

Хирургическое лечение больной с трахеомалицией и экспираторным стенозом трахеи

В.Д.Паршин¹, С.Н.Авдеев^{1,2}, М.А.Русаков¹, В.А.Титов¹, А.В.Паршин¹

1 – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М.Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет); 119991, Москва, ул. Трубецкая, 8, стр. 2

2 – Федеральное государственное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский институт пульмонологии» Федерального медико-биологического агентства; 115682, Москва, Ореховый бульвар, 28

Информация об авторах

Паршин Владимир Дмитриевич — д. м. н., член-корр. Российской академии наук, профессор, заведующий отделением торакальной хирургии Клиники факультетской хирургии, профессор кафедры факультетской хирургии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый московский государственный медицинский университет имени И.М.Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет); тел.: (499) 245-59-29; e-mail: vdpashin@yandex.ru

Авдеев Сергей Николаевич — д. м. н., член-корр. Российской академии наук, профессор, заведующий кафедрой пульмонологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М.Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет); тел.: (495) 708-35-76; e-mail: serg_avdeev@list.ru

Русаков Михаил Александрович — д. м. н., профессор кафедры торакальной хирургии и фтизиопульмонологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М.Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), врач-эндоскопист Университетской клинической больницы № 1; тел.: (499) 248-59-17; e-mail: m1rus@mail.ru

Титов Виктор Анатольевич — врач-анестезиолог Университетской клинической больницы № 1 Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М.Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет); тел.: (499) 248-75-25; e-mail: doctortitov58@gmail.com

Паршин Алексей Владимирович — аспирант кафедры факультетской хирургии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М.Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет); тел.: (499) 248-60-37; e-mail: pappatachipro@gmail.com

Резюме

Патологическая подвижность задней мембранозной стенки трахеи и крупных бронхов присуща многим бронхолегочным хроническим воспалительным заболеваниям. В настоящее время четко доказанная теория возникновения экспираторного стеноза трахеи отсутствует. Терминальная степень экспираторного стеноза трахеи сопряжена с грубыми вентиляционными нарушениями, вплоть до эпизодов асфиксии и синкопальных состояний. Именно при этих ситуациях в настоящее время осуществляются попытки хирургического лечения данного заболевания. Результаты подобных операций неоднозначны и не могут считаться полностью приемлемыми, поэтому в клинической практике они выполняются крайне редко и сообщения о положительных результатах заслуживают внимания. Хирургическое лечение трахеомалиции и экспираторного стеноза трахеи должно осуществляться только по строгим показаниям, при жизнеугрожающих состояниях и неэффективности современной консервативной терапии. Противопоказанием следует считать вовлечение в патологический процесс долевых бронхов, когда не удается укрепить мембранозную часть трахеобронхиального дерева.

Ключевые слова: экспираторный стеноз трахеи, хирургия стеноза трахеи, синтетические экстратрахеальные трансплантаты.

Для цитирования: Паршин В.Д., Авдеев С.Н., Русаков М.А., Титов В.А., Паршин А.В. Хирургическое лечение больной с трахеомалицией и экспираторным стенозом трахеи. *Пульмонология*. 2018; 28 (5): 626–631. DOI: 10.18093/0869-0189-2018-28-5-626-631

Surgical treatment of a female patient with tracheomalacia and expiratory tracheal stenosis

Vladimir D. Parshin¹, Sergey N. Avdeev^{1,2}, Mikhail A. Rusakov¹, Viktor A. Titov¹, Aleksey V. Parshin¹

1 – I.M.Sechenov First Moscow State Medical University, Healthcare Ministry of Russia (Sechenov University); ul. Trubetskaya 8, build. 2, Moscow, 119991, Russia;

2 – Federal Pulmonology Research Institute, Federal Medical and Biological Agency of Russia: Orekhovyy bul'var, 28, Moscow, 115682, Russia

Author information

Vladimir D. Parshin — Doctor of Medicine, Associate Member of Russian Academy of Sciences, Professor, Head of Department of Thoracic Surgery, Professor of Chair of Departmental Surgery, I.M.Sechenov First Moscow State Medical University, Healthcare Ministry of Russia (Sechenov University); tel.: (499) 245-59-29; e-mail: vdpashin@yandex.ru

Sergey N. Avdeev — Doctor of Medicine, Associate Member of Russian Academy of Sciences, Professor, Head of Chair of Pulmonology, I.M.Sechenov First Moscow State Medical University, Healthcare Ministry of Russia (Sechenov University); Head of Clinical Division, Federal Pulmonology Research Institute, Federal Medical and Biological Agency of Russia; tel.: (495) 708-35-76; e-mail: serg_avdeev@list.ru

