

РЕАКЦИИ ТКАНЕЙ ТРАХЕИ НА ПРИМЕНЕНИЕ ПЛЕТЕНОГО ШОВНОГО МАТЕРИАЛА

Кичигина О.С.¹, Иванов А.В.¹, Бежин А.И.¹, Горяинов Д.А.¹, Жуковский В.А.², Никулин А.И.³

¹ГБОУ ВПО «Курский государственный медицинский университет» Минздрава РФ, Курск, Россия (305041, г. Курск, ул. К.Маркса, 3), e-mail: KichigOlga@mail.ru

²ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский университет технологии и дизайна», Санкт-Петербург, Россия (191186, г. Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, 18)

³ОБУЗ «Курский областной клинический онкологический диспансер», Курск, Россия (305035, г. Курск, ул. Пирогова, 20)

В статье представлены результаты экспериментального исследования плетеных нитей с различными свойствами при имплантации в ткани трахеи. На основании данных, полученных при использовании гистологического, морфологического и морфометрического методов, выявлено, что к 14 суткам при использовании антибактериальной плетеной нити «Капрогент» отмечается активный процесс пролиферации, что подтверждается значением клеточного индекса – $1,2 \pm 0,07$. В то время как показатели клеточного индекса других исследуемых нитей были значительно ниже единицы. К 30 суткам во всех изучаемых образцах наблюдался активный процесс пролиферации. В результате проведенного исследования можно сделать вывод, что благодаря пропитыванию плетеной нити антибиотиком, отмечается минимальная реакция тканей трахеи на шовный материал, уже к 14 суткам идет активный процесс пролиферации. Также, при высвобождении гентамицина оказывается местное бактерицидное действие, что очень важно в условиях высокой обсемененности бактериями и активного процесса мукообразования.

Ключевые слова: плетеные нити, антибактериальные свойства, операции на трахее.

REACTION OF THE TRACHEA TISSUE ON POLYFILAMENT SUTURE

Kichigina O.S.¹, Ivanov A.V.¹, Bezhin A.I.¹, Goryainov D.A.¹, Zhukovskiy V.A.², Nikulin A.I.³

¹ Kursk State Medical University, Kursk, Russia (305041, Kursk, K.Marx street,3), e-mail: KichigOlga@mail.ru

² Saint-Petersburg State University of Technology and Design, Saint-Petersburg, Russia (191186, Saint-Petersburg, Bolshaya Morskaya street, 18)

³ Kursk regional clinical Oncology dispensary, Kursk, Russia (305035, Kursk, Pirogova street, 20)

The article present the result of experimental research polyfilament suture with different properties the use of implanted into the trachea tissue. The date received after the use of histological, morphological and morphometric methods had showed marked process of proliferation the use of antibacterial polyfilament suture “Капрогент” by 14-th day and it was confirmed by the cellular index - $1,2 \pm 0,07$. While parameters of the cellular index of other investigated patterns were significantly below the index 1. By 30 day in all studied samples active process proliferation is observed. The conducted indicated the minimal reaction of the trachea tissue was due to the polyfilament suture with antibiotic, by 14-th day active process of proliferation. The release of gentamycine produces local bactericidal effect what is very important in conditions of high contamination with bacteria and active process of mucus formation.

Keywords: polyfilament suture, antibacterial properties, surgery on the trachea.

Введение

В настоящее время частота рубцовых стенозов трахеи не имеет тенденции к снижению. По литературным данным данное осложнение встречается в весьма широком диапазоне – от 0,2 до 25 % [3,4,8]. Основной причиной данной патологии является длительная ИВЛ [3,5,9]. Вместе с тем возросла частота ятрогенной травмы трахеи и гортани, которая колеблется от 2 до 5 % от всех случаев госпитализации в стационар [3,5,7].

Золотым стандартом лечения рубцовых стенозов трахеи является резекция пораженного участка с наложением анастомоза «конец в конец» [4,7,8]. При этом рекомендовано использовать монофиламентный шовный материал, так как он инертен, некапиллярен и нефитилен, что очень важно в среде с большой обсемененностью бактериями, активным процессом мукообразования [1,2,6]. Однако в литературе остается дискуссионным вопрос применения плетеного шовного материала с различными свойствами.

В связи с этим целью нашего исследования явилось изучение реакции тканей оболочки трахеи на применение отечественного плетеного шовного материала с различными свойствами.

