

УДК 617-089.844

АЛЛОТРАНСПЛАНТАЦИЯ ТРАХЕИ (АНАТОМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)

В. Д. Паршин, С. С. Дыдыкин*, Е. А. Тарабрин

*ГУ Российский научный центр хирургии им. академика Б. В. Петровского РАМН; *Московская медицинская академия им. И. М. Сеченова*

В статье приводятся результаты исследования по изучению хирургической анатомии тиреотрахеального трансплантата, определения перфузии трахеи посредством нижних щитовидных артерий, а также по разработке методик донорского и реципиентного этапов пересадки трахеи в составе тиреотрахеального комплекса.

Ключевые слова: трансплантология, трансплантация трахеи, тиреотрахеальный трансплантат, анатомическое исследование.

Замещение протяженных циркулярных дефектов трахеи остается нерешенной проблемой в торакальной хирургии. При использовании синтетических и биологических протезов не достигнуто длительно наблюдаемых положительных результатов в клинике. Представляется перспективным использование ревааскуляризируемого аллотрансплантата трахеи.

В ходе ранее проведенных исследований [2, 3] установлено, что наиболее выраженными источниками кровоснабжения трахеи являются нижние щитовидные артерии, а с целью восстановления венозного оттока достаточно сохранения щитовидных вен. В связи с тесной связью кровообращения трахеи и щитовидной железы считаем целесообразным для трансплантации использовать тиреотрахеальный комплекс.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Создать анатомическую модель донорского забора и пересадки тиреоидно-трахеального комплекса с сохранением источников кровоснабжения и путей кровотока.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование проводилось на 46 трупах и 25 изолированных тиреоидно-трахеальных комплексах. При проведении опытов соблюдены положения Приказа МЗ РФ № 407 от 10.12.96 «О введении в практику правил производства судебно-медицинских экспертиз» и Закона РФ № 8-ФЗ от 12.01.96 «О погребении и похоронном деле».

Объектом исследований были нефиксированные трупы людей обоего пола в соотношении: мужчин — 36 %, женщин — 64 %. Антропометрические показатели и причина смерти не учитывались. Весь экспериментальный материал разделили на четыре группы в зависимости от вида операции и характера проводимого исследования.

Первая группа. В 31 случае выполнили препарирование трахеи, щитовидной железы и щитовидных сосудов, а эксперимент заканчивали извлечением тиреоидно-трахеального трансплантата. Таким образом, изучили хирургическую анатомию сосудистой ножки трахеи, разработали методику «анатомического» донорского забора тиреоидно-трахеального трансплантата.

Вторую группу. Исследования посвятили разработке принципиально новой методики донорского забора. На 10 трупах выполнили эксплантацию трахеи одним блоком с прилежащими тканями. После извлечения тканевого лоскута на отдельном столике в условиях фармако-холодовой консервации выполнили препарирование структур тиреоидно-трахеального трансплантата.

В *третью группу* включили 5 экспериментов, во время которых выполнили реципиентный этап трансплантации тиреоидно-трахеального комплекса.

Четвертую группу экспериментального материала составили 25 изолированных тиреоидно-трахеальных трансплантатов, выделенных в ходе экспериментов по донорскому забору. Изучили территорию кровоснабжения трахеи через нижние щитовидные артерии.

При выполнении анатомических экспериментов были использованы следующие методы исследования: анатомическое препарирование, наливка нижних щитовидных артерий красителем или физиологическим раствором, моделирование на трупах операций пересадки тиреоидно-трахеального трансплантата, фотографирование этапов операции, протоколирование полученных данных.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Изучение хирургической анатомии сосудистой ножки трахеи и определение территории перфузии трахеи нижними щитовидными артериями.

В ходе экспериментов нами установлено, что нижние щитовидные артерии после деления щитовидного ствола направляются в восходящем направлении по передней поверхности длинной мышцы шеи, где делают медиальный изгиб, отдавая нижние гортанные артерии по одной с каждой стороны, затем меняют направление в сторону нижних полюсов щитовидной железы и трахеи. Выраженность нижних щитовидных артерий была относительно постоянна — в 74,1 % опытов выделены оба сосуда диаметром 1—3 мм и длиной 4—6 см, в 18,5 % случаев выделена одна из артерий, в 7,4 % нижние щитовидные артерии признаны непригодными для последующего наложения сосудистых анастомозов из-за малого диаметра или рассыпного типа.

