

УДК 616.231 – 089.819.843

## **ВЫБОР МЕТОДИКИ ФОРМИРОВАНИЯ ТРАХЕОТРАХЕАЛЬНОГО АНАСТОМОЗА ПРИ РАЗЛИЧНОМ ОБЪЕМЕ РЕЗЕКЦИИ**

**Кичигина О. С., Бежин А. И.**

*ГБОУ ВПО «Курский государственный медицинский университет» Минздрава России, Курск, e-mail: KichigOlga@mail.ru*

---

**В статье представлены данные поиска оперативных приемов, позволивших улучшить результаты наложение трахеотрахеального анастомоза. Для этого был проведен хронический эксперимент на 54 беспородных собаках по изучению свойств трахеотрахеальных анастомозов при различном объеме резекции. В результате исследования разработан новый способ формирования шва трахеи, позволивший точно адаптировать анастомозируемые участки, повысить герметичность шва. Установлено, что в условиях «без натяжения» техники формирования анастомоза не имеет принципиального значения. Выявлена прямая зависимость между степенью стеноза трахеи и объемом резекции органа. Обосновано использование разработанного способа наложения трахеотрахеального анастомоза при резекции трахеи объемом до 8 колец с минимальным риском развития стеноза. Доказана целесообразность использования методики М. И. Давыдова и разработанного способа при резекции трахеи в условиях натяжения.**

---

Ключевые слова: трахея, стеноз, трахеотрахеальный анастомоз

## **THE CHOICE OF A METHOD FOR FORMING TRACHEOTRACHEAL ANASTOMOSIS IN THE RESECTION**

**Kichigina O. S., Bezhin A. I.**

*Kursk State Medical University, Kursk, e-mail: KichigOlga@mail.ru*

---

**The article presents research data surgical techniques that can improve the results of the imposition tracheotracheal anastomosis. This involved a chronic experiment on 54 mongrel dogs to study the properties tracheotracheal anastomoses with different volume of resection. The study developed a new method of forming a joint trachea, will accurately adapt anastomosis areas, improve joint tightness. It was found that in a "tension-free" technology of forming an anastomosis hasn't basic value. A direct correlation between the degree of stenosis of the trachea and the volume of organ resection. Justify the use of the developed method of imposing tracheotracheal anastomosis with resection of the trachea up to 8 rings with the minimum risk of stenosis. The expediency of using techniques M. I. Davydova and developed method with resection of the trachea in tension conditions.**

---

Keywords: trachea, stenosis, tracheotracheal anastomosis

Проблемой торакальной хирургии является наложение трахеотрахеального анастомоза после циркулярных резекций трахеи, т.к. увеличивается натяжение в зоне шва, что повышает риск несостоятельности [2, 3]. Доказано, что объем циркулярной резекции трахеи ограничен 8 кольцами трахеи [1]. При увеличении рекомендуемого объема резекции осложнения в зоне анастомоза развиваются в 100 % случаев. Предложен ряд методик [4, 5] для коррекции данного осложнения, но процент послеоперационных осложнений при их использовании не снизился. Они колеблются от 6,2 % до 28 %, а послеоперационная летальность достигает 10 % [6, 7].

В связи с этим поиск оперативных приемов, позволяющих улучшить результаты наложения трахеотрахеального анастомоза, особенно в условиях натяжения, является актуальной проблемой современной торакальной хирургии.

## **Материалы и методы**

В эксперименте были изучены три способа формирования трахеотрахеальных анастомозов: непрерывный шов, шов М. И. Давыдова и шов по разработанной нами методике (патент на изобретение № 2456931).