Mikhail A. Rusakov — Doctor of Medicine, Professor of Thoracic Surgery and Phthysiopulmonology Chair, I.M.Sechenov First Moscow State Medical University, Healthcare Ministry of Russia (Sechenov University), Endoscopist of University Medical Center No.1; tel.: (499) 248-59-17; e-mail: m1rus@mail.ru

Viktor A. Titov — Anesthesiologist, University Medical Center No.1, I.M.Sechenov First Moscow State Medical University, Healthcare Ministry of Russia (Sechenov University); tel.: (499) 248-75-25; e-mail: doctortitov58@gmail.com

Aleksey V. Parshin — Postgraduate Student, Chair of Departmental Surgery I.M.Sechenov First Moscow State Medical University, Healthcare Ministry of Russia (Sechenov University); tel.: (499) 248-60-37; e-mail: pappatachipro@gmail.com

Abstract

Abnormal mobility of the posterior membranous wall of the trachea and large bronchi is seen in many bronchopulmonary chronic inflammatory diseases. Currently, clear explanation of a mechanism of the expiratory tracheal stenosis (ETS) is absent. The advanced ETS is associated with severe ventilation abnormalities including asphyxia and syncope. The latter conditions are considered as indications for surgical treatment. Results of the

surgical treatment are controversial and are not fully acceptable. For this reason, the surgical treatment for ETS is not routinely used and any successive case of such treatment is of great interest. Strict indications, such as life-threatening conditions or failure of optimal medical treatment, are required for surgical treatment of patients with tracheomalacia and ETS. Surgical treatment for tracheomalacia and ETS is contraindicated in the case of lobar bronchial lesion impeding stabilization the membranous part of the tracheobronchial tree.

Key words: expiratory tracheal stenosis, surgical treatment, synthetic extratracheal transplants.

For citation: Parshin V.D., Avdeev S.N., Rusakov M.A., Titov V.A., Parshin A.V. Surgical treatment of a female patient with tracheomalacia and expiratory tracheal stenosis. *Russian Pulmonology*. 2018; 28 (5): 626–631 (in Russian). DOI: 10.18093/0869-0189-2018-28-5-626-631

Этиология утраты каркасности трахеи достаточно вариабельна. Морфологически это может проявляться в виде размягчения хрящевых полуколец трахеи (трахеомалиция) и / или патологической подвижности задней мембранозной стенки (экспираторный стеноз). У взрослых пациентов это заболевание, как правило, вторично и возникает как осложнение какого-либо другого патологического процесса. Трахеомалиция и экспираторному стенозу трахеи все еще уделяется недостаточно внимания до того момента, пока не появляются выраженные нарушения дыхания. Патологическая подвижность задней мембранозной стенки трахеи и крупных бронхов присуща многим бронхолегочным хроническим воспалительным заболеваниям. В настоящее время четко доказанная теория возникновения экспираторного стеноза трахеи отсутствует, имеется только лишь однозначное утверждение, что это состояние сопровождается хроническим воспалительным процессом в легких, однако при этом порой бывает трудно определить, что первично — чрезмерная подвижность мембранозной стенки трахеи, что в конечном итоге приводит к нарушению эвакуационной функции и воспалению, либо воспалению и сильному кашлю, которые вызывают расслабление задней стенки трахеи и утрату ею своей функции. Часто возникает порочный патогенетический круг — неправильная эвакуация через трахею приводит к задержке мокроты и усугублению воспаления в нижележащих отделах легких, а с другой стороны — сильный кашель на фоне воспаления обуславливает чрезмерное растяжение трахеальной стенки с развитием в ней дистрофических процессов. Это приводит к патологической подвижности задней мембранозной стенки трахеи, потери ее эластичности и, как следствие, — затрудненному прохождению воздуха и плохому выведению бронхиального секрета. Выраженность трахеомалиции, экспираторного стеноза весьма разнообразна, существуют несколько ее классификаций, однако все они не лишены тех или иных недостатков и ими редко пользуются.

В настоящее время в хирургии трахеи достигнут существенный прогресс, операции с удовлетворительными результатами вошли в широкую клиническую практику [1–5]. Однако это в меньшей степени относится к трахеомалиции, экспираторному стенозу трахеи. При этом патологическом процессе в настоящее время четко определенные показания к операции отсутствуют, а результаты их оказываются не всегда обнадеживающими. В своей практической работе клиницисты часто избирают вариант лечения, основываясь не на научно обоснованных доводах, а на собственном небольшом опыте. Терминальная

степень экспираторного стеноза трахеи сопряжена с грубыми вентиляционными нарушениями вплоть до эпизодов асфиксии и синкопальных состояний. Именно при таких ситуациях в настоящее время осуществляются попытки хирургического лечения данного заболевания. Результаты подобных операций неоднозначны и не могут считаться полностью приемлемыми, поэтому в клинической практике их выполняют крайне редко и сообщения о положительных результатах заслуживают внимания.