Материалы и методы

Эксперимент проводился на 72 беспородных собаках обоего пола, массой 10–15 кг. Распределение экспериментального материала по сериям и срокам выведения из эксперимента представлено в таблице № 1.

Все исследования проводились с соблюдением принципов, изложенных в Конвенции по защите прав позвоночных животных, используемых для экспериментальных и других целей (Страсбург, Франция, 1986) и согласно правилам лабораторной практики РФ (приказ МЗ РФ №267 от 19.06.2003).

Таблица 1

Распределение экспериментального материала по сериям и срокам выведения из эксперимента

Наименование серии экспериментов	Количество животных	Сроки наблюдения (сутки)		
		7	14	30
1-я серия: нить «ПГА», 4/0 (полигликолидная плетеная с покрытием со средним сроком рассасывания)	18	6	6	6
2-я серия: нить «Капрогент», 4/0 (капроновая, антимикробная)	18	6	6	6
3-я серия: нить «Фторэкс», 4/0 (лавсановая, плетеная с покрытием)	18	6	6	6
4-я серия: нить «ПВДФ-К», 4/0 (поливинилиденфторидная монофиламентная нерассасывающаяся)	18	6	6	6
Итого	72	24	24	24

Методика выполнения оперативного вмешательства

За 30 минут до операции проводилась премедикация: р-ром анальгина 50 % – 2,0 в/м; р-ром димедрола 1 % – 1,0 в/м; р-ром атропина 0,1 % – 1,0 в/м, под общим наркозом препаратом «Золетил» в дозе 15–25 мкг/кг массы тела. С соблюдением правил асептики и антисептики, разрезом по срединной линии шеи, послойно, обнажалась шейная часть трахеи. Наносилась поперечная травма трахеи в области хрящевых колец, после чего восстанавливалась проходимость органа с использованием одного из исследуемых шовных материалов. Накладывались узловыи швы через кольцевидную связку. Первый полуузел дотягивался до соприкосновения сшиваемых поверхностей, после чего на него накладывался зажим и завершалось формирование узла. Данные мероприятия проводились во избежание отрицательного воздействия нити на хрящевую ткань (прорезывание, пилящий эффект) во время завязывания узла.

Оценка герметичности швов проверялась по появлению пузырьков воздуха после заполнения операционной раны водным р-ром фурацилина 0,02 %. Затем осуществлялся гемостаз и послойное ушивание раны.

Собаки выводились из эксперимента передозировкой сернокислой магнезии в сроки, указанные в таблице 1.

Методика морфологического и морфометрического исследования

После выведения животных из эксперимента в области оперативного вмешательства оценивали следующие макроскопические показатели: наличие отека, гиперемии, разрастание грануляций в просвете трахеи, рубцовая деформация органа в зоне шва.

После фиксации, заливки в парафин и микротомирования, срезы толщиной 10–12 мкм окрашивали гематоксилином и эозином и по Ван-Гизон. При микроскопии препаратов изучался клеточный состав соединительной ткани капсулы, образующейся вокруг нитей. В клеточном слое подсчитывали клетки – нерезиденты (нейтрофилы, лимфоциты, эозинофилы) и клетки – резиденты (макрофаги, фибробласты, фиброциты).

Для объективизации оценки стадии воспалительного процесса вычисляли клеточный индекс по формуле:

$$\text{Индекс} = \frac{M + \Phi_b + \Phi_{\text{ц}}}{N + L + \text{Э}} \quad (1)$$

где, М – макрофаги, Фб – фибробласты, Фц – фиброциты, Н – нейтрофилы, Л – лимфоциты, Э – эозинофилы.

Полагали, что значение клеточного индекса < 1 свидетельствует о преобладании экссудативных процессов, значения индекса > 1 – о пролиферативных процессах [1,4].

Статистическую обработку и анализ полученных данных проводили с помощью пакета прикладных статистических программ для персонального компьютера «Microsoft Excel». Рассчитывались средние значения показателей (M) и стандартное отклонение ($\pm\delta$). Достоверность различий между средними определялась по доверительному интервалу.

Результаты и их обсуждение

В послеоперационном периоде все особи чувствовали себя удовлетворительно: отсутствовала температурная реакция, одышка, кашель, над всей поверхностью легких выслушивалось везикулярное дыхание. Все послеоперационные раны зажили первичным натяжением, швы снимались на 7–10 сутки, ни в одном случае эмфиземы не наблюдалось.

