

В.М. СВИСТУШКИН¹, д.м.н., профессор, С.В. СТАРОСТИНА¹, д.м.н., профессор, О.И. БАУМ², д.ф.-м.н., Ю.М. АЛЕКСАНДРОВСКАЯ², к.х.н., Л.В. СЕЛЕЗНЕВА¹, А.В. СТАРОСТИН¹, Э.Н. СОБОЛЬ², д.ф.-м.н., профессор

¹ Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский университет)

² Институт Фотонных Технологий Федерального Научно-Исследовательского Центра «Кристаллография и фотоника» Российской академии наук

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛАЗЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ РЕБЕРНОГО АУТОХРЯЩА ПРИ ПЛАСТИКЕ ЛАРИНГОТРАХЕАЛЬНЫХ ДЕФЕКТОВ

У БОЛЬНЫХ С ХРОНИЧЕСКИМИ СОЧЕТАННЫМИ СТЕНОЗАМИ ГОРТАНИ

В статье представлен первый клинический случай апробации нового метода пластики дефекта гортани и трахеи, основанный на экспериментальных исследованиях, который позволит восстановить анатомическую целостность дыхательных путей на заключительном этапе хирургического лечения. Представлено собственное клиническое наблюдение.

Ключевые слова: хронические стенозы гортани, пластика ларинготрахеального дефекта.

V.M. SVISTUSHKIN¹, MD, Prof., S.V. STAROSTINA¹, MD, Prof., O.I. BAUM², MD in physics and mathematics, Yu.M. ALEXANDROVSKAYA², PhD, L.V. SELEZNEVA¹, A.V. STAROSTIN¹, E.N. SOBOLOV², prof., MD in physics and mathematics

¹ I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of Russia (Sechenov University)

² Institute of Photonic Technologies, Federal Scientific Research Centre 'Crystallography and Photonics' of the Russian Academy of Sciences
THE LASER MODELING OF COSTAL AUTOCARTILAGE IN LARYNGOTRACHEOPLASTY. THE CLINICAL CASE

This article presents the first clinical case of the new method of plastics of larynx and trachea defect. The method is based on experimental research and it will allow to restore an anatomical integrity of airways at the final stage of surgical treatment. Personal clinical observation is presented.

Keywords: chronic stenosis of larynx, plastic of larynx and tracheal defects.

Опыт хирургического лечения больных с обширными ларинготрахеальными дефектами показывает, что, несмотря на многочисленность экспериментальных работ и попыток клинических решений, до сих пор не найдены оптимальные методики пластики ларинготрахеостом [1].

На сегодняшний день существует множество способов пластики дефектов передней стенки гортани и трахеи с применением биологических ауто- и аллотрансплантатов (хрящи, мышцы, кожные лоскуты) [2, 3] и искусственных материалов (никелид титана [4], марлекс [5], силикон, танталовые и капроновые сетки и др. [6–8], которые не всегда отвечают необходимым требованиям пластики по своим биоинертным свойствам и неспособности восстанавливать форму полых органов шеи и подвергаются лизису.

В работе [9] впервые экспериментально показана возможность моделирования реберного хряща волоконным эрбиевым лазером. В клинике болезней уха горла и носа Первого МГМУ им. И.М. Сеченова моделирование реберного аутохряща проводилось на 10 лабораторных кроликах породы шиншилла. Стабильность полученных имплантированных кроликам хрящей исследовалась в течение трех месяцев, после чего производилась аутопсия изучаемого фрагмента реберного хряща и его патоморфологическое исследование. По данным гистологического исследования в микропрепаратах отмечалось наличие многочисленных лакун с незрелыми хондроцитами, что свидетельствовало о росте молодой хрящевой ткани [10].

В исследовании было показано, что в условиях физиологической среды новая смоделированная Ег-лазером форма хряща является стабильной и не претерпевает изменений со временем, что позволило разработать и обосновать способ применения излучения Ег (эрбиевого) лазера в лечении больных с хроническими рубцово-паралитическими стенозами гортани и трахеи на заключительном этапе хирургического лечения.

В клинике болезней уха, горла и носа Университетской клинической больницы №1 ПМГМУ им. И.М. Сеченова впервые проведено хирургическое лечение больной с обширным ларинготрахеальным дефектом с использованием в качестве пластического материала моделированного волоконным лазером реберного аутохряща.