Приводится клиническое наблюдение.

Больная Г. 53 лет поступила в Университетскую клиническую больницу № 1 (УКБ № 1) Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М.Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М.Сеченова» Минздрава России) с жалобами на приступообразный кашель с потерей сознания и одышку. Со слов пациентки и по данным медицинской документации, до наступления возраста 41 года каких-либо заболеваний не выявлено. В 2005 г. после травмы голени она перенесла тромбоэмболию мелких ветвей легочных артерий (ТЭЛА) правого легкого. После интенсивной терапии дыхание у пациентки улучшилось и она была выписана в удовлетворительном состоянии, однако отмечались сухой кашель, затрудненное дыхание (на выдохе), умеренная одышка при физической нагрузке. С 2009 г. после перенесенной острой респираторной вирусной инфекции пациентка стала отмечать нарастание описанных симптомов, а кашель приобрел приступообразный, громкий характер, во время которого усиливалась одышка. Постоянный громкий кашель стал мешать в быту, во время сна самой больной и ее родственникам. Отмечен кратковременный эффект консервативной медикаментозной и ингаляционной терапии. Нарастала одышка. Наметилась отчетливая тенденция к снижению толерантности к физической нагрузке. Наблюдались несколько эпизодов потери сознания во время приступообразного кашля. При обследовании в отделении пульмонологии УКБ № 1 ФГБОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М.Сеченова» Минздрава России выявлен экспираторный стеноз надбифуркационного отдела трахеи с переходом патологического процесса на правый главный бронх.

При поступлении в указанное медицинское учреждение общее состояние пациентки расценивалось как относительно удовлетворительное. Попытка искусственно вызвать кашель приводила к усилению последнего вплоть до приступа, при этом кашель был сухой, с очень громким специфическим звуком. При аускультации над легкими выслушивались свистящие хрипы. Исследовать функцию внешнего дыхания не удалось из-за появления приступа кашля во время форсированного дыхания, что необходимо для выполнения исследования. Таким образом, какой-либо сердечной патологии по данным функциональных методов исследования не выявлено.

Рентгенологически легочные поля — прозрачные, очаговые и инфильтративные изменения отсутствуют. При рентгеноскопии в косой проекции при визуализации задней стенки трахеи диагностирована патологическая подвижность последней, вплоть до полного ее смыкания с передней частью трахеи во время кашля. При компьютерной томографии органов грудной клетки в обоих легких определены единичные легочно-плевральные тяжи.

Жидкости в плевральных полостях и полости перикарда не выявлено. Дефектов наполнения сосудов легких после внутривенного введения контрастного препарата не выявлено. Средостение располагалась в срединном положении. Лимфатические узлы не увеличены. Эндоскопическое исследование выполнялось под местной анестезией без внутривенного потенцирования. Патологических изменений в гортани не обнаружено. Трахея и бронхи осмотрены на всем протяжении, вплоть до субсегментарных. Их просветы проходимы, межбронхиальные шпоры — острые, ровные. Слизистая оболочка трахеи и бронхов незначительно отечна и гиперемирована. Диагностирована повышенная подвижность мембранозной части надбифуркационного отдела трахеи и правого главного бронха. При кашле она пролабировала в просвет дыхательного пути, перекрывая его полностью. Подвижность мембранозной части остальных отделов трахеи и левого главного бронха повышена, но без стенозирования просвета.

На основании обследования и анамнестических данных установлен диагноз — экспираторный стеноз надбифуркационного отдела трахеи и правого главного бронха IV степени, осложненный синкопальными состояниями; хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ), хронический бронхит. Состояние после перенесенной ТЭЛА.

В плановом порядке, без признаков обострения воспалительного процесса в легких и на фоне бронходилатационной терапии пациентка была прооперирована. В положении больной на животе выполнена задняя торакотомия справа по ложу резецированного III ребра (рис. 1А). При ревизии обнаружено, что плевральная полость была свободной от сращений. Правое легкое эмфизематозно изменено, плохо спадалось на выдохе. Для мобилизации

правого главного бронха выделена, прошита и пересечена непарная вена. Рассечена медиастинальная плевра. Выбранный хирургический доступ позволил сразу подойти к задней стенке грудного отдела дыхательного пути. Выделены надбифуркационный отдел трахеи и правый главный бронх, под которые подведены резиновые держалки (см. рис. 1В). При дальнейшей ревизии обнаружено, что их мембранозная стенка резко истончена. В качестве укрепляющего материала избран фрагмент сосудистого синтетического протеза Васкутек (рис. 2А), из которого сформирован трансплантат для укрепления задней стенки надбифуркационного отдела трахеи и правого главного бронха. Мембранозная стенка трахеи и правого главного бронха фиксирована к протезу, которым трахея укутана на $\frac{2}{3}$ ее окружности (см. рис. 2В). Для этого использованы нерассасывающиеся нити 3 / 0 на атрауматичной игле. С целью профилактики инфицирования синтетического протеза нить проводилась в толще мембранозной стенки трахеи вне ее просвета по ходу лигатуры.

