

УДК 616.231 – 089.819.843

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ НАЛОЖЕНИЯ ТРАХЕОТРАХЕАЛЬНЫХ АНАСТОМОЗОВ В УСЛОВИЯХ РАЗЛИЧНОГО ОБЪЕМА РЕЗЕКЦИИ**Кичигина О.С., Иванов А.В., Бежин А.И.***ГБОУ ВПО «Курский государственный медицинский университет» Минздрава РФ, Курск, e-mail: KichigOlga@mail.ru*

В статье представлены данные поиска оперативных приемов, позволивших улучшить результаты наложения трахеотрахеального анастомоза. Для этого проведено два блока исследований. Блок I – экспериментальное исследование на 30 органах трахеи, посвященное изучению свойств различных видов анастомозов и разработке нового способа, позволившего стабилизировать сшиваемые участки трахеи и повысить герметичности шва. Блок II – хронический эксперимент на 54 беспородных собаках по изучению свойств трахеотрахеальных анастомозов при различном объеме резекции. Так, установлено, что в условиях «без натяжения» техники формирования анастомоза не имеет принципиального значения, а в условиях резекции 8 колец трахеи, при использовании разработанного способа, площадь стеноза была в 2 раза меньше, по сравнению с двумя другими исследуемыми методиками.

Ключевые слова: трахея, стеноз, трахеотрахеальный анастомоз**ANALYSIS OF RESULTS OVERLAY TRACHEOLARYNGEAL ANASTOMOSES IN DIFFERENT RESECTION VOLUME****Kichigina O.S., Ivanov A.V., Bezhin A.I.***Kursk State Medical University, Kursk, e-mail: KichigOlga@mail.ru*

The article presents data search operational techniques will improve the results of the imposition tracheotracheal anastomosis. For this purpose, two blocks of studies conducted. Block I – experimental study of 30 bodies of the trachea, dedicated to the study of the properties of different types of anastomoses and the development of a new method, will help stabilize linkable sections of the trachea and increase the tightness of the joint. Block II – chronic experiment on 54 mongrel dogs to study the properties tracheotracheal anastomoses at different levels of resection. It has been found that in a «tension-free» technique of forming an anastomosis does not matter, but in a resected 8 tracheal rings, using the developed method, the area of stenosis was 2 times less in comparison with the other two studied methods.

Keywords: trachea, stenosis, tracheotracheal anastomosis

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]. Основной причиной данной патологии является длительная ИВЛ [1, 3, 5]. Вместе с тем возросла частота ятрогенной травмы трахеи и гортани, которая колеблется от 2 до 5% от всех случаев госпитализации в стационар [3, 5].

Золотым стандартом лечения рубцовых стенозов трахеи является резекция пораженного участка с наложением анастомоза «конец в конец» [1, 2, 6]. Предложено множество способов восстановления просвета трахеи, однако, несмотря на это, процент осложнений не имеет тенденции к снижению. Так, послеоперационные осложнения колеблются от 6,2 до 28%, а послеоперационная летальность достигает 10% [3, 5].

В связи с этим целью нашего исследования явился поиск оперативных приемов, позволяющих улучшить результаты наложения трахеотрахеального анастомоза, особенно в условиях натяжения, снизить травматизацию тканей, адекватно сопоставить и стабилизировать сшиваемые поверхности, уменьшить послеоперационные осложнения.

Материалы и методы исследования

Для выполнения поставленной цели было выполнено два блока исследований: блок I – посвящен сравнительному анализу уже используемых способов формирования трахеотрахеальных анастомозов и разработке собственной методики; блок II – изучали трахеотрахеальные анастомозы в условиях различного объема резекции.

Эксперименты блока I выполнены на 30 изолированных органах трахеи, полученных от трупов беспородных собак массой 10–15 кг, длиной 8–10 см, которые были распределены на три серии в зависимости от способа формирования трахеотрахеального анастомоза. Распределение биологического материала по сериям представлено в таблице.

Во время формирования анастомозов оценивали количество потраченного времени и шовного материала, возникающие осложнения и возможности их коррекции. Методом пневмопрессии по Sauerbruch – Brauer определяли давление разгерметизации и места, в которых она происходила.

