

Симультанная торакоскопическая коррекция атрезии пищевода и трахеомалиции у новорожденного ребенка

© Проф. Ю.А. КОЗЛОВ¹⁻³, А.А. РАСПУТИН¹, К.А. КОВАЛЬКОВ⁴, П.Ж. БАРАДИЕВА¹, Ч.Б. ОЧИРОВ¹

¹Городская Ивано-Матренинская детская клиническая больница, Иркутск, Россия;

²Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования, Иркутск, Россия;

³Иркутский государственный медицинский университет, Иркутск, Россия;

⁴МБУЗ «Детская городская клиническая больница», Кемерово, Россия

РЕЗЮМЕ

Введение. В данном наблюдении представлен опыт симультанного торакоскопического лечения атрезии пищевода и трахеомалиции у новорожденного ребенка.

Материал и методы. В центре хирургии новорожденных Ивано-Матренинской детской клинической больницы города Иркутска находился на лечении новорожденный мальчик весом 2720 г, появившийся на свет в сроке гестации 40 нед. Диагноз аномалии пищевода был установлен пренатально на сроке гестации 33 нед. Контрастное рентгеновское исследование пищевода после рождения подтвердило диагноз атрезии пищевода типа С. С момента рождения ребенок испытывал дыхательные расстройства, которые усиливались во времени. Трахеобронхоскопия установила, что респираторные проблемы были вызваны трахеомалицией. Показанием для задней трахеопексии было наличие тяжелых респираторных нарушений, обусловленных полным пролапсом мембранозной части трахеи. Задняя трахеопексия осуществлялась путем наложения 2 швов PDSII 5/0 между мембранозной частью трахеи и передней продольной связкой позвоночного столба так, что задняя стенка трахеи фиксировалась к позвоночнику на протяжении около 1,0 см. Следующим этапом выполнялась конструкция анастомоза пищевода.

Результаты. Операция одновременной торакоскопической коррекции атрезии пищевода и трахеомалиции была выполнена без интраоперационных осложнений. Задняя трахеопексия не вызвала дополнительных трудностей при наложении анастомоза пищевода. Длительность искусственной вентиляции легких после операции составила 1 сут. Деканюляция трахеи была выполнена на 3-и сутки. Питание через рот стартовало на 7-е сутки после операции. На 10-е сутки жизни выполнена трахеобронхоскопия, которая продемонстрировала полное открытие просвета трахеи с умеренным пролапсом мембранозной части во втором сегменте трахеи. Наблюдение за пациентом на протяжении 5 мес не обнаружило у него нарастания симптомов дыхательных расстройств.

Заключение. Задняя трахеопексия эффективна при лечении тяжелой трахеомалиции. Эта операция может быть избирательно использована во время первоначального лечения атрезии пищевода, дополняя анастомоз пищевода.

Ключевые слова: трахеомалиция, атрезия пищевода, трахеопексия, торакоскопия.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Козлов Ю.А. — <https://orcid.org/0000-0003-2313-897X>

Распутин А.А. — <https://orcid.org/0000-0002-5690-790X>

Ковальков К.А. — <https://orcid.org/0000-0001-6126-4198>

Барадиева П.Ж. — <https://orcid.org/0000-0002-5463-6763>

Очиров Ч.Б. — <https://orcid.org/0000-0002-6045-1087>

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Козлов Ю.А., Распутин А.А., Ковальков К.А., Барадиева П.Ж., Очиров Ч.Б. Симультанная торакоскопическая коррекция атрезии пищевода и трахеомалиции у новорожденного ребенка. *Эндоскопическая хирургия*. 2019;25(3):45-50. <https://doi.org/10.17116/endoskop20192503145>

Simultaneous thoracoscopic correction of the esophageal atresia and tracheomalacia in a newborn

YU.A. KOZLOV¹⁻³, A.A. RASPUTIN¹, K.A. KOVALKOV⁴, P.ZH. BARADIEVA¹, CH.B. OCHIROV¹

¹Irkutsk Municipal Pediatric Clinical Hospital, Irkutsk, Russia;

²Irkutsk State Medical Academy of Continuing Education, Irkutsk, Russia;

³Irkutsk State Medical University, Irkutsk, Russia;

⁴Kemerovo Clinical Pediatric Hospital № 5, Kemerovo, Russia

ABSTRACT

Introduction. The paper presents the experience of simultaneous thoracoscopic treatment of esophageal atresia and tracheomalacia in newborn.