Послеоперационный период протекал без осложнений. Сразу отмечено изменение тембра кашля, ставшего более тихим и возникавшим значительно реже. Приступов сухого кашля, приводящих к дыхательным нарушениям, не отмечено. Рана зажила первичным натяжением. Больная выписана в удовлетворительном состоянии. Она продолжает получать медикаментозную ингаляционную терапию ХОБЛ.

Размягчение трахеальной стенки, за исключением врожденных случаев заболевания, возникает вторично как осложнение различных патологических

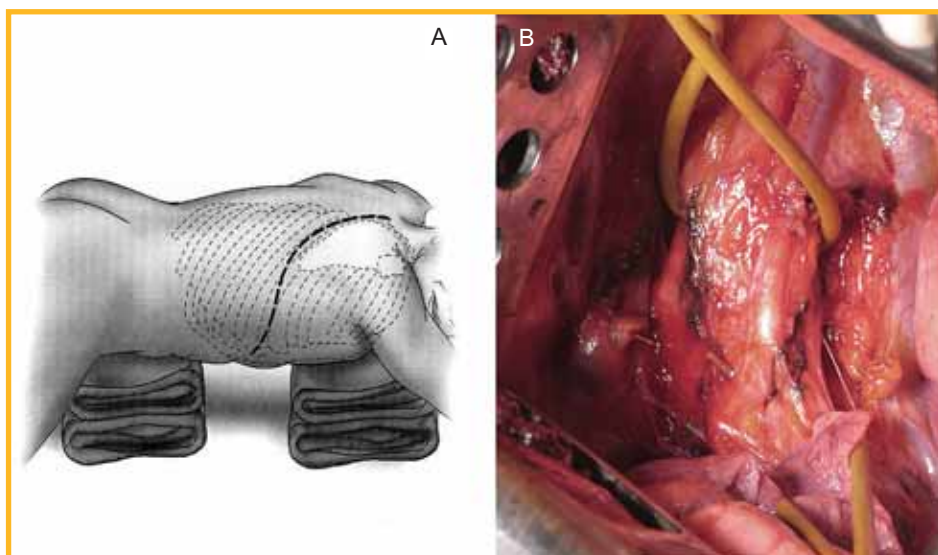


Рис. 1. А — схема расположения больной на операционном столе (пунктирной линией показан кожный разрез); В — этап операции: выделены надбифуркационный отдел трахеи и правый главный бронх, взятые на резиновые держалки
Figure 1. (A), the patient's position on a surgical table (the skin incision is shown by the dashed line); (B), the surgical operation phase: the trachea and the main right bronchus are isolated above the bifurcation and are fixed by rubber holders

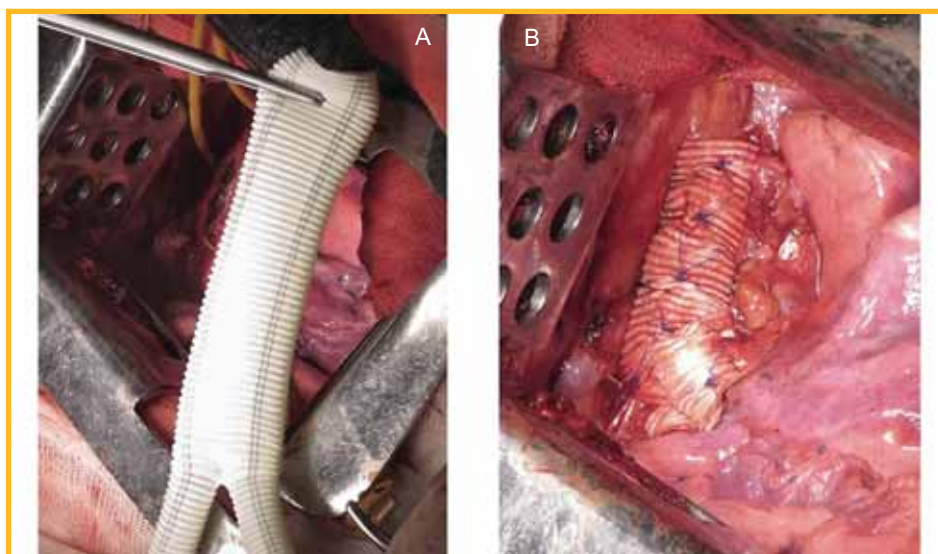


Рис. 2. Этап операции: А — сосудистый протез смоделирован по размеру трахеи и правого главного бронха; В — сосудистый протез фиксирован к мембранозной стенке трахеи и правого главного бронха лигатурами
Figure 2. The surgical operation phases: (A), the vascular prosthesis was fitted according to the size of the trachea and the main right bronchus; (B), the vascular prosthesis was fixed by ligatures to the membranous walls of the trachea and the main right bronchus