Блок II – представлял 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 ранее изучаемых методик; этап 2 – на определенные сроки (7-е, 14-е, 30-е сутки) у этих же животных осуществляли циркулярную резекцию

зоны анастомоза с захватом одного выше- и нижележащего полукольца трахеи, с последующим восстановлением проходимости органа. Объем резекции составлял 4 полукольца трахеи. Маркировка забранного биологического материала – «без натяжения»; этап 3 – повторное оперативное вмешательство, забор участка трахеи по описанной выше методике. Суммарный объем резекции – 8 полуколец, маркировка биоматериала – «резекция 4 полуколец»; этап 4 – вывод животных из эксперимента передозировкой сернокислой магнезии, забор биологического материала. Суммарный объем резекции – 12 полуколец, маркировка биоматериала – «резекция 8 полуколец». Распределение животных по сериям и срокам представлено на рисунке. 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 1,5x1,5 см. После фиксации, заливки в парафин и микротомирования, срезы толщиной 8 мкм окрашивали гематоксилин-эозином и по Ван-Гизон.

После микроскопирования при x200 и x400-кратном увеличении и микросфотосъемки, интересующих участков препарата, с помощью оптической системы микроскопа LeicaCME и окулярной фотонасадки DCM – 510, проводили морфометрическое исследование, которое заключалось в подсчете клеточного состава в области анастомоза.

Для объективизации оценки происходящих в тканях процессов использовали метод подсчета клеточного индекса, по следующей формуле:

$$\text{Клеточный индекс} = \frac{M + \Phi\text{б} + \Phi\text{ц}}{H + Л + \text{Э}}$$

где M – макрофаги, Фб – фибробласты, Фц – фиброциты, H – нейтрофилы, Л – лимфоциты, Э – эозинофилы.

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

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 ± стандартное отклонение» ($M \pm \delta$). Достоверность различий определялась по критерию Крускала-Уоллиса и Нью-

мена-Кейлса. Анализ полученных данных проводили с помощью аналитического пакета приложения «MicrosoftExcelOffice 2010».