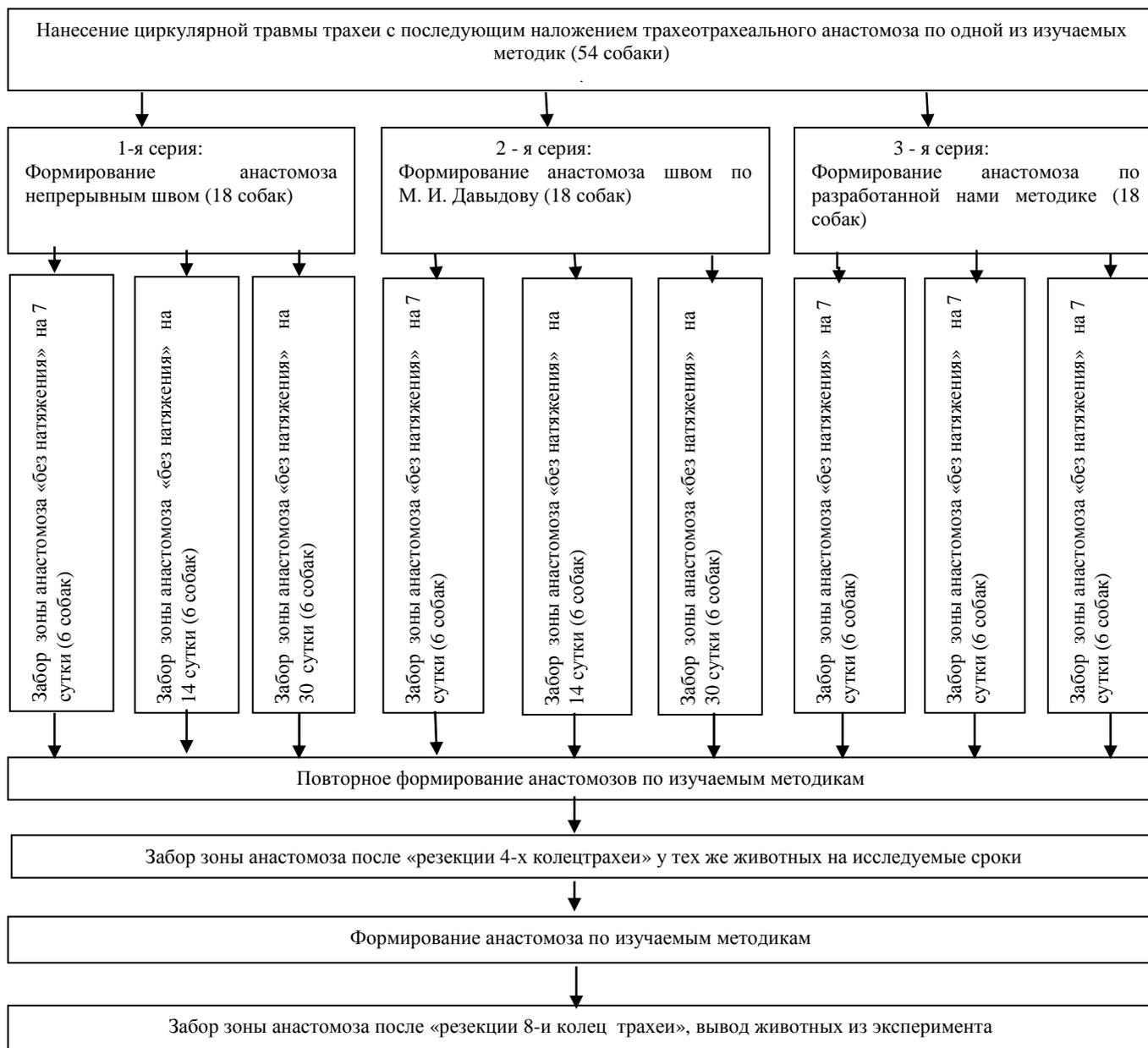
Исследование представляло собой хронический эксперимент, выполненный на 54 беспородных собаках массой 10–15 кг. Для того чтобы максимально приблизить эксперимент к реальной клинической ситуации (повторные оперативные вмешательства при стенозировании просвета трахеи), исследование проведено в несколько этапов: этап 1 – наносили циркулярную травму трахеи и накладывали анастомоз по одной из изучаемых методик; этап 2 – на определенные сроки (7, 14, 30 сутки) у этих же животных осуществляли циркулярную резекцию зоны анастомоза с захватом одного выше- и нижележащего кольца трахеи, с последующим восстановлением проходимости органа (маркировка забранного биологического материала – «без натяжения»); этап 3 – повторное оперативное вмешательство, забор участка трахеи по описанной выше методике (маркировка биоматериала – «резекция 4 колец трахеи»); этап 4 – вывод животных из эксперимента передозировкой сернокислой магнезии, забор биологического материала (маркировка биоматериала – «резекция 8 колец трахеи»). Распределение животных по сериям и срокам представлено в табл.1. Все оперативные вмешательства проводились в асептических условиях под ингаляционным наркозом.