процессов [5]. Наиболее часто встречается при ХОБЛ, реже — в результате компрессии трахеальной стенки опухолью, патологически измененными лимфатическими узлами, а также крупными сосудами, их аневризмами. Наличие трахеомалии можно заподозрить еще клинически, при этом во время кашля возникает достаточно характерный громкий вибрирующий звук. Кашель как бы «разгоняется» — небольшое покашливание может привести к тяжелому приступу, сопровождающемуся выраженной одышкой, вплоть до синкопального состояния. Сообщений о возможных в этих ситуациях летального исхода от асфиксии в доступной литературе не описано. Облегчение дыхания достигается замедлением выдоха, повышением давления в трахее. Для этого пациенты приспосабливаются, выдыхая воздух через сложенные в трубочку губы либо через тонкую пластмассовую трубку.

Органические изменения в трахее и крупных бронхах при хронических воспалительных процессах встречаются достаточно часто. Однако в настоящее время трахеомалии все еще уделяется недостаточно внимания, что связано в т. ч. с трудностями диагностики этого состояния и неудовлетворенностью результатами лечения [6, 7]. Предварительный диагноз сужения просвета трахеи и крупных бронхов можно установить при рентгеноскопии, когда на экране фиксируется сужение просвета воздушного столба, сближение задней и передней стенок. Из лучевых методов исследования в последние годы значительную помощь может оказать динамическая компьютерная и магнитно-резонансная томография [8–10]. Основным методом диагностики остается трахеобронхоскопия [11]. Исследование следует выполнять под местной анестезией. Патологическая подвижность стенок дыхательного пути определяется при форсированном дыхании, а также при кашле. Следует отметить, что при этом исследовании хорошо визуализируются все отделы, однако оно выполняется не в физиологических условиях, когда фибробронхоскоп находится между голосовыми складками, не позволяя им смыкаться полностью, в трахеобронхиальном дереве не создается физиологическое давление и возможна ложная визуальная информация. В этом плане предпочтительны динамические методы лучевой диагностики. Максимальное сближение трахеальных стенок происходит на выдохе, особенно при сопутствующей ХОБЛ. Именно в этих условиях создается максимальное внутригрудное давление, сдавливающее трахеальную трубку и главные бронхи.

Основным способом лечения трахеомалии остается консервативное — купирование заболеваний, вызвавших размягчение трахеи. При отсутствии компрессии с паратрахеального пространства подобная терапия остается уделом терапевтов, пульмонологов и ее следует расценивать как паллиативную. При эндоскопическом лечении, в т. ч. стентировании или склерозирующей терапии паратрахеального пространства, приходится сталкиваться с трудностями и развитием послеоперационных

осложнений [12–16], наиболее тяжелыми из которых являются дислокация стента, появление пролежней и соустий с соседними структурами или органами, разрастание в просвете дыхательного пути грануляций. Это может существенно ухудшить ситуацию. По этой причине надежда, возлагаемая еще несколько лет назад на эндоскопическое лечение, не оправдалась. Трахеостомия может принести облегчение пациенту, при этом трахеостомическая трубка выполняет роль трахеального каркаса. Однако наличие трахеостомы сопровождается обострением воспалительного процесса легких, усилением кашля и, как следствие последнего, — возможным прогрессированием патологического процесса с его распространением на главные и долевые бронхи. При подобном развитии событий пациент становится неоперабельным и обречен только на симптоматическое медикаментозное лечение. Таким образом, трахеостомия не может считаться операцией выбора, она позволяет лишь облегчить состояние некоторых больных на ограниченное время. Следует также учесть, что трахеостомия часто выполняется как операция отчаяния, когда исчерпаны возможности консервативной терапии и у пациента периодически осуществляется неинвазивная или инвазивная вентиляция легких. В этих случаях не учитывается протяженность поражения, поскольку сама трахеостомия не может поддержать просвет главных, долевых и более мелких бронхов.

Вариант хирургического лечения трахеомалии, экспираторного стеноза трахеи зависит от распространенности патологического процесса. При ограниченной трахеомалии, причиной которой может быть компрессия трахеи или главного бронха каким-либо образованием как онкологического, так и неонкологического генеза или ишемического сегментарного повреждения раздутой манжеткой интубационной трубки, возможна резекция измененного сегмента с восстановлением просвета дыхательного пути анастомозом. Однако при опыте лечения > 1 000 пациентов с постреанимационным рубцовым стенозом трахеи и специализации в данном направлении в России авторы никогда не сталкивались с ситуацией изолированной трахеомалии; ограниченная трахеомалия без сопутствующего рубцового процесса в трахее, возникающая в результате длительного давления на трахеальную стенку патологическим образованием, возникает крайне редко и это следует расценивать как казуистический случай.