Больная К., 31 год, обратилась в Клинику болезней уха, горла и носа Первого МГМУ им. Сеченова в феврале 2016 г. с жалобами на невозможность дыхания через естественные пути, наличие трахеостомической трубки.

Из анамнеза известно, что больная перенесла струма-эктомию по поводу узлового зоба щитовидной железы в июле 2014 г., после чего через месяц стала отмечать затруднение дыхания через естественные пути. В течение последующих 6 месяцев одышка при минимальной физической нагрузке нарастала. В 2015 г. при обследовании по месту жительства по данным непрямой ларингоскопии был диагностирован двусторонний паралич и декомпенсированный стеноз гортани: выполнена нижняя трахеостомия.

При осмотре – дыхание через трахеостомическую трубку свободное, трахеостома расположена сразу под дугой перстневидного хряща. Форма шеи правильная, симптом Мура положительный. По данным непрямой ларингоскопии и ларингостробоскопии: слизистая оболочка гортани розовая, надгортанник развернут в форме лепестка, грушевидные синусы свободные, голосовые складки в срединном положении, при дыхании и фонации неподвижны, ширина голосовой щели на вдохе 1 мм. Подголосовое пространство не обозримо. Отмечается охриплость голоса.

25.02.2016 г. в нашей клинике было проведено хирургическое лечение в объеме открытой ларинготрахеопластики с экстраларингеальной латерофиксацией правой голосовой складки и аритенохордотомией справа и эндопротезированием Т-образной трубкой. Срок стентирования силиконовой Т-образной трубкой в послеоперационном периоде составил 8 месяцев. Контрольный период после деканюляции продолжался 2 месяца.

С целью проведения заключительного этапа хирургического лечения – пластического закрытия ларинготрахеального дефекта в феврале 2017 г. больная повторно госпитализирована с клиническим диагнозом «Хронический паралитический стеноз гортани». Состояние после струмэктомии (2014), трахеостомии (2015), ларинготрахеопластики с экстраларингеальной латерофиксацией правой голосовой складки, аритенохордотомией справа и эндопротезированием Т-образной трубкой (2016). Ларинготрахеальный дефект.

При поступлении предъявляла жалобы на наличие дефекта на передней стенке шеи, охриплость. Объективно: состояние пациентки удовлетворительное. На передней поверхности шеи имеется ларинготрахеальный дефект размером 3,5 × 1,8 см, кожа вокруг которого без изменений и признаков воспаления (рис. 1). По данным клинко-лабораторных исследований патологических изменений не выявлено. При фиброларингоскопии: преддверие гортани не изменено, слизистая оболочка гортани и трахеи розового цвета; голосовые складки – серые, правая голосовая складка в латеральном положении, левая – в срединном; подскладковое пространство свободное. Размер голосовой щели 7 мм. Охриплость. По данным спирометрии до и после операции вентиляционная способность легких не была нарушена.

28.02.2017 г. был выполнен заключительный этап хирургического лечения: пластика ларинготрахеального дефекта моделированным эрбиевым лазером – реберным аутохрящем (заявка на изобретение в Роспатент №2017126119 от 20.07.2017).

Рисунок 1. Ларинготрахеальный дефект размером 3,5 × 1,8 см



Ход оперативного лечения:

1. Подготовка каркасного материала для пластического закрытия дефекта гортани и трахеи с применением моделированного аутохряща с помощью лазерного воздействия на длине волны 1,56 мкм:

Первым этапом производился забор реберного хряща пациента. При резекции хрящевой части реберной дуги формировались три полосы толщиной до 0,5 см, длиной 3 см, шириной до 1,5 см. Производилось моделирование одного из полученных хрящевых фрагментов лучом эрбиевого волоконного лазера длиной волны 1,56 мкм (излучение доставляется опто-термо-механическим контактом, время облучения каждой точки 6 сек., мощность 2,2 Вт) до получения стабильной полукруглой формы по технологии, описанной в [9].

