использовать шелк, лен, хромированный кетгут, нити из синтетических материалов, проволоку из нержавеющей стали и тантала. По данным П.П. Коваленко (1973), при использовании шелка у больных в послеоперационном периоде наблюдается кашель с отхождением гнойной мокроты. Через 2 мес после операции больные нередко откашливали шелковые лигатуры, после чего кашель прекращался. При использовании орсилона описанных осложнений не возникало.

Б.В. Петровский и соавт. в руководстве «Трахеобронхиальная хирургия» предлагали для выполнения трахеотрахеального анастомоза использовать как рассасывающийся, так и нерассасывающийся шовный материал, а Ф.Ф. Амиров (1962) и Г.П. Этерия (1974) — полиамидные (капрон, нейлон, перлон, орсилон, супрамид), полиэфирные (лавсан, дакрон, терилен), карбоцепные (сутрамед, сутрален, полифил) нити, утверждая, что разница в реакции тканей и процессах формирования анастомоза при использовании перечисленных материалов невелика.

В последующем в качестве основного материала при оперативных вмешательствах на трахее стали использовать нити на основе полигликолевой кислоты (викрил).

В.П. Харченко (1995) в экспериментальном исследовании, сравнивая эффективность викрила (5/0) и пролена (4/0 и 5/0) при операциях на трахее у морских свинок, установил наиболее выраженные структурные изменения при использовании пролена 4/0. На основании этого автор рекомендует при операциях на трахее использовать викрил.

И.В. Краля [4] исследовал флагогенность шовного материала в тканях трахеи. У крыс Вистар модель реакции тканей трахеи на повреждение и антигенное воздействие — наиболее близкая к таковой у человека. Изучалось 5 видов шовного материала — капроаг, викрил, полипропилен, максон и полисорб. Подопытным животным после пересечения трахеи на $\frac{2}{3}$ просвета ее дефект ушивали без прошивания хрящей трахеи.

При взятии материала для морфологического исследования оценивали изменения окружающих тканей в области трахеотомии. Максимальное развитие перитрахеального рубца наблюдалось при применении капроага и викрила, минимальное — при использовании пролена и максона. Осложнениями операций были нагноение, воспаление, развитие грануляций в области анастомоза. Для расчета специфических показателей использовали методику В.С. Генеса, учитывающую осложнения при использовании шовного материала. По результатам исследования наиболее пригодным для операции на трахее оказался полисорб: он быстро рассасывается с развитием минимального воспаления в перитрахеальных тканях; непригодными признаны капроаг и максон в связи с выраженными воспалительными изменениями в стенке трахеи. Отмечено отсутствие фитильного эффекта при использовании полипропиленовой нити, что предупреждает воспаление в зоне анастомоза, однако недостатками этого материала являются недостаточная биодеградация и необходимость снятия швов посредством эндоскопии. По результатам бактериологических исследований при использовании различных типов имплантируемого материала отличий в микрофлоре не выявлено [4].

О.С. Кичигина и соавт. [5] изучили различные виды отечественного шовного материала при операциях на трахее: монофиламентные нити — ПВДФ-К 4/0, ультрасорб 4/0, монсорб 4/0 и плетеные нити — ПГА 4/0, капрогент 4/0, фторекс 4/0. В эксперименте беспородным собакам наносили поперечную травму трахеи в области хрящевых колец с последующим ушиванием одним из исследуемых шовных материалов. При микроскопии подсчитывали клетки-нерезиденты (нейтрофилы, лимфоциты, эозинофилы) и резиденты (макрофаги, фибробласты, фиброциты). Для объективной оценки стадии воспаления использовали клеточный индекс:

$$\text{Индекс} = \frac{M + \Phi б + \Phi ц}{H + Л + Э},$$

где M — макрофаги, $\Phi б$ — фибробласты, $\Phi ц$ — фиброциты, H — нейтрофилы, $Л$ — лимфоциты, $Э$ — эозинофилы. Значение клеточного индекса <1 расценено как преобладание экссудативного, >1 — пролиферативного процесса.

Выраженная воспалительная реакция установлена при использовании монофиламентных нитей с длительным сроком рассасывания. При использовании нерассасывающейся и быстрорассасывающейся нитей признаков воспаления не было. Наибольший клеточный индекс отмечен при использовании шовного материала с быстрой биодеградацией. В группе плетеных нитей наименьшую воспалительную реакцию вызвал капрогент, очевидно, за счет пропитывания его гентамицином, однако к 30-м суткам достоверных отличий не было. Авторы не рекомендуют использовать плетеные шовные материалы при вмешательствах на трахее, так как нить находится в агрессивных условиях (гной, слизь). За счет фитильного эффекта нити сами могут стать источником инфекции. Целесообразнее использовать монофиламентный ПВДФ-К и нити с коротким сроком биодеградации — ультрасорб. Применение плетеной нити возможно только в случае, если она пропитана антибиотиком [5].