Хирургическое лечение, направленное на укрепление трахеальной стенки, является сложной и не всегда достаточно эффективной процедурой. Эти операции выполняются достаточно редко, благодаря прогрессу терапевтического лечения хронических легочных заболеваний, в т. ч. ХОБЛ. Показания к ней следует устанавливать строго, лишь при наличии угрозы жизни, в т. ч. при возникающих на высоте приступа кашля синкопальных состояниях. Это основные показания к хирургическому лечению. В настоящее время какие-либо научно обоснованные критерии эффективности последующего хирур-

гического укрепления трахеальной стенки отсутствуют. При поражении долевых и более мелких бронхов подобные операции бессмысленны, что является абсолютным противопоказанием к хирургическому лечению. При столь распространенном поражении стабилизировать просвет дыхательного пути невозможно.

H. Herzog и *R. Nissen* в середине XX в. впервые описана методика укрепления задней стенки трахеи костным трансплантатом [17, 18]. В дальнейшем для этого предлагались различные укрепляющие материалы — широкая фасция бедра, перикард, перфорированные синтетические трансплантаты, лиофилизированные фрагменты костей, политетрафлюорэтилен [19, 20]. *H.C. Grillo* также экспериментировал с широкой фасцией, перикардом и политетрафлюорэтиленом [21]. Фасция и перикард оказались непригодными, т. к. со временем подвергались дегенеративным изменениям и переставали выполнять свою функцию. Политетрафлюорэтилен не приживался полностью к трахеальной ткани, вызывал пролежни, избыточный рост грануляций и часто эти трансплантаты приходилось удалять. Имеются также сообщения о ≤ 20 –30 случаях таких грозных осложнений, как аррозионное кровотечение, формирование трахеопищеводного свища, дислокация трансплантата в просвет дыхательного пути.

Сообщения об отдаленных результатах хирургического лечения трахеомалиции, экспираторного стеноза трахеи достаточно противоречивы. По данным публикаций о лечении небольшого числа больных (14–19 человек) указывается, что радикального выздоровления добиться, как правило, не удается [22–24], при этом успех во многом определяется эффективностью параллельно проводимого консервативного медикаментозного и ингаляционного лечения.

Заключение

Таким образом, задняя торакотомия в положении больного на животе позволяет достичь задней стенки трахеи и главных бронхов и выполнить операцию в комфортных условиях. Укрепляющий материал в настоящее время окончательно не определен, выбор основан на опыте оперирующего хирурга. Для этого возможно применение сосудистых синтетических протезов, которые фиксируются синтетическими нитями к задней мембранозной стенке трахеи и проводятся вне просвета дыхательного пути для профилактики инфицирования трансплантата по ходу лигатуры. Лучших результатов следует ожидать у пациентов с небольшим внутригрудным давлением. Несмотря на хирургическое укрепление задней стенки трахеи, в послеоперационном периоде и в дальнейшем следует продолжить адекватную медикаментозную и ингаляционную терапию.

Конфликт интересов

Конфликт интересов отсутствует.

Conflict of interests

The authors declare no conflict of interest.