Material and methods. In the center of neonatal surgery of the Ivano-Matreninsky Children's Clinical Hospital city of Irkutsk, a newborn boy weighing 2720 grams was admitted, he was born at the gestation period of 40 weeks. The diagnosis of esophageal abnormality was established prenatally at the gestation age of 33 weeks. The contrast X-ray study of the esophagus after birth confirmed the diagnosis of esophageal atresia type C. From the birth, the child had got respiratory disorders, which advanced in time. Tracheobronchoscopy found that respiratory problems were caused by tracheomalacia. The presence of severe respiratory disorders due to complete prolapse of the membranous part of

Автор, ответственный за переписку: Козлов Юрий Андреевич — e-mail: yuriherz@hotmail.com

Corresponding author: Kozlov Yu.A. — e-mail: yuriherz@hotmail.com

the trachea became the indication for posterior tracheopexy. Posterior tracheopexy was performed by application of two PDSII 5/0 sutures between the membranous part of the trachea and the anterior longitudinal ligament of vertebral column so that the posterior wall of the trachea has been fixed to the spine over the course of 1.0 cm. The next step was the esophageal anastomosis construction.

Results. The surgery of simultaneous thoracoscopic correction of esophageal atresia and tracheomalacia had no intraoperative complications. Posterior tracheopexy did not cause additional difficulties in the performing of esophageal anastomosis. The duration of artificial lung ventilation after the operation was 1 day. The decanulation of the trachea was performed on day 3. The per os nutrition started on the 7th day after the operation. On the 10th day of life, a tracheobronchoscopy was performed, which demonstrated the complete tracheal lumen opening with a moderate membranous part prolapse in the second segment of the trachea. The observation of the patient for 5 months did not reveal an increase of respiratory disorders.

Conclusion. Posterior tracheopexy is an effective treatment of severe tracheomalacia. This operation can be selectively used during the initial treatment of esophageal atresia, supplementing the esophageal anastomosis.

Keywords: tracheomalacia, esophageal atresia, tracheopexy, thoracoscopy.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Kozlov Yu.A. — <https://orcid.org/0000-0003-2313-897X>

Rasputin A.A. — <https://orcid.org/0000-0002-5690-790X>

Kovalkov K.A. — <https://orcid.org/0000-0001-6126-4198>

Baradieva P.Zh. — <https://orcid.org/0000-0002-5463-6763>

Ochirov Ch.B. — <https://orcid.org/0000-0002-6045-1087>

TO CITE THIS ARTICLE:

Kozlov YuA, Rasputin AA, Kovalkov KA, Baradieva PZh, Ochirov ChB. Simultaneous thoracoscopic correction of the esophageal atresia and tracheomalacia in a newborn. *Endoscopic Surgery = Endoskopicheskaya khirurgiya*. 2019;25(3):45-50. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/endoskop20192503145>

Введение

Трахеомаляция у маленьких детей наиболее часто ассоциируется с атрезией пищевода (АП) и несколько реже — с врожденными пороками развития сердца и магистральных сосудов [1—5]. Тяжелые формы этого заболевания сопровождаются полной обструкцией трахеи в результате пролапса мембранозной части трахеи или спадения хрящевой части трахеи в результате наружной сосудистой компрессии [6]. Аортопексия до недавнего времени служила, пожалуй, единственным эффективным методом лечения трахеомаляции. Фиксация аорты к задней стенке грудины не напрямую, а косвенно, в результате приподнятия передней стенки трахеи, расширяет просвет трахеи [7, 8]. Эффективность этой операции составляет около 80%. Несколько научных работ сообщило об использовании нового метода, предназначенного для лечения трахеомаляции, заключающегося в фиксации мембранозной части трахеи к предпозвоночной фасции [3, 6, 9]. Эта операция получила название задней трахеопексии и является одной из новейших операций в детской хирургии. Вскоре появились сообщения об использовании торакоскопического подхода для выполнения задней трахеопексии [9, 10]. Сведения о симультанном выполнении задней трахеопексии и анастомоза пищевода являются раритетными [11, 12]. В настоящей научной работе представлен первоначальный опыт одновременного выполнения задней трахеопексии и анастомоза пищевода с использованием торакоскопии у новорожденного с АП и трахеомаляцией.