При выводе животных из эксперимента в намеченные сроки сформированные анастомозы были проходимы, сужений, деформаций органа не отмечалось, сшиваемые поверхности точно адаптированы, грануляционных разрастаний в области шва не наблюдалось.

На 7 сутки макроскопически в области вмешательства во всех исследуемых группах отмечался незначительный отек и гиперемия слизистой трахеи, умеренной выраженности сосудистый рисунок, формирующийся соединительнотканый рубец.

В ходе гистологического исследования установлено, что на 7 сутки во всех сериях эксперимента слизистая оболочка выстлана многорядным реснитчатым эпителием. При расположении нити в собственной пластинке слизистой оболочки отмечалось её прорезывание с образованием «конуса» инфильтрации от нити к слизистой оболочке. Вокруг формирующейся капсулы определялся значительный отек и выраженная инфильтрация лимфо – гистиоцитами (рис. 1).

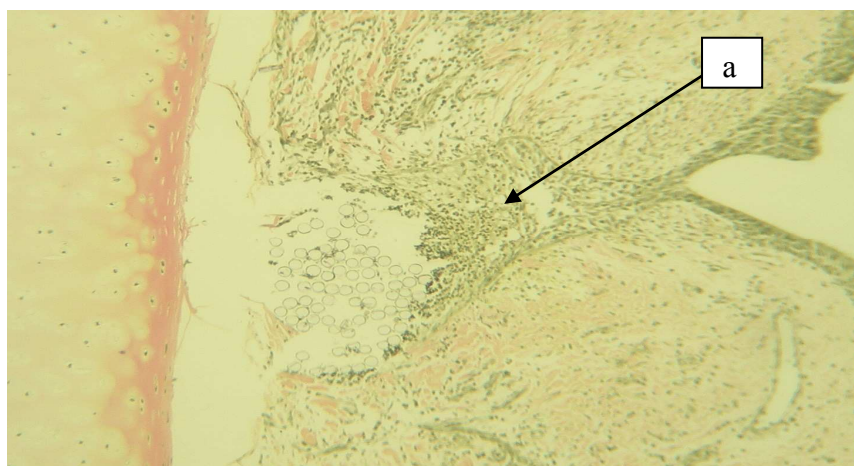


Рис. 1. Трахея на 7 сутки: а – прорезывание нити с образованием «конуса» инфильтрации от шовного материала к слизистой оболочке. Окраска по Ван-Гизон. Увеличение x300

При нахождении в рыхлой волокнистой соединительной ткани четко определялась асимметрия в организации капсулы. Выделялись «напряженные» и «ненапряженные» участки. В первых, очевидно, вследствие давления на пучки коллагеновых волокон, наблюдалась гибель части фиброцитов и изменение тинкториальных свойств коллагеновых волокон. Эти явления обнаружены на 14 и 30 сутки эксперимента. В области контакта хряща с нитью отмечалось его разрушение (рис. 2).

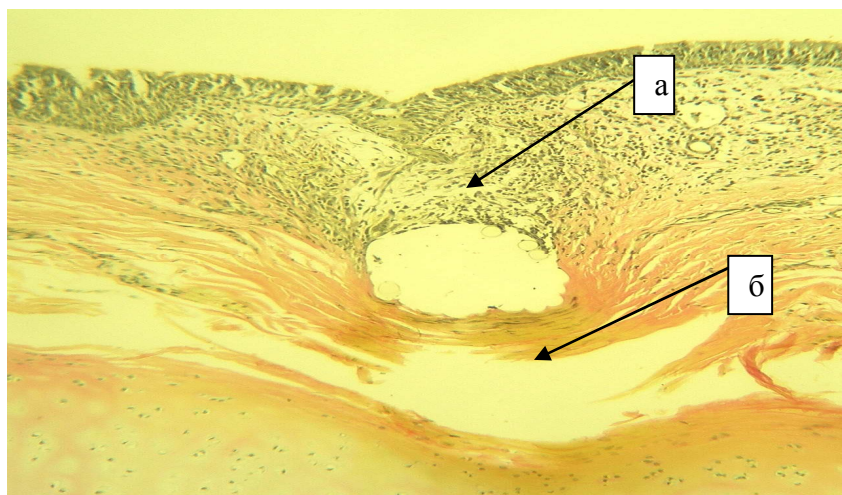


Рис. 2. Трахея на 7 сутки: а – «ненапряженный» участок с инфильтрацией лимфо – гистиоцитами, б – «напряженный» участок – гибель части фиброцитов и изменение тинкториальных свойств коллагеновых волокон, разрушение хряща. Окраска по Ван-Гизон. Увеличение x300

Установлено, что на 7 сутки в 1,2 и 3 сериях эксперимента выраженность экссудативных процессов выше по сравнению с 4 серией. Об этом свидетельствуют показатели лимфоцитов и моноцитов (таблица 2), однако значение клеточного индекса для всех серий примерно одинаковое (таблица 3).