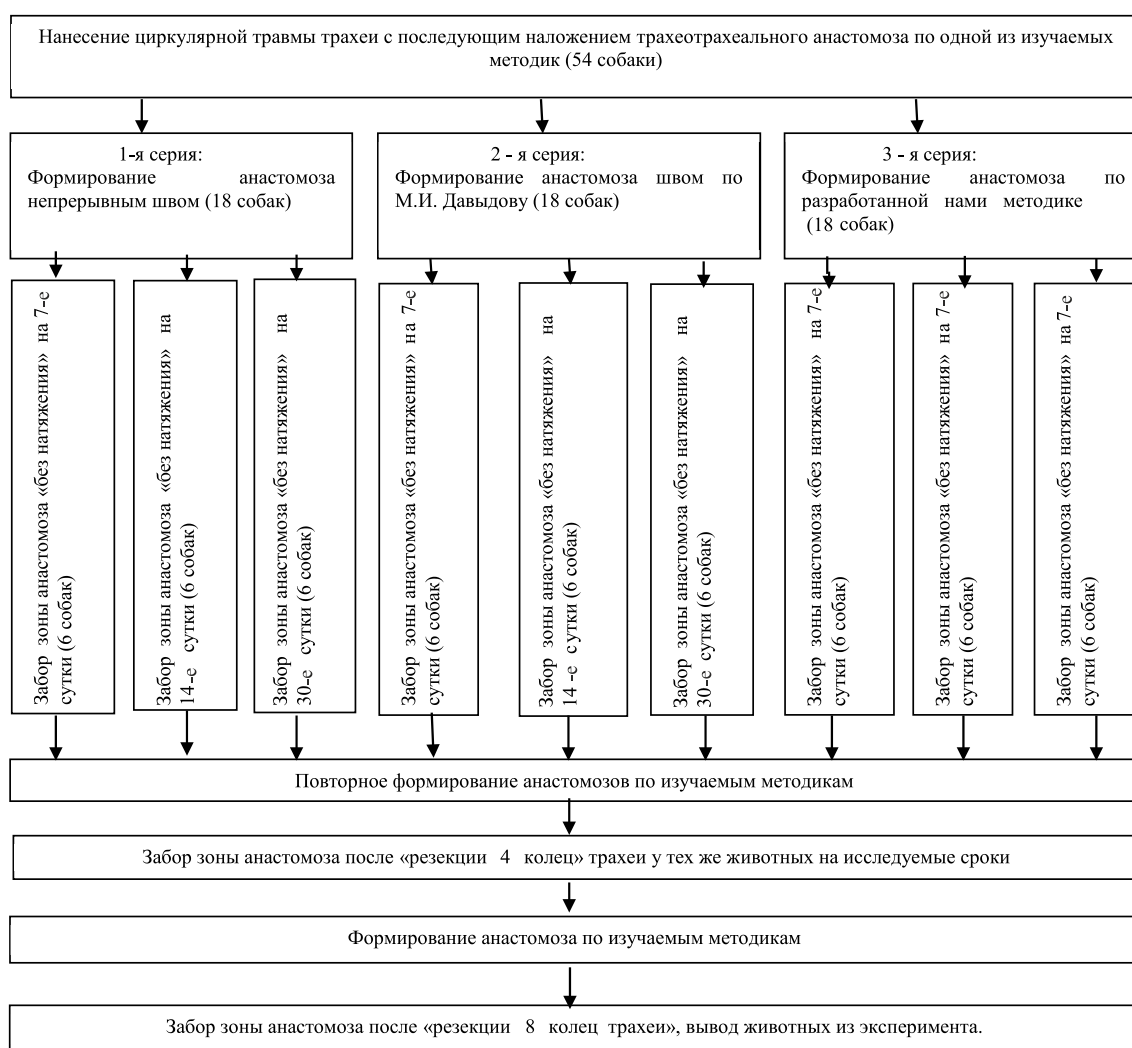
Результаты исследования и их обсуждение

При выполнении блока I экспериментальных исследований, в 1-й и 2-й сериях мы столкнулись с проблемой стабилизации сшиваемых поверхностей трахеи. Этот факт был связан с анатомическими особенностями хрящей органа, которые имели толщину около 2–3 мм, в связи с этим при накладывании швов, хрящи постоянно смещались относительно друг друга. Для стабилизации анастомозов приходилось сильнее натягивать нить, что приводило либо к разрыву шовного материала, либо к деформации зоны шва. Изучение герметичности сформированных анастомозов показало, что в 1-й серии экспериментов разгерметизация происходила в местах прокола тканей трахеи и между сшиваемыми полукольцами трахеи и при давлении – $67,7 \pm 2,21$ мм рт. ст. Во 2-й серии – в местах прокола тканей трахеи и в области перехода хрящевых полуколец в мембранозную часть, т.к. в данном месте происходит слияние не только двух разных швов, но и разных тканей трахеи, при давлении – $120 \pm 3,94$ мм рт. ст.

После анализа недостатков предыдущих швов, мы провели 3-ю серию экспериментов и предложили свою методику (патент на изобретение № 2456931). Для стабилизации анастомозируемых поверхностей мы провели два узловых шва через центр сшиваемых полуколец трахеи. Благодаря этому последующие узловые швы, проведенные через кольцевидную связку, несли только адаптационную функцию. Для устранения разгерметизации анастомоза на стыке разных частей органа, мы предложили захватывать около 0,5 см концов полуколец трахеи в непрерывный шов, при формировании мембранозной части. При проведении пневмопрессии разгерметизация шва происходила только в местах прокола тканей трахеи при давлении – $125 \pm 3,23$ мм рт. ст.

Распределение экспериментального материала по сериям (блок I)

Серия	Количество органов трахеи
1-я серия: непрерывный шов	10
2-я серия: шов М.И. Давыдова	10
3-я серия: шов, разработанный нами	10
Всего:	30



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

В ходе данного исследования было установлено, что формирование трахеотрахеального анастомоза вплотную зависит от анатомического строения органа, и предлагаемая нами методика максимально учитывает особенности трахеи, что способствует стабилизации сшиваемых участков и увеличивает герметичность шва.

В блоке II при макроскопическом исследовании установлено, что в условиях «без натяжения» выбор методики наложения трахеотрахеального анастомоза не имеет принципиального значения, т.к. в данных исследованиях стенозирование просвета трахеи наблюдалось крайне редко, и площадь стеноза была незначительной.

В экспериментах «резекция 4 колец» трахеи, т.е. около 2 см, на 7-е сутки при использовании нашей методики площадь стеноза в 5 раз меньше, по сравнению с двумя

другими способами. На 14-е и 30-е сутки в 3-й серии экспериментов площадь стеноза была в 2,5 раза меньше, чем в 1-й и 2-й сериях, и соответствовала I степени.

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

Морфометрическое исследование блока II показало, что в экспериментах «без натяжения» в 3-й серии уже к 14-м суткам наблюдается активный процесс пролиферации в зоне анастомоза, что подтверждается значением КИ – $1,0 \pm 0,10$. В то время как, в 1-й и 2-й сериях только к 30-м суткам КИ достигает значения единицы.

В экспериментах «резекция 4 колец» трахеи мы наблюдали длительно текущий воспалительный процесс, который начал

купироваться к 30-м суткам, и то, только во 2-й и 3-й серии экспериментов, что подтверждается значением КИ ($0,8 \pm 0,08$ и $0,9 \pm 0,07$ соответственно).