При заборе экспериментального материала в области оперативного вмешательства оценивали степень стенозирования просвета трахеи. Для этого использовали классификацию Freitag L. *et al.* (2007), где I ст. – 25 %, II ст. – 26-50 %, III ст. – 51-75 %, IV ст. – 76-90 %, V ст. – 91-100 %.

Для гистологического исследования использовались участки трахеи из зоны анастомоза размером 1,5x1,5см, проводили морфометрическое исследование, которое заключалось в подсчете клеточного состава в области анастомоза.

Таблица 1

Распределения экспериментальных животных по сериям, срокам и объему резекции трахеи в условиях хронического эксперимента



Для подтверждения статистической значимости отличий в составе клеточного инфильтрата в сравниваемых экспериментальных группах нами определялись значения среднего арифметического и среднего квадратичного отклонений, после чего проводили вычисление доверительного интервала при заданном значении  $p \leq 0,05$ . Полученные данные в работе представлены в формате «среднее значение  $\pm$  стандартное отклонение» ( $M \pm \delta$ ). Анализ полученных данных проводили с помощью аналитического пакета приложения «Microsoft Excel Office 2010».

## Результаты и их обсуждение

В результате проведенного исследования установлено, что в условиях «без натяжения» выбор методики наложения трахеотрахеального анастомоза не имеет принципиального значения, т.к. в данных исследованиях стенозирование просвета трахеи не наблюдалось.

В экспериментах «резекция 4 колец трахеи», т.е. около 2 см, на 7 сутки при использовании нашей методики площадь стеноза в 5 раз меньше, по сравнению с двумя другими способами. На 14 и 30 сутки в 3 серии экспериментов площадь стеноза была в 2,5 раза меньше, чем в 1 и 2 сериях, и соответствовала I степени (табл.2).

Таблица 2

Показатели площади стенозирования просвета трахеи (%) и степени стеноза в группе «резекция 4 колец трахеи» (M±δ)

Шов Сутки	Непрерывный шов (n=18)	Шов М. И. Давыдова (n=18)	Шов, разработанный нами (n=18)
7 сутки	61,3 ± 3,39* <sup>2,3</sup> (III степень)	50,9 ± 4,18* <sup>1,3</sup> (II степень)	10,8 ± 1,75* <sup>1,2</sup> (I степень)
14 сутки	68,7 ± 2,95* <sup>3</sup> (III степень)	65,3 ± 4,52* <sup>3</sup> (III степень)	26,2 ± 1,83* <sup>1,2</sup> (II степень)
30 сутки	73,5 ± 4,21* <sup>2,3</sup> (III степень)	65,0 ± 4,47* <sup>1,3</sup> (III степень)	25,6 ± 1,42* <sup>1,2</sup> (I степень)

Примечание: \*<sup>1,2,3</sup> – достоверные отличия средних между сериями экспериментов при p ≤ 0,05.

При анализе экспериментов «резекция 8 колец трахеи» (около 4 см) было выявлено, что площадь стеноза в 3 серии в 2,5 и 2 раза меньше по сравнению с 1 и 2 сериями соответственно (табл.3).