Материал и методы

В центре хирургии новорожденных Ивано-Матренинской детской клинической больницы Иркутска на лечении находился новорожденный мальчик весом 2720 г, появившийся на свет в сроке гестации 40 нед. Диагноз аномалии пищевода был установлен пренатально на 33-й неделе беременности. После рождения у младенца выполнено зондирование пищевода, которое обнаружило непроходимость пищевода, свойственную атрезии. Контрастное рентгеновское исследование пищевода подтвердило диагноз атрезии и дополнительно установило наличие дистальной трахео-пищеводной фистулы. С момента рождения ребенок испытывал дыхательные расстройства, которые усиливались со временем. Трахеобронхоскопия установила, что респираторные проблемы были вызваны трахеомаляцией в результате пролапса мембранозной части трахеи с полной обструкцией просвета трахеи. Дооперационная оценка тяжести трахеомаляции по шкале R. Jennings составила 300 баллов. В ходе эндоскопического исследования также было обнаружено устье трахеопищеводной фистулы, которое располагалось в 1,5 см от бифуркации трахеи. У ребенка с помощью эхокардиографии диагностирована левая дуга, поэтому в качестве хирургического доступа выбрана правая сторона. Пациент располагался на операционном столе на левом боку с ротацией в сторону передней поверхности грудной клетки на 30°. В правый гемиторакс установлено 3 торакопорта V-образно по отношению к углу правой лопатки. В слепой сегмент пищевода был предварительно установлен зонд Fg 8. В области дистальной трахеопищеводной фистулы произведено

вскрытие париетальной плевры. Свищ перевязан неабсорбируемой лигатурой prolene 5/0. Затем выполнена мобилизация верхнего сегмента пищевода до уровня верхней апертуры грудной клетки. Задняя стенка трахеи в результате такой диссекции становилась доступной для манипуляций. Далее выполнена задняя трахеопексия, которая осуществлялась путем наложения 2 швов PDSII 5/0 между мембранозной частью трахеи и передней продольной связкой позвоночного столба так, что задняя стенка трахеи фиксировалась к позвоночнику на протяжении около 1,0 см (рис. 1, 2). Следующим этапом выполнялась конструкция анастомоза пищевода отдельными нитями PDSII 6/0 с заведением за линию анастомоза желудочного зонда. В заднее средостение устанавливалась дренажная трубка Fg 8. В послеоперационном периоде соблюдались стандарты ведения больных после наложения анастомоза пищевода, принятые в госпитале. В раннем периоде наблюдения выполнялась трахеобронхоскопия с повторной оценкой состояния просвета трахеи.

Результаты

В ходе операции не было отмечено осложнений в виде кровотечения, нарушения невралных структур (блуждающего или возвратного нерва), повреж-

дения задней стенки трахеи. Задняя трахеопексия не вызвала дополнительных трудностей при наложении анастомоза пищевода. Продолжительность хирургического вмешательства составила 85 мин. Длительность искусственной вентиляции легких после операции 1 сут. Деканюляция трахеи была выполнена на 3-и сутки. Самостоятельное дыхание было эффективно и обеспечивало эффективный газообмен. Тахипноэ, втяжения уступчивых мест грудной клетки отсутствовали. Контрастное исследование пищевода было выполнено на 7-е сутки после операции и продемонстрировало хорошую проходимость пищевода без признаков несостоятельности. Желудочный зонд и дренажная трубка, находящаяся в заднем средостении, были извлечены в этот же день, и в этот же день началось питание через рот. На 10-е сутки жизни выполнена трахеобронхоскопия, которая продемонстрировала полное открытие просвета трахеи с умеренным пролапсом мембранозной части во втором сегменте трахеи. Оценка степени проходимости трахеи по шкале тяжести трахеомалации R. Jennings составила 480 баллов. В ходе наблюдения за пациентом на протяжении 5 мес не обнаружено нарастания симптомов дыхательных расстройств. Пациент демонстрировал прекрасные весо-ростовые показатели, свойственные его возрасту.