При исследовании щитовидных вен при донорском заборе трансплантата целесообразно сохранение непарного щитовидного сплетения и нижних щитовидных вен (рис. 1), которые удалось выявить во всех экспериментах. При этом рассыпной тип кровотока выявлен только в 19,4 % опытах, в остальных — сосуды венозного сплетения конвергировали с образованием 1—3 стволов, впадающих в плечеголовые вены. При магистральном типе диаметр нижних щитовидных артерий достигал 2—4 мм, длина венозной сосудистой ножки 2—5 см.

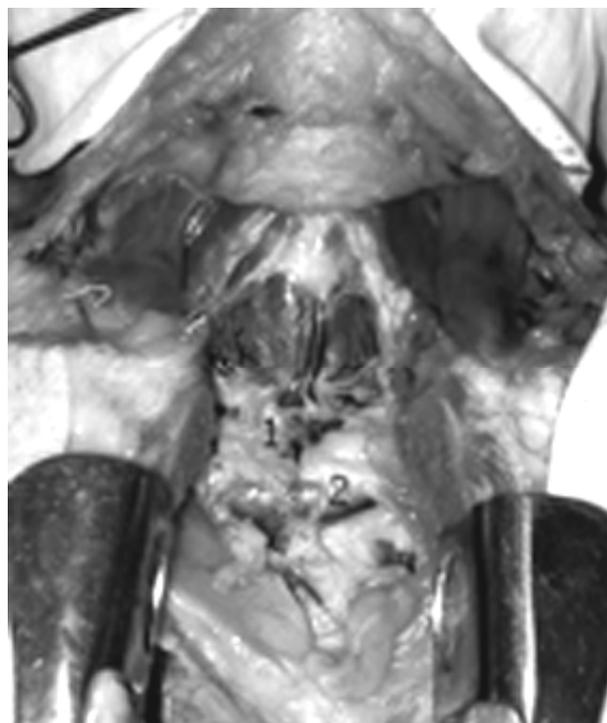


Рис. 1. Препарирование тиреоидно-трахеального трансплантата: 1 — непарное щитовидное сплетение; 2 — левая плечеголовая вена

Изучена территория перфузии трахеи через нижние щитовидные артерии, которая в 76 % экспериментов составила $\frac{2}{3}$ протяженности органа (рис. 2).



Рис. 2. Территория перфузии трахеи нижними щитовидными артериями

Разработка методики эксплантации тиреотрахеального комплекса.

Полученная в ходе экспериментов информация по анатомии нижних щитовидных артерий и вен позволила разработать методику выполнения донорского и реципиентного этапов трансплантации тиреотрахеального комплекса.

Операцию эксплантации трахеи разработали в двух вариантах. Доступ к донорскому комплексу осуществляли посредством воротникообразного (двустороннего надключичного) разреза и срединной стернотомии.

При «анатомическом» донорском заборе выполняли препарирование щитовидной железы, трахеи, щитовидных артерий и вен непосредственно в организме донора, пересекали перстнетрахеальную связку и главные бронхи, подключичные артерии с двух сторон от отхождения щитошейных стволов и плечеголовые вены с двух сторон от впадения нижних щитовидных вен, после чего извлекали тиреотрахеальный комплекс (рис. 3).

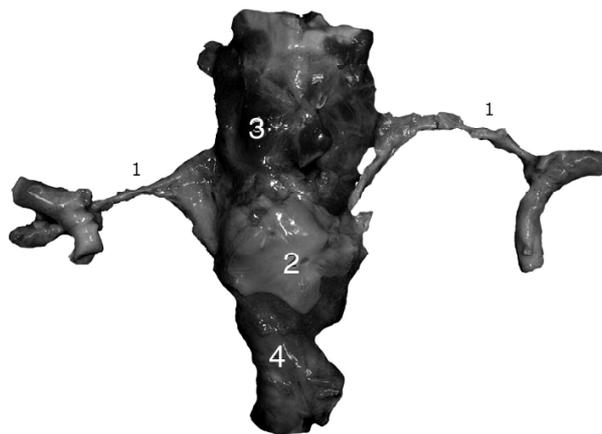


Рис. 3. Тиреотрахеальный комплекс: 1 — нижние щитовидные артерии; 2 — устье нижней щитовидной вены; 3 — щитовидная железа; 4 — трахея

При анализе результатов 31 эксперимента по «анатомическому» донорскому забору трансплантата выявлены недостатки методики, ограничивающие ее применение в клинических условиях: большая продолжительность операции, опасность повреждения мембранозной части трахеи.

Следующим этапом нашего исследования было разработать методику «быстрого» донорского забора трахеи, минимизировать продолжительность операции и тепловой ишемии, обеспечить прецизионное выделение структур трансплантата.