Включение антибиотика в шовный материал не является единственной попыткой улучшить ситуацию. Т. Georgiev-Hristov в эксперименте использовал стволовые клетки подкожного жира (ASCs) с иммуномоделирующей активностью. Созданы 2 экспериментальные группы с различным содержанием клеточных элементов и контрольная — с шовным материалом без покрытия. По результатам исследования на ранних этапах (1-е и 4-е сутки) в экспериментальных группах отмечалась нетипичная картина воспаления, характеризующаяся минимальным по сравнению с контрольной группой содержанием нейтрофилов, а также наличием большого числа лимфоцитов и плазматических клеток. В более поздние сроки различий не наблюдалось. Авторы считают использование шовного материала простым способом доставки стволовых клеток в область анастомоза. ASCs подавляют местную воспалительную реакцию и способствуют быстрому наступлению репарации [6].

Исследование по улучшению регенерации в области анастомоза путем нанесения на адвентицию цианоакрилата (N-бутил-2-цианоакрилат) проводилось на крысах Вистар, которым после удаления 4 колец накладывали анастомоз нитью викрил 8/0. Результат оказался неудовлетворительным. Чаще развивался стеноз трахеи, усиливалось воспаление, замедлялась эпителизация зоны анастомоза [7].

J. Gibbons в эксперименте на 14 собаках, которым была выполнена резекция трахеи, сравнил рассасывающийся (SAS, викрил) и нерассасывающийся материалы (SNS, тикрон). Стеноз трахеи развился в одном из семи случаев использования SAS и в четырех из семи — SNS. При использовании рассасывающегося шовного материала воспалительная реакция была менее выражена.

M. Inoue (1990) в эксперименте на 67 взрослых собаках сравнил результаты применения пролена и викрила. Несостоятельность анастомоза образовалась в 2 из 32 случаев при использовании викрила и в 4 из 35 — при применении пролена. В случае викрила обнаружено более выраженное воспаление, чем при использовании пролена в раннем послеоперационном периоде. Через 4 нед при электронной микроскопии в группах не выявлено различий в строении реснитчатого эпителия. Однако для эпителизации линии швов при использовании пролена потребовалось более 3 мес, а при сшивании

викрилом швов при проведении бронхоскопии не было видно уже через 4 нед.

В эксперименте Н. Peleg (1986) использовал шелк, хромированный кетгут, полиэстер с тефлоновым покрытием, полилактион-910, полипропилен и полидиоксанон. Было прооперировано 52 кролика. Наилучшим материалом признан полипропилен, наихудшим — шелк.

Е. Friedman (1990) в эксперименте на ягнятах сравнил результаты применения викрила и PDS. Каждому животному было наложено 2 анастомоза с использованием различной техники шва. Ягнят вывели из эксперимента через 4 и 8 мес. Установлено, что интенсивная воспалительная реакция развивается при использовании викрила с более быстрой резорбцией и большей степенью формирования фиброзной ткани по сравнению с нитью PDS. Авторы считают целесообразным использование нитей PDS в клинической практике. N. Peter сравнивал механическую прочность анастомозов, наложенных викрилом и PDS, в экспериментах на трупной и консервированной трахее. Значимых различий не выявлено.

Предпринимаются попытки лечения различной патологии трахеи с использованием имплантатов разнообразной конструкции и из разных материалов. Перспективным материалом авторы считают никелид-титан (TiNi). При его использовании получены обнадеживающие результаты [9, 10]. Д.Н. Корнилов [11] при изучении в качестве шовного материала нитей из TiNi показал его преимущества по сравнению с проленом при сшивании сухожилий. Автором установлено уменьшение воспалительной и экссудативной реакции при их использовании. Однако экспериментальных работ о применении TiNi в качестве шовного материала в хирургии трахеи пока нет.

Итак, данные экспериментальных исследований весьма противоречивы. В отличие от них в публикациях, посвященных клиническим наблюдениям, фигурируют 2 шовных материала — викрил и PDS. В.Д. Паршин рекомендует для операций на трахее викрил, полагая, что он обладает достаточной прочностью, гибкостью, гипоаллергенностью, простотой использования и доступностью, кроме того, у него достаточный период биодеградации. PDS и биосин также используются при вмешательствах на трахее. По всей видимости, это связано с доступностью данных шовных материалов и относительно удовлетворительными результатами оперативных вмешательств [12, 13].

Почему же данные, полученные в экспериментах, разнятся не только между собой, но и весьма отличаются от клинических наблюдений? И почему проводятся исследования, если хирурги в основном используют викрил и PDS? Этому есть несколько объяснений:

1. Викрил и PDS не устраивают хирургов в связи с достаточно высокой частотой развития послеоперационных осложнений (несостоятельность и стеноз анастомоза). В связи с этим ведется поиск новых шовных материалов, лишенных каких-либо недостатков, а также продолжается поиск новых методик наложения трахео-трахеального анастомоза.

2. До сих пор нет стандарта проведения экспериментальных работ на трахее, связанных с изучением шовного материала. В классических и современных руководствах по экспериментальной хирургии проблемам операций на трахее уделено недостаточно внимания. Вопросы экспериментальной хирургии, связанные с патологией трахеи, мало освещены в литературе [14].