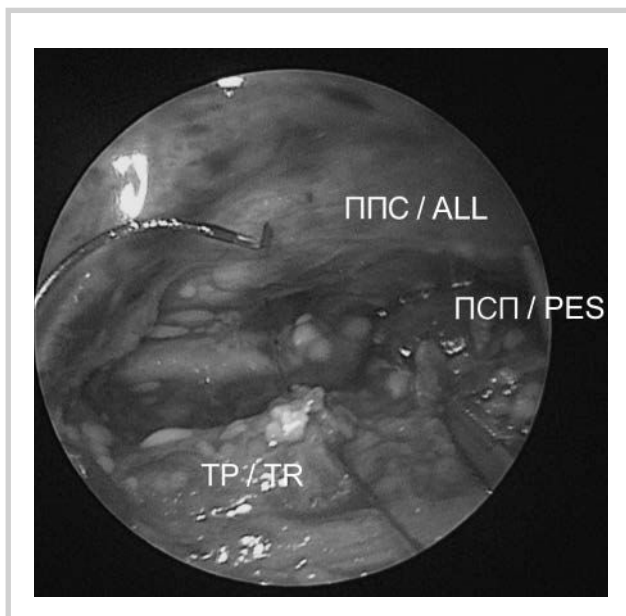


Рис. 1. Этап наложения шва на переднюю продольную связку позвоночника в ходе задней трахеопексии. ППС — передняя продольная связка, TP — трахея, ПСП — проксимальный сегмент пищевода.

Fig. 1. Stage of the posterior tracheopexy — suture placement at the anterior longitudinal ligament of the vertebral column. ALL — anterior longitudinal ligament, TR — trachea, PES — proximal esophageal segment.

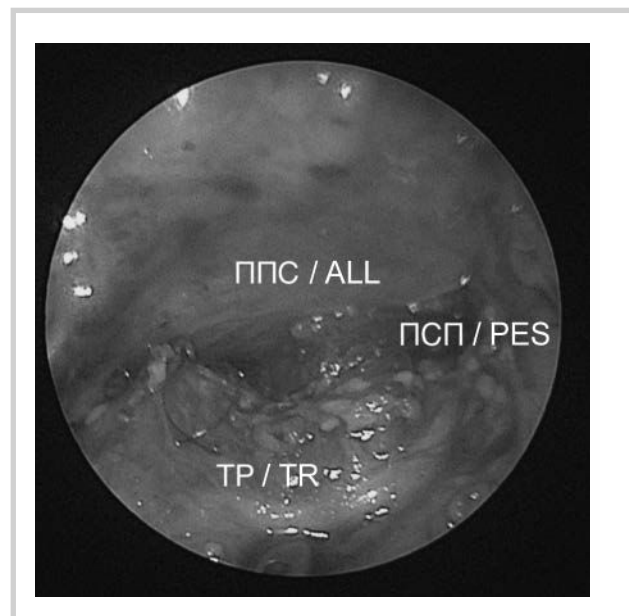


Рис. 2. Окончательный вид задней трахеопексии после затягивания швов.

ППС — передняя продольная связка, TP — трахея, ПСП — проксимальный сегмент пищевода.

Fig. 2. Final appearance of the posterior tracheopexy, the suture is tightened up.

ALL — anterior longitudinal ligament, TR — trachea, PES — proximal esophageal segment.

Дискуссия

Трахеомалиция — распространенная причина нарушения дыхания среди пациентов с АП. Одно из недавних исследований сообщает о развитии трахеомалиции у 87% пациентов с АП [3]. Данные, полученные из более ранних научных работ, свидетельствуют о распространенности трахеомалиции у 11—33% пациентов с АП и, вероятно, недооценивают это заболевание, учитывая широкий спектр клинических проявлений этой аномалии [1, 5, 13—18]. Определенную роль в неправильной постановке диагноза, возможно, играет неправильная оценка результатов трахеобронхоскопии. Ранний и точный диагноз трахеомалиции очень важен, особенно с позиций того, что обструкция просвета трахеи приводит к неэффективности самостоятельного дыхания и плохому очищению трахеобронхиального дерева от секретов, которые способствуют возникновению хронического воспалительного процесса в легких у 27% пациентов с АП [4, 16, 18—20]. Эффективное лечение трахеомалиции остается сложной задачей и не находит в настоящее время консенсуса в области ее диагностики, оценки степени тяжести и выбора хирургической тактики [3, 4, 6, 21].