Техника операции включала выделение и катетеризацию дуги аорты донора, выделение и пересечение верхней полой вены, перфузию консервирующего раствора через ветви дуги аорты. После отмывки трансплантата выполняли иссечение тиреотрахеального комплекса одним блоком с прилежащими тканями и сосудами (рис. 4). Дальнейшее препарирование трансплантата осуществляли вне организма донора в условиях фармакохолодовой консервации — производили выделение нижних щитовидных вен на всем протяжении, нижних щитовидных артерий, иссекали прилежащие ткани (рис. 5).

Использование методики «быстрого» забора тиреотрахеального комплекса в анатомическом эк-

сперименте позволяет сократить длительность донорского этапа трансплантации, минимизировать период первичной тепловой ишемии и обеспечить более бережное выделение структур тиреотрахеального трансплантата. Реализованный в эксперименте способ препарирования на отдельном столике в условиях фармако-холодовой консервации может осуществляться после транспортировки и позволяет выделить структуры трансплантата в комфортных для хирурга условиях, при необходимости с использованием увеличительной техники. На основании указанных преимуществ способа, данная методика более предпочтительна при выполнении операции тиреотрахеальной трансплантации в клинике.



Рис. 4. «Быстрый» донорский забор тиреотрахеального трансплантата — комплекс тканей непосредственно после эксплантации

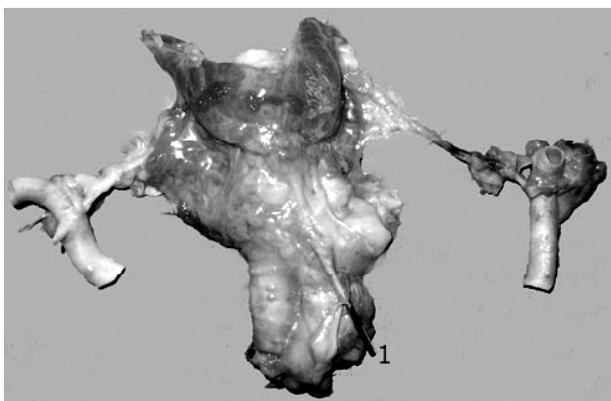


Рис. 5. «Быстрый» донорский забор — тиреотрахеальный трансплантат после препарирования

Разработка методики реципиентного этапа трансплантации тиреотрахеального комплекса.

Разработка операции на реципиенте выполнена в 5 экспериментах и заключалась в выполнении стандартной циркулярной резекции протяженного участка трахеи, переносе трансплантата в зону циркулярного дефекта и наложении трахеотрахеальных и сосудистых анастомозов. Длина сосудистой ножки трансплантата во всех случаях позволяла произвести реваскуляризацию через плечеголовный ствол или сонные артерии реципиента, венозный отток восстанавливали сшиванием нижней ши-

товидной вены трансплантируемого комплекса с левой плечеголовной веной реципиента (рис. 6).

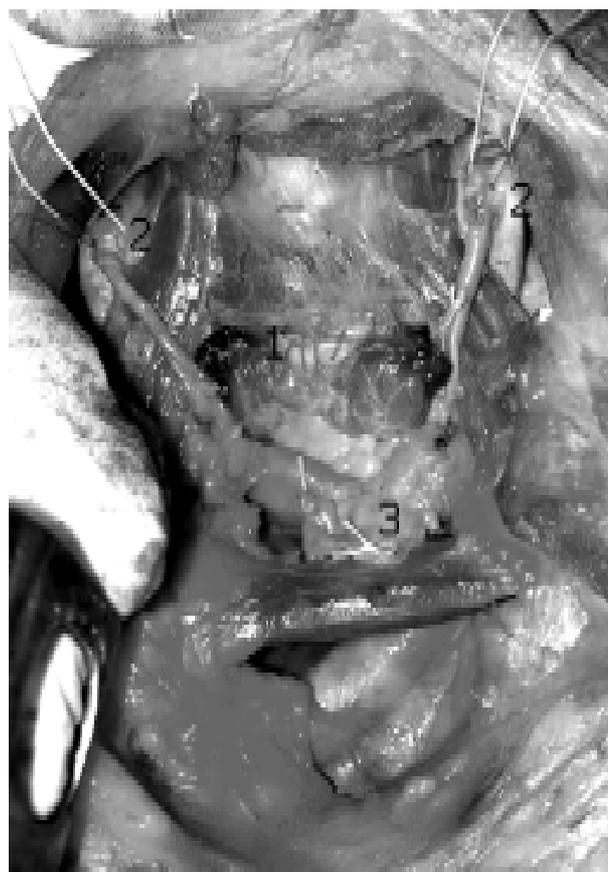


Рис. 6. Реципиентный этап трансплантации тиреотрахеального комплекса — наложены трахеальные (1), артериальные (2) и венозные (3) анастомозы