Литература

1. Зенгер В.Г., Наседкин А.Н., Паршин В.Д. Хирургия повреждений гортани и трахеи. М.: Медкнига; 2007.
2. Котив Б.Н., Попов И.Б., Бисенков Л.Н., Шалаев С.А. Сложные и нерешенные вопросы резекции и пластики трахеи при рубцовых стенозах. *Вестник российской военно-медицинской академии*. 2012; 1 (37): 24–27.
3. Мосин И.В., Сангинов А.Б., Бажанов А.А. Комплексное лечение протяженных рубцовых стенозов верхней трети трахеи. *Хирургия. Журнал им. Н.И.Пирогова*. 2011; (2): 37–39.
4. Паршин В.Д., Порханов В.А. Хирургия трахеи с атласом оперативной хирургии. М.: Альди-принт; 2010.
5. Перельман М.И. Хирургия трахеи. М.: Медицина; 1972.
6. Перевозникова И.А., Козак А.Р. Комплексная лучевая диагностика рубцовых стенозов трахеи. *Лучевая диагностика и терапия*. 2010; 3 (1): 33–38.
7. Шевченко Ю.В., Селиверстов П.В. Мультиспиральная компьютерная томография как эффективный метод диагностики стенозов гортани и трахеи. *Радиология-практика*. 2013; (5): 36–41.
8. Королева И.М., Паршин В.Д., Мищенко М.А. и др. Визуализация трахеи после пересадки трансплантата, подготовленного методами регенеративной медицины. *Диагностическая и интервенционная радиология*. 2015; 9 (2): 23–30.
9. Паршин В.Д., Королева И.М., Мищенко М.А. Эволюция методов диагностики рубцового стеноза трахеи и трахеомалиции. *Хирургия. Журнал им. Н.И.Пирогова*. 2016; (5): 17–26. DOI: 10.17116/hirurgia2016517-25.
10. Паршин В.Д., Королева И.М., Мищенко М.А., Паршин В.В. Диагностика и лечение приобретенной трахеомалиции у пациентов с рубцовым стенозом трахеи. *Хирургия. Журнал им. Н.И.Пирогова*. 2016; (8): 73–82.
11. Русаков М.А. Рубцовые стенозы трахеи. М.: РНЦХ; 1999.
12. Яицкий Н.А., Герасин В.А., Герасин А.В., Русанов А.А. Роль эндоскопических методов в лечении трахеальных рубцовых стенозов трахеи. *Вестник хирургии им. И.И.Грекова*. 2012; 171 (3): 11.
13. Chen W., Ruan Y. Late complications of nickel-titanium alloy stent in tracheal stenosis. *Laryngoscope*. 2012; 122 (4): 817–820. DOI: 10.1002/lary.23196.
14. Freitag L., Darwiche K. Endoscopic treatment of tracheal stenosis. *Thorac. Surg. Clin*. 2014; 24 (1): 27–40. DOI: 10.1016/j.thorsurg.2013.10.003.
15. Gotway M.B., Golden J.A., Laberge J.M. et al. Benign tracheobronchial stenoses: changes in short-term and long-term pulmonary function testing after expandable metallic stent placement. *J. Comp. Assist. Tomogr*. 2002; 26 (4): 564–572.
16. Nesbit J.C., Carrasco H. Expandable stents. *Chest. Surg. Clin. N. Am*. 1996; 6 (2): 305–328.
17. Herzog H. Relaxation and expiratory invagination of the membranous portion of the intrathoracic trachea and the main bronchi as cause of asphyxia attacks in bronchial asthma and the chronic asthmoid bronchitis of pulmonary emphysema. *Schweiz. Med. Wochenschr*. 1954; 84 (7): 217–221.
18. Herzog H. [Expiratory stenosis of the trachea and great bronchi by loosening of the membranous portion; plastic chip repair]. *Thoraxchirurgie*. 1958; 5 (4): 281–319 (in German).
19. Herzog H., Keller R., Allgower M. Special methods of diagnosing and treating obstructive diseases of the central airways. *Chest*. 1971; 60 (1): 49–67. DOI: 10.1378/chest.60.1.49.