Стандартизировать диагностику трахеомалиции достаточно сложно, так как степень и протяженность спадения просвета трахеи до настоящего времени остаются субъективными критериями. До- и послеоперационная эндоскопическая оценка дыхательных путей у пациентов с АП необходима для достоверного диагноза трахеомалиции. Диагностическая ларингоскопия и бронхоскопия, которые проводятся под общей анестезией на фоне спонтанного дыхания пациентов, необходимы для оценки состояния голосовой щели в целях поиска ларингеальной расщелины, дистальной и проксимальной трахеопищеводной фистулы, а также динамического исследования состояния просвета трахеи в течение всего дыхательного цикла. R. Jennings предложил шкалу оценки тяжести трахеомалиции, основанную на определении степени сужения просвета трахеи и бронхов, измеренных в нескольких областях трахеи [6, 9, 20]. Чем больше тяжесть обструкции дыхательных путей, тем меньше оценка, которая в сочетании с клиническими симптомами будет являться показанием к хирургической коррекции. Стандартизованная система подсчета очков, основанная на динамической оценке дыхательных путей, используется для определения до- и послеоперационных показателей тяжести трахеомалиции [6, 9, 20].

Другая дискутируемая сторона диагностики трахеомалиции у больных с АП касается выполнения трахеобронхоскопии в дооперационном периоде. Рутинное использование предоперационной трахеобронхоскопии в качестве дополнения к предоперационной оценке комплекса пороков развития, встречающихся при АП, является спорным, и только

21,5—60% хирургов выполняют трахеобронхоскопию до операции [22—24].

Хирургические варианты лечения трахеомалиции включают процедуры передней (восходящая аорта) или задней (нисходящая аорта) ортопексии, передней или задней трахеопексии, резекции трахеи с анастомозом или наружной стабилизации [3—4, 6—7, 9, 25—27]. Передняя ортопексия с фиксацией к грудной восходящей аорты — наиболее часто используемый метод лечения трахеомалиции. Однако данные литературы сообщают о неэффективности этой процедуры у 10—25% пациентов [25—27].

Интересно, что задняя трахеопексия к передней продольной спинальной связке была первоначально разработана для предупреждения рецидива трахеопищеводной фистулы [28]. Однако при последующей трахеобронхоскопии было обнаружено, что задняя трахеопексия также оказалась довольно эффективной для лечения трахеомалиции [3, 6, 9]. Большая часть этих операций выполняется во время повторных операций после первичной реконструкции пищевода.

Совсем недавно было продемонстрировано, что задняя трахеопексия может быть выполнена одновременно с конструированием анастомоза пищевода. H. Shieh продемонстрировал, что задняя трахеопексия была выполнена в 28% первичных случаев и 10% вторичных случаев лечения АП.

Если задняя трахеопексия используется для первичного лечения трахеомалиции, диагностированной сразу после рождения, проследить естественную эволюцию этих случаев аномалии трахеи не представляется возможным. Существуют, однако, свидетельства того, что у $1/4$ пациентов с сохраняющейся трахеомалицией к 8 годам развиваются необратимые бронхоэктазы [18]. Поэтому современный взгляд на эту проблему подразумевает, что задняя трахеопексия может быть безопасно выполнена во время первоначальной реконструкции АП без дополнительного риска осложнений и значительного удлинения времени операции. Эта совершенно новая процедура, предназначенная для раскрытия просвета трахеи у больных с трахеомалицией, может предотвратить в будущем развитие хронических бронхолегочных заболеваний и проведение повторной операции, необходимой для коррекции трахеомалиции.

Заключение

Описание клинического случая демонстрирует, что задняя трахеопексия может быть эффективным методом лечения трахеомалиции, сочетающейся с атрезией пищевода. Выполнение этой операции необходимо рассматривать во время первичной процедуры наложения анастомоза пищевода. Стандартизованный подход к оценке тяжести трахеомалиции позволяет проводить оценку дыхательных путей и ее

корреляцию с клинической симптоматикой для того, чтобы определить показания к операции и выполнить экспертизу эффективности лечения. Учитывая неоднородность и сложность пациентов с атрезией пищевода и трахеомалицией, их лечение лучше всего проводить в многопрофильных центрах, специа-