Исследования по протезированию трахеи начались в середине XX века, были предложены синтетические (монолитные, пористые, сетчатые), биологические (ауто- и аллогенные) трансплантаты. Однако результаты как экспериментов, так и клинических исследований в этой области не позволяют рекомендовать ни один из предложенных методов для широкого использования [1, 4]. В этой связи представляется перспективным использование метода аллогенной пересадки трахеи. Недавние экспериментальные работы, проведенные на модели животных [6, 7], работы и С. С. Дыдыкина на анатомическом материале [2, 3] побудили нас к дальнейшему исследованию данного метода с целью последующего внедрения его в клинику.

Исследованию сосудистой ножки трахеи посвящено небольшое количество работ [8—11], изложение материала в которых носит исключительно анатомический характер. Единственной работой, описывающей хирургическую анатомию трахеи и ее латеральной сосудистой ножки, применительно к трансплантации трахеи, этапов забора и пересадки, является исследование С. С. Дыдыкина [2, 3], которое мы взяли за основу при выполнении наших экспериментов.

Нами изучена хирургическая анатомия сосудистой ножки тиреотрахеального трансплантата, определена территория перфузии органа через нижние щитовидные артерии, разработаны операции трансплантации тиреотрахеального трансплантата. Решение данных базисных вопросов позволило в 2006 году впервые выполнить аллотрансплантацию трахеи в составе тиреотрахеального комплекса пациенту с субтотальным рубцовым стенозом трахеи [5]. Наблюдение за больным в течение 1,5 лет и отсутствие осложнений со стороны трансплантата указывает на состоятельность концепции о возможности замещения трахеи путем аллотрансплантации органа.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Наиболее постоянными и клинически значимыми для трансплантации у человека являются нижние щитовидные артерии и вены, обеспечивающие кровоснабжение верхних $\frac{2}{3}$ трахеи.

2. Предложенная методика «быстрого» донорского забора трахеи позволяет минимизировать период тепловой ишемии тиреотрахеального трансплантата и сократить время выполнения операции (патент РФ № 2007105845/14(006350) от 16.02.07).

3. Трансплантация трахеи в составе тиреотрахеального комплекса позволяет восстановить кровообращение в трансплантате путем анастомозов нижних щитовидных сосудов донорского комплекса с сосудами реципиента.

ЛИТЕРАТУРА

1. Джафаров Ч. М., Перельман М. И. Силиконовые протезы дыхательных путей. — Баку: Гюнеш, 1999. — 132 с.
2. Дыдыкин С. С. Анатомо-экспериментальное обоснование аллотрансплантации трахеи на сосудистой ножке: дис. ... д-ра. мед. наук.— М., 2001.— 245 с.
3. Дыдыкин С. С. Анатомо-экспериментальное обоснование аллотрансплантации трахеи на сосудистой ножке: монография. — М.: КДУ, 2006. — 112 с.
4. Королева Н. С. Пластические операции не трахее: дис. ... канд. мед. наук.— М., 1966.— 303 с.
5. Паршин В. Д., Миланов Н. О., Трофимов Е. И., и др. // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. — 2007. — № 1. — С. 64—68.
6. Macchiarini P., Lenot B., de Montpreville V., et al. // J. Thorac Cardiovasc Surg. — 1994. — Vol. 108, № 6. — P. 1066—1075.
7. Macchiarini P., Mazmanian G. M., de Montpreville V. // J. Thorac Cardiovasc Surg. — 1995. — Vol. 110, № 4 (Pt 1). — P. 1037—1046.
8. Miura T., Grillo H. C. // Surg Gynecol Obstet. — 1966. — Vol. 123, № 1. — P. 99—102.
9. Salassa J. R., Pearson B. W., Payne W. S. // Ann Thorac Surg. — 1977. — Vol. 24, № 2. — P. 100—107.
10. Salmeron J., Gannon P.J., Blackwell K. E., et al. // Laryngoscope. — 1998. — Vol. 108, № 6. — P. 849—853.
11. Shapiro A. L., Robillard G. L. // Ann Surg. — 1950. — Vol. 131, № 2. — P. 171—185.