2. Вторым этапом выполнялся окаймляющий разрез кожи, отступ от края ларинготрахеального дефекта 1 см. Отсепарованный кожный лоскут укладывался, образуя переднюю стенку трахеи, и ушивался по средней линии пятью Z-образными швами нитями Викрил 3,0. В сформированные мышечные ложа из грудинно-щитовидных мышц помещались два необлученных фрагмента хряща длиной 2,5 см и толщиной 0,5 см в вертикальном положении и прошивались по дистальному краю с мышцами нитями PDS 2-0. Смоделированный лазером хрящевой фрагмент длиной 2,5 см подшивался с двух сторон к медиальным краям необлученных фрагментов хряща (рис. 2). Третьим слоем кожа фиксировалась по средней линии. После экстубации – дыхание через естественные дыхательные пути свободное. В послеоперационном периоде проводилась антибактериальная, гормональная

Рисунок 2. Схема пластики ларинготрахеального дефекта моделированным реберным аутохрящем

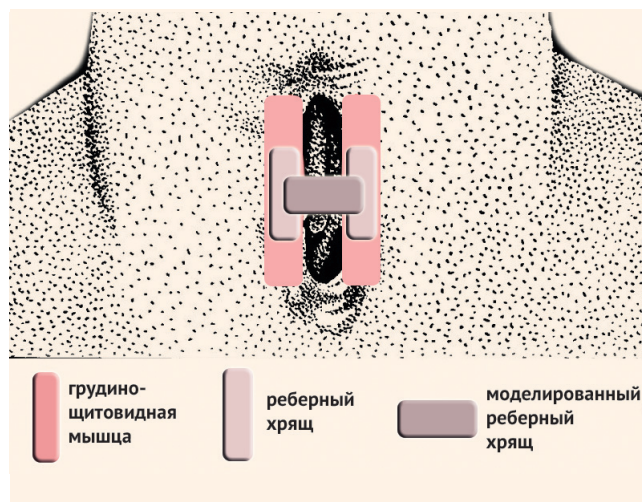
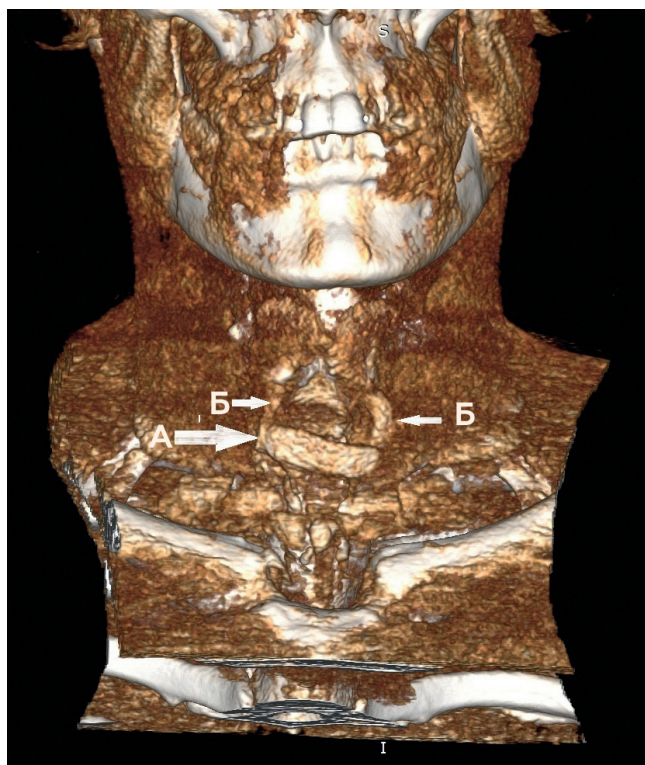


Рисунок 3. МСКТ органов шеи

А – моделированный реберный аутотрансплантат,
Б – боковые хрящевые фрагменты

и гемостатическая терапия. Послеоперационный период проходил без осложнений. На десятые сутки удалены кожные швы.

В ближайшем послеоперационном периоде фиброларингоскопическая картина: слизистая оболочка гортани розовая; голосовые складки серого цвета, правая – в латеропозиции, левая – в срединном положении; ширина голосовой щели 7–8 мм. Голосовая функция сохранена.