Таблица 2

Данные морфометрического исследования по суткам и сериям (M±δ)

Сутки	7 сутки				14 сутки				30 сутки			
	1-я	2-я	3-я	4-я	1-я	2-я	3-я	4-я	1-я	2-я	3-я	4-я
Нейтрофилы	40,5 ± 1,52 *23	20,5 ± 1,22 *134	13,7 ± 2,42 *124	34,2 ± 1,17 *123	31,5 ± 1,87 *234	14,3 ± 1,63 *134	41,3 ± 2,66 *124	19,5 ± 1,38 *123	19,0 ± 1,41 *234	10,2 ± 2,48 *1	10,3 ± 1,03 *1	8,0 ± 2,0 *1
Лимфоциты	34,5 ±	59,7 ±	72,3 ±	39,7 ±	41,3 ±	41,8 ±	54,8 ±	42,0 ±	26,2 ±	38,7 ±	41,8 ±	38,7 ±

	1,38 *234	1,75 *134	2,73 *124	1,63 *123	1,63 *3	2,04 *4	2,71 *124	2,0 *3	2,14 *234	2,58 *1	2,56 *1	2,73 *1
Эозинофилы	2,0 ± 0,89 *23	6,0 ± 0,89 *134	4,7 ± 0,82 *124	6,2 ± 0,98 *23	3,7 ± 0,81 *234	5,2 ± 0,75 *14	5,3 ± 1,21 *14	2,7 ± 0,82 *123	5,3 ± 1,37 *2	8,8 ± 1,47 *134	4,3 ± 1,21 *2	4,3 ± 1,37 *2
Моноциты	11,7 ± 1,03 *234	9,5 ± 1,05 *13	22,2 ± 0,98 *124	10,5 ± 1,22 *13	17,0 ± 0,89 *234	17,8 ± 0,75 *124	27,2 ± 0,98 *123	15,2 ± 0,98 *123	15,3 ± 1,97 *2	17,7 ± 1,75 *134	14,5 ± 1,64 *2	10,5 ± 1,52 *123
Фибробласты	10,7 ± 0,82 *234	15,2 ± 0,98 *124	9,7 ± 0,82 *123	8,3 ± 1,03 *123	6,8 ± 0,75 *24	5,7 ± 0,81 *124	13,0 ± 0,89 *124	4,8 ± 0,98 *123	3,3 ± 1,03 *234	5,8 ± 1,17 *14	5,5 ± 1,22 *14	20,0 ± 1,79 *123
Фиброциты	18,5 ± 1,05 *23	21,5 ± 2,35 *124	17,2 ± 2,32 *123	23,8 ± 1,47 *23	29,3 ± 1,75 *234	49,5 ± 2,59 *124	20,2 ± 2,40 *123	40,2 ± 1,47 *123	58,5 ± 2,26 *234	55,3 ± 1,63 *1	53,2 ± 2,86 *1	53,8 ± 1,94 *1

* – достоверные отличия средних между экспериментальными группами ($p \leq 0,005$).

Таблица 3

Значение клеточных индексов ($M \pm \delta$)

Сутки	Серии эксперимента			
	1серия: ПГА (n=18)	2 серия: Капрогент (n=18)	3 серия: Фторэкс (n=18)	4 серия: ПВДФ-К (n=18)
7	0,5±0,04 ^{*3}	0,5±0,03 ^{*3}	0,5±0,03 ^{*3}	0,6±0,04 ^{*3}
14	0,7±0,03 *1,2,3,5,6,7	1,2±0,07 *1,2,3,4,5,7	0,6±0,02 *1,2,3,4,5,6	0,9±0,05 *2,3,4,5,6,7
30	1,5±0,05 *1,2,3,6,7	1,4±0,09 *1,2,3,4,5	1,3±0,08 *1,2,3,4,5	1,7±0,16 *2,3,4,5,6,7

* – достоверные отличия средних между экспериментальными группами ($p \leq 0,005$).