В экспериментах «резекция 8 колец» трахеи в 1-й серии на 30-е сутки наблюдается процесс воспаления (КИ равен $0,4 \pm 0,03$). Значения КИ в 1-й серии на 14-е и 30-е сутки в 2 раза ниже по сравнению с 3-й серией. Во 2-й серии к 14-м суткам намечается процесс перехода от фазы экссудации к пролиферации (КИ равен $0,7 \pm 0,02$), но к 30-м суткам значимых изменений показателей не выявлено (КИ равен $0,7 \pm 0,04$). А в 3-й серии на 30-е сутки отмечается фаза пролиферации (КИ равен $1,0 \pm 0,10$).

Таким образом, после анализа данных, полученных от исследований блока I и II, можно сказать, что при использовании непрерывного шва достаточно трудно добиться стабилизации сшиваемых отрезков трахеи. Значительное натяжение шовного материала при формировании шва увеличивает риск разрыва нити и наносит дополнительную травму тканям трахеи, что отрицательно сказывается на процессе заживления. В условиях увеличения объема резекции использование данной методики 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 при стабилизации хрящевых полуколец возникли те же проблемы, что и при непрерывном шве, однако даже при значительном затягивании узловых швов деформации анастомоза не наблюдалось. Если все же возникал такой прецедент, достаточно было коррекции одного узла. 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 индекса.

При разработанной нами методике на этапе экспериментального исследования выявлено, что в результате устранения недостатков уже имеющихся способов шов стал более стабилен и герметичен. Доказано, что, благодаря стабилизации сшиваемых поверхностей, не происходит деформации зоны анастомоза, смещения хрящевых по-

луколец относительно друг друга, процессы регенерации идут быстрее, в связи с этим даже при резекции 8 колец трахеи стеноз не превышал второй степени. При морфометрии доказано, что к 14-м суткам при резекции 4-х колец трахеи отмечается переход от процессов экссудации к пролиферации (КИ равен $0,7 \pm 0,06$), а к 30-м, даже в условиях резекции 8 колец, КИ был равен единице.

Выводы

1. Разработанный нами способ формирования трахеотрахеального анастомоза (патент № 2456931) позволяет стабилизировать сшиваемые участки органа и повысить герметичность шва.

2. Выбор техники формирования трахеотрахеального анастомоза в условиях «без натяжения» не имеет принципиального значения; во всех исследуемых сериях не наблюдалось стенозирования просвета трахеи и к 14-м суткам отмечалось формирование рубца.

3. При формировании трахеотрахеального анастомоза, по разработанной методике, в условиях различного объема резекции площадь стеноза была в 2 раза меньше, по сравнению с двумя другими исследуемыми способами.

Список литературы

1. Горяинов Д.А., Бежин А.И., Иванов А.В., Кичигина О.С. Особенности реакции соединительной ткани стенки трахеи на полипропиленовый протез при двухэтапном замещении обширного циркулярного дефекта // Курский науч.-практ. вестн. «Человек и его здоровье». – 2014. – № 2. – С. 5–11.
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 // Хирургия. Журнал имени Н. И. Пирогова. – 2011. – № 12. – С. 4–9.
4. Патент РФ № 2066978, 27.09.1996.
5. Решульский С.С. Особенности раневого процесса при реконструктивных операциях на гортани и трахее // Российская оториноларингология. – 2011. – № 3. – С. 128–131.
6. Jungebluth P., Go T. Structural and morphological evaluation of a novel enzymatic detergent tissue engineered tracheal tubular matrix// Thorac. Cardiovasc. Surg. – 2009. – Vol. 3, № 138. – P. 586–593.

References

1. Gorjainov D.A., Bezhin A.I., Ivanov A.V., Kichigina O.S. Osobennosti reakcii soedinitelnoj tkani stenki trahei na polipropilenovyj protez pri dvuhjetapnom zameshhenii obshirnogo cirkuljarnogo defekta // Kurskij nauch.-prakt. vestn. «Chelovek i ego zdorove». 2014. no. 2. pp. 5–11.
2. Nikishina Je.M., Sobolevskij V.A., Davydov M.I. Sovremennye vozmozhnosti rekonstrukcii trahei v onkologicheskoj praktike: obzor literatury // Vestnik RONC im. N.N. Blohina RAMN. – 2012. T. 23, no. 12. pp. 34–39.
3. Parshin V.D. Shov posle cirkuljarnoj rezekcii trahei // Hirurgija. Zhurnal imeni N. I. Pirogova. 2011. no. 12. pp. 4–9.
4. Patent RF no. 2066978, 27.09.1996.
5. Reshulskij S.S. Osobennosti ranevogo processa pri rekonstruktivnyh operacijah na gortani i trahee // Rossijskaja otorinolaringologija. 2011. no. 3. pp. 128–131.
6. 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. pp. 586–593.