Таблица 3

Показатели площади стенозирования просвета трахеи (%) и степени стеноза в группе «резекция 8 колец трахеи» (M±δ)

Шов Сутки	Непрерывный шов (n=18)	Шов М. И. Давыдова (n=18)	Шов, разработанный нами (n=18)
7 сутки	79,0 ± 5,19* <sup>2,3</sup> (IV степень)	67,4 ± 4,83* <sup>1,3</sup> (III степень)	23,3 ± 1,92* <sup>1,2</sup> (I степень)
14 сутки	77,5 ± 4,55* <sup>2,3</sup> (IV степень)	65,3 ± 5,21* <sup>1,3</sup> (III степень)	29,5 ± 2,98* <sup>1,2</sup> (II степень)
30 сутки	83,5 ± 4,15* <sup>2,3</sup> (IV степень)	71,9 ± 3,52* <sup>1,3</sup> (III степень)	35,1 ± 3,95* <sup>1,2</sup> (II степень)

Примечание: \*<sup>1,2,3</sup> – достоверные отличия средних между сериями экспериментов при p ≤ 0,05.

Морфометрическое исследование показало, что в группе экспериментов «без натяжения» на 7 сутки во всех исследуемых сериях отмечается процесс экссудации. Так, более 55 % клеток представлено нейтрофилами и лимфоцитами, что говорит о воспалении в зоне анастомоза. В то же время фибробласты занимают около 30 % клеток, причём их количество больше во 2 и 3 сериях.

На 14 сутки при оценке клеточного состава можно отметить, что в 1 и 2 сериях количество нейтрофилов и лимфоцитов (около 55 %) преобладает над фибробластами (около 35 %), что говорит о наличии воспалительного процесса в зоне анастомоза. В это же время в 3 серии экспериментов значения круглоклеточных форменных элементов и фиброцитов практически уравнились, что говорит о начинающемся процессе репарации.

На 30 сутки в 1 и 2 сериях картина клеточного состава практически не изменилась по сравнению с 14 сутками, чего нельзя сказать о 3 серии, где более 50 % клеток – это фибробласты.

Таким образом, после проведённого исследования в группе экспериментов «без натяжения» было выявлено, что в 3 серии экспериментов уже к 14 суткам наблюдается активный процесс пролиферации в зоне анастомоза. В то время как в 1 и 2 сериях только к 30 суткам.

Клеточный состав участков трахеи в зоне анастомоза после «резекции 4 колец трахеи» на 7 сутки преимущественно представлен круглоклеточными инфильтратом. Причём, в 1 серии его количество около 75 %, а во 2 и 3 сериях – около 60 %. Фибробласты составляют около 20–30 % в стандартном поле зрения, что указывает на наличие воспалительного процесса в зоне анастомоза во всех сериях.

На 14 сутки клеточный состав практически не изменился по сравнению с 7 сутками. Во всех сериях отмечается активный процесс экссудации.

К 30 суткам во 2 и 3 сериях наблюдается процесс перехода от фазы экссудации к фазе пролиферации, что подтверждается показателями клеточного состава. Так, лимфоциты и нейтрофилы составляют около 50 % клеток в стандартных полях зрения, а фибробласты – около 40 %. В то время как в 1 серии все ещё идёт активный процесс воспаления. Круглоклеточный инфильтрат занимает около 55 %, а фибробласты – 25 %.

Таким образом, при «резекции 4 колец трахеи» мы наблюдаем длительно текущий воспалительный процесс, который начинает купироваться к 30 суткам только во 2 и 3 серии экспериментов.

В группе экспериментов «резекция 8 колец трахеи» на 7 сутки мы наблюдали схожую морфометрическую картину, что и на этот же срок при «резекции 4 колец трахеи». В

исследуемых полях зрения преобладали нейтрофилы и лимфоциты, причём, в 1 серии они составляли более 75 % от общего количества клеток.

К 14 суткам во 2 и 3 серии наблюдается тенденция к переходу от фазы экссудации к фазе пролиферации.

На 30 сутки при использовании непрерывного шва продолжает сохраняться воспалительная реакция, что подтверждается значениями круглоклеточного инфильтрата – более 60 %, и низким показателем фибробластов – 20 %. В то же время при формировании анастомоза по разработанной методике преобладают клетки фиброцитарного ряда – около 50%.