Через 6 месяцев после операции для оценки герметизации просвета гортани и трахеи, функциональной состоя-

тельности, исключения рубцовых изменений и лизиса хрящевой ткани проводилась мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) органов шеи, спирометрия, видеофибrolарингоскопия, ларингостробоскопия. По данным МСКТ от 25.09.2017 – состояние после неоднократных хирургических вмешательств на гортани, отмечается визуализация хрящевого аутотрансплантата. Полукруглая форма аутохряща не претерпела изменений и не лизировалась за период наблюдения (рис. 3). По данным спирометрии: вентилиционная функция дыхательных путей не нарушена.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в нашей клинике совместно с Институтом Фотонных Технологий РАН разработан, апробирован и внедрен в практику новый метод создания каркасного материала для пластического закрытия дефекта гортани и трахеи с применением моделированного аутохряща с помощью лазерного воздействия в ближнем ИК-диапазоне.

Новый метод позволяет восстановить анатомическую целостность дыхательных путей, обеспечить надежную герметизацию просвета и высокую функциональную состоятельность гортани и трахеи на заключительном этапе хирургического лечения. В работе экспериментально и клинически доказано, что новый способ предотвратит лизис хрящевого аутотрансплантата и процесс рубцевания подлежащей ткани в послеоперационном периоде.

Пластика ларинготрахеальных дефектов моделированным реберным аутохрящом позволит снизить число послеоперационных осложнений в сравнении с пластикой таких дефектов по классической методике без применения каркасного материала, способствуя улучшению качества жизни больных с хроническими стенозами гортани и трахеи.



Благодарности: «Работа выполнена при поддержке Федерального агентства научных организаций (соглашение № 007-ГЗ/Ч3363/26)»

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов в ходе написания данной статьи.

ЛИТЕРАТУРА

- Паршин В.Д. Хирургия рубцовых стенозов трахеи. М.: Медицина, 2003. 152. Parshin VD. Surgery of cicatricial stenoses of the trachea. M.: Medicine, 2003. 152.
- Каримова Ф.С., Кирасирова Е.А. Использование биоматериала Аллоплант и гемостатического материала Сергисел в реконструктивной хирургии гортани и трахеи. *Вестник оториноларингологии*, 2007, 5: 33-34./Karimova FS, Kirasirova EA. Use of biomaterial (cartilage) alloplant and hemostatic material sergisel in reconstructive surgery of the larynx and trachea. *Vestnik Otorinolaringologii*, 2007, 5: 33-34.
- Okada K, Murakami Y, Ikari T, Haraguchi S, Maruyama T, Tateno H. Surgical treatment of laryngotracheal stenosis by a trough technique. *Auris Nasus Larynx*, 1985, 12(2): 78-80.
- Симонов С.В. Пластика зияющих дефектов трахеи на заключительном этапе хирургической реабилитации больных хроническими стенозами гортани и трахеи. Автореф. дис. канд. мед. наук. СПб., 2012. /Simonov SV. Plasticity of gaping tracheal defects at the final stage of surgical rehabilitation of patients with chronic stenosis of the larynx and trachea. Extended abstract of dissertation of PhD in medicine. St. Petersburg, 2012.
- Богомилский Р.Д. Применение марлекса при пластическом устранении трахеостом у детей. *Вестник оториноларингологии*, 1968, 5: 85-89. /Bogomilsky RD. The use of Marlex in plastic removal of tracheostom in children. *Vestnik Otorinolaringologii*, 1968, 5: 85-89.
- Fitzgerald PG, Walton JM. Intratracheal granuloma formation: a late complication of marlex meshes splinting for tracheomalacia. *Journal of Pediatric Surgery*, 1996, 31(1): 1568-1569.
- Swift EA, Grindlay JH, Clagett OT. The repair of tracheal defects with fascia and tantalum mesh. *Journal Thoracic Surgery*, 1952, 24(5): 482-192.
- Hirano M, Yoshida T, Sakaguchi S. Hydroxylapatite for laryngotracheal framework reconstruction. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol*, 1989, 98(9): 713-717.
- Baum O, Soshnikova Yu, Sobol E, Korneychuk A, Obrezkova M, Svistushkin V, Timofeeva O, Lunin V. Laser reshaping of costal cartilage for transplantation. *Laser Surg Med*, 2011, 43(6): 511-515.
- Свистушкин В.М., Старостина С.В., Селезнева Л.В. Опыт экспериментальных исследований в пластике дефектов гортани и трахеи (литературный обзор и собственный опыт). *Медицинский совет*, 2017, 8: 108-110. /Svistushkin VM, Starostina SV, Selezneva LV. Experimental studies of the plasticity of larynx and trachea defects (literary review and own experience). *Meditsinsky Sovet*, 2017, 8: 108-110.