При макроскопическом исследовании на 14,30 сутки признаки местного воспаления отсутствовали, имелся только сформированный рубец, заживший первичным натяжением.

При гистологическом исследовании на 14 сутки во всех сериях вокруг нити определялось формирование отечной соединительнотканной капсулы с выраженной инфильтрацией палочкоядерных лейкоцитов и мононуклеаров. Последние также

наблюдались и между нитями плетеного шовного материала. В местах стояния шовного материала рядом с надхрящницей обнаружены ее дистрофические изменения с признаками перестройки волокнистого каркаса.

При морфометрии на 14 сутки установлено, что во 2 и 4 сериях эксперимента над экссудативными процессами преобладают пролиферативные. Об этом свидетельствуют значения клеточного индекса $1,2 \pm 0,07$ и $0,9 \pm 0,05$ соответственно.

На 30 сутки при гистологическом исследовании в 4 серии наблюдалась хорошо сформированная соединительнотканная капсула без признаков инфильтрации. Во всех остальных сериях имелась двухслойная капсула вокруг нити, состоящая из зрелых коллагеновых волокон и зоны незначительной инфильтрации в ненагруженной части.

При морфометрии на 30 сутки установлено, что во всех сериях отмечается активный процесс пролиферации, что подтверждается показателями клеточного индекса.

Выводы:

1. При изучении реакции тканей трахеи на плетёный шовный материал выявлено, что на 7 сутки во всех исследуемых сериях наблюдается процесс экссудации. Клеточный индекс одинаков практически во всех сериях и находится в пределах $0,5 \pm 0,03$
2. На 14 сутки отмечается активный процесс пролиферации при применении антибактериальной нити «Капрогент» и монофиламентной нити «ПВДФ-К» (клеточный индекс равен $1,2 \pm 0,07$ и $0,9 \pm 0,05$ соответственно), в то время как в других сериях отмечается экссудативная реакция.
3. К 30 суткам достоверных отличий во всех исследуемых группах не отмечается, значения клеточного индекса говорят об активном процессе пролиферации.

Список литературы

1. Раны и раневая инфекция: Руководство для врачей / Под ред. М.И. Кузина, Б.М. Костюченко. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Медицина, 1990. – 592с.
2. Абдуллаева Н.Н. Некоторые патогенетические механизмы раневого процесса при стойких деформациях гортани и трахеи // Вестн. оториноларингологии. – 2002. – № 4. – С. 8–10.
3. Иванов И.С., Горяинова Г.Н., Мартынецев А.А., Катунина Т.П. и др. Сравнительная морфология тканей при использовании протезов из лавсана и поливинилиденфторида в эксперименте // Курский научно-практический вестник «Человек и его здоровье». – 2011. – № 4. – С. 39-49.

4. Паршин В.Д. Шов после циркулярной резекции трахеи // Хирургия. Журнал имени Н. И. Пирогова. – 2011. – № 12. – С. 4–9.
5. Паршин В. Г., Погодина А.Н., Выжигина М.А., Русаков М.А. Ятрогенные постинтубационные разрывы трахеи // Анестезиология и реаниматология. – 2006. – № 2. – С.9–13.
6. Решульский С.С. Особенности раневого процесса при реконструктивных операциях на гортани и трахее // Российская оториноларингология. – 2011. – № 3. – С. 128–131.
7. Суковатых Б. С., Валуйская Н. М., Нетяга А. А. и др. Профилактика послеоперационных вентральных грыж при помощи полипропиленового эндопротеза // Хирургия. – 2007. – № 9. – С. 46–50.
8. Rhee J.S., Toohill R.J. Single-stage adult laryngotracheal reconstruction without stenting // Laryngoscope. – 2001.Vol. 11. – P.765-768.
9. Wain J.C. Jr Postintubation tracheal stenosis // Semin Thorac Cardiovasc Surg. – 2009. – Vol.21. – № 3. – P. 284-289.

Рецензенты:

Сычов М.Д., д.м.н., профессор, кафедра онкологии ГБОУ ВПО КГМУ МЗ, г. Курск;

Суковатых Б.С., д.м.н., профессор, зав. кафедрой общей хирургии ГБОУ ВПО КГМУ МЗ, г. Курск.