Таким образом, при «резекции 8 колец трахеи» при использовании непрерывного шва даже на 30 сутки наблюдали процесс воспаления. При использовании разработанной методики на 30 сутки отмечали фазу пролиферации. Во 2 серии к 14 суткам намечали процесс перехода от фазы экссудации к пролиферации, но к 30 суткам значимых изменений показателей не выявлено.

После анализа полученных данных можно сказать, что в условиях резекции использование методики непрерывного шва не приемлемо, т.к. достоверно доказано, что при увеличении объема резекции увеличивается и степень стеноза, а в зоне анастомоза поддерживается активный процесс воспаления.

При использовании методики М. И. Давыдова отмечали прямую зависимость между объемом резекции и степенью стеноза, так в условиях «без натяжения» площадь стеноза –  $7,2 \pm 0,09$ , что соответствовало I степени, а при «резекции 8 колец трахеи» отмечалось стенозирование  $71,9 \pm 3,52$  % площади просвета органа, что соответствовало III степени. В зоне анастомоза поддерживался активный процесс воспаления в ходе всего эксперимента, что подтверждалось значением клеточного состава.

При разработанной нами методике на этапе экспериментального исследования выявлено, что, благодаря стабилизации сшиваемых поверхностей, не происходит деформации зоны анастомоза, смещения хрящевых полуколец относительно друг друга, процессы регенерации идут быстрее, в связи с этим, даже при «резекции 8 колец трахеи», стеноз не превышал вторую степень. При морфометрии к 14 суткам при «резекции 4 колец трахеи» отмечается переход от процессов экссудации к пролиферации, а к 30, даже в условиях «резекции 8 колец трахеи», отмечается активный процесс пролиферации.

#### **Выводы:**

1. Разработанный способ формирования трахеотрахеального анастомоза (патент №2456931) позволяет стабилизировать сшиваемые участки органа, повысить герметичность шва и снизить степень стенозирования просвета трахеи после циркулярной резекции.

2. Экспериментально доказано, что при отсутствии натяжения в зоне трахеотрахеального анастомоза выбор методики формирования шва не влияет на развитие послеоперационных осложнений.

3. Выявлена прямая зависимость между степенью стеноза трахеи и объемом резекции органа.

4. Обосновано использование разработанного способа наложения трахеотрахеального анастомоза при резекции трахеи объемом до 8 колец с минимальным риском развития стеноза.

5. При резекции трахеи в условиях натяжения трахеотрахеального анастомоза целесообразно использование методики М. И. Давыдова и разработанного нами способа.

### Список литературы

1. Дыдыкин С. С. Анатомио-экспериментальное обоснование аллотрансплантации трахеи на сосудистой ножке: монография / С. С. Дыдыкин. – М.: КДУ, 2006. – 112 с.
2. Никишина Э. М., Соболевский В. А., Давыдов М. И. Современные возможности реконструкции трахеи в онкологической практике: обзор литературы // Вестник РОНЦ им. Н. Н. Блохина РАМН. – 2012. – Т. 23. – № 12. – С. 34–39.
3. Паршин В. Д. Шов после циркулярной резекции трахеи / В. Д. Паршин // Хирургия. – 2011. – № 12. – С. 4-9.
4. Патент РФ № 2066978, 27.09.1996.
5. Патент РФ № 2309686, 10.11.2007.
6. Кичигина О. С. Анализ результатов наложения трахеотрахеальных анастомозов в условиях различного объема резекции / О. С. Кичигина, А. В. Иванов, А. И. Бежин // Успехи современного естествознания. – 2015. – № 4. – С. 42–45.
7. Jungebluth P., Go T. Structural and morphological evaluation of a novel enzymatic detergent tissue engineered tracheal tubular matrix // Thorac. Cardiovasc. Surg. 2009. Vol. 3. No. 138. P.586-593.