3. Исследования проводились на собаках, морских свинках, крысах, кроликах, ягнятах. У перечисленных животных гистологическое строение трахеи разное. Помимо этого, различны также интенсивность биохимических процессов, в частности гидролиз полигликолиевой кислоты, которая лежит в основе викрила. В связи с этим результаты изучения одного и того же шовного материала в эксперименте на разных видах животных могут различаться.

4. Различаются также и методики оперативных вмешательств. Некоторые авторы выполняют трахеотомию на $\frac{2}{3}$ – $\frac{3}{4}$ окружности с сохранением мембранозной стенки трахеи с последующим ее ушиванием. При этом натяжения в области анастомоза нет. При циркулярной резекции трахеи избыточное натяжение обуславливает неудовлетворительные результаты. При выполнении резекции трахеи в клинике натяжение в той или иной степени всегда возникает в области анастомоза. В связи с этим можно предположить, что не все экспериментальные исследования точно моделируют клиническую ситуацию. Различия наблюдаются и при проведении эксперимента — удаляют от 1 до 10 (!) колец — в зависимости от вида животного, либо вообще не резецируют трахею.

5. По-разному оценивается воздействие шовного материала на стенку трахеи. Одни авторы изучают микроскопические изменения (дефект хрящевой пластинки), другие — различные формулы подсчета клеточных элементов и частоту развития осложнений, а также результаты бактериологических исследований.

На основании анализа опубликованных экспериментальных и клинических исследований шовным материалом выбора при оперативных вмешательствах на трахее в клинике являются производные полигликолиевой кислоты и полидиоксанона. По результатам экспериментальных работ однозначного вывода сделать не удается, а большое количество разнообразного шовного материала побуждает продолжать эксперименты.

Литература

1. Татур А.А., Леонович С.И. Радикальное хирургическое лечение рубцовых стенозов трахеи // Московский хирургический журнал. — 2011; 1: 8–12.
2. Мосин И.В., Котив Б.Н., Попов И.Б. и др. Хирургия рубцовых стенозов трахеи: Руководство для врачей. Под. ред. Л.Н. Бисенкова / СПб: Логос, 2012; 142 с.
3. Соколов А.Г., Хорошилов И.А., Деринг Е.В. Несостоятельность анастомоза после циркулярной резекции трахеи и ее профилактика // Сиб. мед. обозрение. — 2006; 3: 17–20.
4. Краля И.В. Клиническая оценка способов лечения стенозов трахеи (экспериментально-клиническое исследование). Дис. ... канд. мед. наук. Омск, 2005; 127 с.
5. Кичигина О.С. Пути совершенствования циркулярного анастомоза трахеи (экспериментальное исследование). Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Курск, 2016; 23 с.
6. Georgiev-Hristov T., Garcia-Arranz M., Garcia-Gómez I. et al. Sutures enriched with adipose-derived stem cells decrease the local acute inflammation after tracheal anastomosis in a murine model // Eur. J. Cardiothorac. Surg. — 2012; 42 (3): 40–7.
7. Bicer Y., Koybasi S., Seyhan S. et al. Outcomes from cyanoacrylate use in tracheal anastomosis in a rat model // Otolaryngol. Head Neck Surg. — 2015; 153 (5): 815–21.
8. Schilt S., McRae B., Ozan Akkus et al. An experimental model to investigate initial tracheal anastomosis // Laryngoscope. — 2010; 120 (6): 1125–8.
9. Решульский С.С., Клочихин А.Л., Виноградов В.В. Особенности раневого процесса при реконструктивных операциях на гортани и трахее // Рос. оториноларингол. — 2011; 3 (52): 128–31.

10. Дамбаев Г.Ц., Топольницкий Е.Б., Гюнтер В.Э. и др. Импланты с памятью формы в торакальной хирургии / Томск: Изд-во НПП «МИЦ», 2016; 232 с.

11. Корнилов Д.Н. Восстановительная хирургия сухожилий сгибателей пальцев кисти с применением никелида титана. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2014; 19 с.

12. Этюды торакальной хирургии. Под ред. В.Д. Паршина / М.: Альди-Принт, 2012; 352 с.

13. Паршин В.Д., Волков А.А., Паршин В.В. и др. Шов после циркулярной резекции трахеи // Хирургия. Журнал имени Н.И. Пирогова. – 2011; 12: 4–10.

14. Шуркалин Б.К., Горский В.А., Фаллер А.П. Руководство по экспериментальной хирургии / М.: Атмосфера, 2010; 176 с.

THE CHOICE OF SUTURE MATERIAL FOR TRACHEAL SURGERY

*Professor **E. Grigoryev**^{1,2}, MD, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences; **E. Inozemtsev**¹; **I. Kurgansky**¹; **S. Lepekhova**¹, Biol.D*

¹Irkutsk .Research Center of Surgery and Traumatology

²Irkutsk State Medical University

The paper analyzes experimental and clinical studies dealing with the choice of suture material for tracheal surgery.

Key words: surgery; circular resection of the trachea; scar stenosis; suture material.