20. Hulttunen P. EDH-adhesive plastic support in the surgical treatment of tracheobronchial collapse. An experimental study and a report on clinical cases. *Acta. Chir. Scand.* 1973; 440 (Suppl.): 3–34.
21. Grillo H.C. Surgery for tracheomalacia, tracheopathia osteoplastica, tracheal compression, and staged reconstruction of the trachea. In: Grillo H.C., ed. *Surgery of the trachea and bronchi*. Ontario: BC Decker; 2004: 645–664.
22. Majid A., Guerrero J., Feller-Kopman D. et al. Nacheo-bronchoplasty for sever tracheobronchomalacia: a prospective outcome analysis. *Chest.* 2008; 134 (4): 801–807. DOI: 10.1378/chest.08-0728.
23. Wright C.W., Grillo H.C., Hammoud Z.T. et al. Tracheoplasty for expiratory collapse of central airways. *Ann. Thorac. Surg.* 1995; 80 (1): 259–266. DOI: 10.1016/j.athoracsurg.2005.01.032.
24. Ashiku S.K., Maddaus M.A., Person F.G. Tracheomalacia. In: Patterson G.A., Cooper I.D., eds. *Pearson's thoracic and esophageal surgery*. New York: Churchill Livingstone – Elsevier; 2008: 272–293.
10. Parshin V.D., Koroleva I.M., Mishchenko M.A., Parshin V.V. Diagnosis and treatment of acquired tracheomalacia inpatients with cicatricial tracheal stenosis. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova.* 2016; (8): 73–82 (in Russian).
11. Rusakov M.A. Scar stenosis of the trachea. Moscow: RNTsKh; 1999 (in Russian).
12. Yaitsky N.A., Gerasin V.A., Gerasin A.V., Rusanov A.A. The role of endoscopic methods in treatment of tracheal cicatricial stenoses. *Vestnik khirurgii im. I.I. Grekova.* 2012; 171 (3): 11 (in Russian).
13. Chen W., Ruan Y. Late complications of nickel-titanium alloy stent in tracheal stenosis. *Laryngoscope.* 2012; 122 (4): 817–820. DOI: 10.1002/lary.23196.
14. Freitag L., Darwiche K. Endoscopic treatment of tracheal stenosis. *Thorac. Surg. Clin.* 2014; 24 (1): 27–40. DOI: 10.1016/j.thorsurg.2013.10.003.
15. Gotway M.B., Golden J.A., Laberge J.M. et al. Benign tracheobronchial stenoses: changes in short-term and long-term pulmonary function testing after expandable metallic stent placement. *J. Comp. Assist. Tomogr.* 2002; 26 (4): 564–572.
16. Nesbit J.C., Carrasco H. Expandable stents. *Chest. Surg. Clin. N. Am.* 1996; 6 (2): 305–328.
17. Herzog H. Relaxation and expiratory invagination of the membranous portion of the intrathoracic trachea and the main bronchi as cause of asphyxia attacks in bronchial asthma and the chronic asthmoid bronchitis of pulmonary emphysema. *Schweiz. Med. Wochenschr.* 1954; 84 (7): 217–221.
18. Herzog H. [Expiratory stenosis of the thrachea and great bronchi by loosening of the membraneous portion; plastic chip repair]. *Thoraxchirurgie.* 1958, 5 (4): 281–319 (in German).
19. Herzog H., Keller R., Allgower M. Special methods of diagnosing and treating obstructive diseases of the central airways. *Chest.* 1971; 60 (1): 49–67. DOI: 10.1378/chest.60.1.49.
20. Hulttunen P. EDH-adhesive plastic support in the surgical treatment of tracheobronchial collapse. An experimental study and a report on clinical cases. *Acta. Chir. Scand.* 1973; 440 (Suppl.): 3–34.
21. Grillo H.C. Surgery for tracheomalacia, tracheopathia osteoplastica, tracheal compression, and staged reconstruction of the trachea. In: Grillo H.C., ed. *Surgery of the trachea and bronchi*. Ontario: BC Decker; 2004: 645–664.
22. Majid A., Guerrero J., Feller-Kopman D. et al. Nacheo-bronchoplasty for sever tracheobronchomalacia: a prospective outcome analysis. *Chest.* 2008; 134 (4): 801–807. DOI: 10.1378/chest.08-0728.
23. Wright C.W., Grillo H.C., Hammoud Z.T. et al. Tracheoplasty for expiratory collapse of central airways. *Ann. Thorac. Surg.* 1995; 80 (1): 259–266. DOI: 10.1016/j.athoracsurg.2005.01.032.
24. Ashiku S.K., Maddaus M.A., Person F.G. Tracheomalacia. In: Patterson G.A., Cooper I.D., eds. *Pearson's thoracic and esophageal surgery*. New York: Churchill Livingstone – Elsevier; 2008: 272–293.

Поступила 26.04.18

References

1. Zenger V.G., Nasedkin A.N., Parshin V.D. Surgical treatment of larynx and tracheal injuries. Moscow: Medkniga; 2007 (in Russian).
2. Kotiv B.N., Popov I.B., Bisenkov L.N., Shalaev S.A. Cicatricial stenoses of trachea: difficult and unresolved issues in resection and reconstructive plastic processes. *Vestnik rossiyskoy voenno-meditsinskoy akademii.* 2012; 1 (37): 24–27 (in Russian).
3. Mosin I.V., Sanginov A.B., Bazhanov A.A. Treatment of the extensive cicatricial stenoses of the upper third of trachea. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova.* 2011; (2): 37–39 (in Russian).
4. Parshin V.D., Porkhanov V.A. Surgery of trachea with atlas of operative surgery. Moscow: Aldi-print; 2010 (in Russian).
5. Perelman M.I. Surgery of the trachea. Moscow: Meditsina; 1972 (in Russian).
6. Perevoznikova I.A., Kozak A.R. Complex radiodiagnostics of cicatricial stenosis of the trachea. *Luchevaya diagnostika i terapiya.* 2010; 3 (1): 33–38 (in Russian).
7. Shevchenko Yu.V., Seliverstov P.V. Multispiral computer tomography as optimum method of diagnostics of stenoses of a throat and trachea. *Radiologiya – praktika.* 2013; (5): 36–41 (in Russian).
8. Koroleva I. M., Parshin V. D., Mishchenko M. A. et al. Visualization of trachea after transplantation of graft, prepared by regenerative medicine methods. *Diagnosticeskaya i intervensionnaya radiologiya.* 2015; 9 (2): 23–30 (in Russian).
9. Parshin V.D., Koroleva I.M., Mishchenko M.A. Evolution of diagnostic methods for cicatricial tracheal stenosis and tracheomalacia. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova.* 2016; (5): 17–26. DOI: 10.17116/hirurgia2016517-25 (in Russian).

Received April 26, 2018