лизирующихся на лечении сложных случаев аномалий пищевода.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflicts of interest.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Разумовский А.Ю., Ханвердиев Р.А. Современные технологии в диагностике и лечении атрезии пищевода с трахеопищеводным свищем. *Вопросы практической педиатрии*. 2012;7:34-40.
Razumovski AYU, Hanverdiev RA. New technologies in the diagnosis and treatment of the esophageal atresia with tracheoesophageal fistula. *Questions of clinical pediatric*. 2012;7:34-40. (In Russ.).
2. Козлов Ю.А., Новожилов В.А., Вебер И.Н. Торакоскопическая аортостернопексия у детей первых 3 мес жизни. *Эндоскопическая хирургия*. 2014;20:37-41.
Kozlov YuA, Novozhilov VA, Veber IN. Thoracoscopic aortosternopexy for children in the first 3 month of life. *Endoscopic surgery*. 2014;20:37-41. (In Russ.).
3. Bairdain S, Zurakowski D, Baird CW, Jennings RW. Surgical treatment of tracheobronchomalacia: a novel approach. *Paediatr Respir Rev*. 2016;19:16-20.
<https://doi.org/10.1016/j.prrv.2016.04.002>
4. Fraga JC, Jennings RW, Kim PC. Pediatric tracheomalacia. *Semin Pediatr Surg*. 2016;25:156-164.
<https://doi.org/10.1053/j.sempedsurg.2016.02.008>
5. Козлов Ю.А., Новожилов В.А., Вебер И.Н. Торакоскопическое лечение атрезии пищевода: результаты мультицентрового исследования. *Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского*. 2017;96:99-107.
Kozlov YuA, Novozhilov VA, Veber IN. Thoracoscopic treatment of esophageal atresia: results of multicentre study. *Pediatrics. Journal named after Speransky*. 2017;96:99-107. (In Russ.).
6. Bairdain S, Smithers CJ, Hamilton TE, Zurakowski D, Rhein L, Foker JE, et al. Direct tracheobronchopexy to correct airway collapse due to severe tracheobronchomalacia: short-term outcomes in a series of 20 patients. *J Pediatr Surg*. 2015;50:972-977.
<https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2015.03.016>
7. Jennings RW, Hamilton TE, Smithers CJ, Ngermcham M, Feins N, Foker JE. Surgical approaches to aortopexy for severe tracheomalacia. *J Pediatr Surg*. 2014;49:66-70, discussion 70-71.
<https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2013.09.036>
8. Козлов Ю.А., Новожилов В.А. Торакоскопическая аортостернопексия. *Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии*. 2014;4:8-13.
Kozlov YuA, Novozhilov VA. Thoracoscopic aortosternopexy. *Russian messenger of pediatric surgery, reanimatology, anesthesiology*. 2014;4:8-13. (In Russ.).
9. Shieh HF, Smithers CJ, Hamilton TE, Zurakowski D, Rhein LM, Manfredi MA, et al. Posterior tracheopexy for severe tracheomalacia. *J Pediatr Surg*. 2017;52(6):951-955.
<https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2017.03.018>
10. Kamran A, Hamilton T, Zendejas B, Nath B, Jennings R, Smithers C. Minimally Invasive Surgical Approach for Posterior Tracheopexy to Treat Severe Tracheomalacia: Lessons Learned from Initial Case Series. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2018 Jul 5.
<https://doi.org/10.1089/lap.2018.0198>
11. Shieh H, Smithers C, Hamilton T, Zurakowski D, Visner G, Manfredi M, Baird C, Jennings R. Posterior Tracheopexy for Severe Tracheomalacia Associated with Esophageal Atresia (EA): Primary Treatment at the Time of Initial EA Repair versus Secondary Treatment. *Front Surg*. 2018;15:4:80.
<https://doi.org/10.3389/fsurg.2017.00080>
12. Tytgat S, van Herwaarden-Lindeboom M, van Tuyll van Serooskerken E, van der Zee D. Thoracoscopic posterior tracheopexy during primary esophageal atresia repair: a new approach to prevent tracheomalacia complications. *J Pediatr Surg*. 2018;53(7):1420-1423.
<https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2018.04.024>
13. Spitz L, Kiely E, Brereton RJ. Esophageal atresia: five year experience with 148 cases. *J Pediatr Surg*. 1987;22:103-108.
[https://doi.org/10.1016/S0022-3468\(87\)80420-7](https://doi.org/10.1016/S0022-3468(87)80420-7)
14. Slany E, Holzki J, Holschneider AM, Gharib M, Hügel W, Menicken U. Tracheal instability in tracheo-esophageal abnormalities. *Z Kinderchir*. 1990;45:78-85.
15. Filler RM, Messineo A, Vinograd I. Severe tracheomalacia associated with esophageal atresia: results of surgical treatment. *J Pediatr Surg*. 1992;27:1136-1140, discussion 1140-1141.
[https://doi.org/10.1016/0022-3468\(92\)90575-R](https://doi.org/10.1016/0022-3468(92)90575-R)
16. Boogaard R, Huijsmans SH, Pijnenburg MW, Tiddens HA, de Jongste JC, Merkus PJ. Tracheomalacia and bronchomalacia in children: incidence and patient characteristics. *Chest*. 2005;128:3391-3397.
<https://doi.org/10.1378/chest.128.5.3391>
17. Fischer AJ, Singh SB, Adam RJ, Stoltz DA, Baranano CF, Kao S, et al. Tracheomalacia is associated with lower FEV1 and Pseudomonas acquisition in children with CF. *Pediatr Pulmonol*. 2014;49:960-970.
<https://doi.org/10.1002/ppul.22922>
18. Cartabuke RH, Lopez R, Thota PN. Long-term esophageal and respiratory outcomes in children with esophageal atresia and tracheoesophageal fistula. *Gastroenterol Rep (Oxf)*. 2016;4(4):310-314.
<https://doi.org/10.1093/gastro/gov055>
19. Carden KA, Boiselle PM, Waltz DA, Ernst A. Tracheomalacia and tracheobronchomalacia in children and adults: an in-depth review. *Chest*. 2005;127:984-1005.
<https://doi.org/10.1378/chest.127.3.984>
20. Ngermcham M, Lee EY, Zurakowski D, Tracy DA, Jennings R. Tracheobronchomalacia in pediatric patients with esophageal atresia: comparison of diagnostic laryngoscopy/bronchoscopy and dynamic airway multidetector computed tomography. *J Pediatr Surg*. 2015;50:402-407.
<https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2014.08.021>
21. Goyal V, Masters IB, Chang AB. Interventions for primary (intrinsic) tracheomalacia in children. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012;10:CD005304.
<https://doi.org/10.1002/14651858.CD005304.pub3>
22. Lal D, Miyano G, Juang D, Sharp NE, St Peter SD. Current patterns of practice and technique in the repair of esophageal atresia and tracheoesophageal fistula: an IPEG survey. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2013;23:635-638.
<https://doi.org/10.1089/lap.2013.0210>
23. Sfeir R, Bonnard A, Khen-Dunlop N, Auber F, Gelas T, Michaud L, et al. Esophageal atresia: data from a national cohort. *J Pediatr Surg*. 2013;48:1664-1669.
<https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2013.03.075>

24. Zani A, Eaton S, Hoellwarth ME, Puri P, Tovar J, Fasching G, et al. International survey on the management of esophageal atresia. *Eur J Pediatr Surg.* 2014;24(1):3-8. <https://doi.org/10.1055/s-0033-1350058>
25. Weber TR, Keller MS, Fiore A. Aortic suspension (aortopexy) for severe tracheomalacia in infants and children. *Am J Surg.* 2002;184:573-577, discussion 577. [https://doi.org/10.1016/S0002-9610\(02\)01054-1](https://doi.org/10.1016/S0002-9610(02)01054-1)
26. Dave S, Currie BG. The role of aortopexy in severe tracheomalacia. *J Pediatr Surg.* 2006;41:533-537. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2005.11.064>
27. Torre M, Carlucci M, Speggorin S, Elliott MJ. Aortopexy for the treatment of tracheomalacia in children: review of the literature. *Ital J Pediatr.* 2012;38:62. <https://doi.org/10.1186/1824-7288-38-62>
28. Smithers CJ, Hamilton TE, Manfredi MA, Rhein L, Ngo P, Gallagher D, et al. Categorization and repair of recurrent and acquired tracheoesophageal fistulae occurring after esophageal atresia repair. *J Pediatr Surg.* 2017;52(3):424-430. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2016.08.012>

Поступила 15.10.18

Received 15.10.18

Принята к печати 21.02.19

Accepted 21.02.19