

Фокер Дж., Козлов Ю.А.

ПРОЦЕДУРА FOKER – СТРАТЕГИЯ ИНДУКЦИИ РОСТА ПИЩЕВОДА ПУТЕМ ЕГО ВЫТЯЖЕНИЯ

Отделение хирургии Университета Миннесоты, Миннеаполис, Миннесота (США);
 Департамент хирургии Гарвардской медицинской школы, Бостон, Массачусетс (США);
 Городская Ивано-Матренинская детская клиническая больница, Центр хирургии и реанимации новорожденных, Иркутск;
 Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования

Foker J., Kozlov Yu.A.

FOKER PROCEDURE – STRATEGY OF INDUCTION OF THE ESOPHAGEAL GROWTH BY TRACTION

Department of Surgery, University of Minnesota (Minneapolis, Minnesota, USA); Department of Surgery, Harvard Medical School (Boston, Massachusetts, USA); Department of Newborn Surgery, Irkutsk Municipal Pediatric Clinical Hospital, Russia;
 Department of Pediatric Surgery, Irkutsk State Medical Academy of Continuing Education, Russia

Резюме

Научный обзор посвящен изучению лечения атрезии пищевода с большим диастазом и использованием тракционной элонгации. Этот хирургический метод достаточно новый, он пока не известен широкому кругу читателей из Российской Федерации. Авторы широко осветили разносторонние аспекты вытяжения пищевода.

Ключевые слова: атрезия пищевода, процедура Фокера, тракционная элонгация, дети

Abstract

The scientific review is devoted to study of treatment of long gap esophageal atresia with use of traction elongation. This surgical method is rather new and unknown for readers from the Russian Federation. From first-hand authors first-hand showed versatile aspects of extension of esophagus.

Key words: esophageal atresia, Foker procedure, traction elongation, children

Введение

Лечение больных с большим диастазом между сегментами при атрезии пищевода представляет существенную проблему для детских хирургов и напрямую зависит от дистанции между эзофагеальными отрезками. Масса тела и тяжесть состояния ребенка также влияют на исходы лечения, как и опыт оперирующего хирурга, который в силу своих навыков может как увеличить, так и уменьшить расстояние между сегментами.

Хорошим рабочим определением величины диастаза является формулировка, что большой диастаз – это расстояние между сегментами пищевода, при котором создание первичного анастомоза для хирурга трудно или невозможно. Вполне вероятно, что величина диастаза, определяемая некоторыми авторами как благоприятная для наложения первичного анастомоза, не является таковой

для других. Таким образом, критическое значение величины диастаза напрямую зависит от опыта и навыков оперирующего хирурга. Другое трактование термина «большой диастаз» заключается в том, что величина диастаза не определяется физической величиной, а является выводом, который делает хирург для себя при невозможности соединения пищевода.

Решение о первичном анастомозе должно быть принято с четким пониманием той хирургической техники, которая будет использована в каждом конкретном случае и которая позволит соединить пищевод. Для лечения широкого спектра случаев атрезии пищевода с большим диастазом нужно использовать гибкий подход, который позволит сформировать первичный анастомоз у всех пациентов. Опыт госпиталей Миннесоты и Иркутска включает пациентов с широким диапазоном величин диаста-

за между эзофагеальными сегментами. Изначально необходимо утвердиться во мнении, что каждый конкретный случай должен быть рассмотрен оперирующим хирургом индивидуально. Величина диастаза принципиально зависит от длины дистального сегмента, которая, как будет показано ниже, может варьировать от нескольких сантиметров до нескольких миллиметров.

В настоящее время принято считать, что для лечения больных с большим диастазом наиболее эффективно использовать перемещенный в грудную клетку трансплантат [1–3]. Однако даже самый маленький нижний эзофагеальный сегмент имеет потенциал для развития и требует для этого лишь сигнал для роста [4–6]. В своем обзоре мы продемонстрируем, что данный толчок достоверно вызывает бурный рост сегмента, внешне схожего с нормальным пищеводом. Значительная вариабельность размеров дистального отдела пищевода не препятствует наложению первичного анастомоза, так как гибкий хирургический подход может быть использован при любом диастазе между сегментами [6]. Для достижения хорошей продолжительности жизни и ее высокого качества анатомия пищевода после операции должна быть максимально приближена к нормальной. Истинно первичный анастомоз пищевода – это эзофагоанастомоз без миотомии или перемещения гастроэзофагеального перехода в грудную полость (над диафрагмой).

Методы, которые используются для коррекции большого диастаза

Традиционно, когда атрезия пищевода с большим диастазом не поддается первичной коррекции, хирурги стараются использовать широкий спектр способов для решения этой проблемы, начиная от ожидания роста пищевода и заканчивая использованием трансплантатов. Все эти подходы делятся на ранние и поздние. Конечно, если нижний сегмент небольшой, в течение нескольких месяцев он может вырасти до размера, позволяющего наложить отсроченный анастомоз между сегментами. Однако индуцированный рост может сократить это время, уменьшив срок пребывания в палате интенсивной терапии, и ускорить начало энтеральной нагрузки. Среди прочих хирургических подходов для наложения анастомоза между сегментами существуют два наиболее популярных, которые мы хотели бы обсудить.

Миотомия (циркулярная или спиральная) разделяет мышечный и слизистый слои, что позволяет глубжележащей слизистой оболочке растянуться и создать анастомоз [7, 8]. К сожалению, миотомия имеет свой спектр осложнений. Координированная перистальтическая активность прерывается на уровне миотомии и препятствует опорожнению сегментов, лежащих выше анастомоза. Более сложной проблемой является выпячивание слизистой оболочки пищевода, не поддерживаемой мышечным слоем, в результате чего на этом месте может образоваться дивертикул. Формирование дивертикула приводит к нарушению нормального пассажа пищи и аспирации. Если дивертикул продолжает расширяться, он может сдавить дыхательные пути и создать сложности для дыхания [9, 10]. Именно поэтому в настоящее время от миотомии все чаще отказываются.

Другой способ, используемый для создания анастомоза, сводится к расширению отверстия в диафрагме и перемещению части желудка в грудную клетку. Данный маневр также имеет свой спектр осложнений. Перемещение гастроэзофагеального перехода в зону отрицательного давления в грудной клетке вызывает развитие сначала рефлюкса, затем эзофагита, что в конечном итоге приводит к появлению пищевода Барретта – предраковому состоянию. Для контроля рефлюкса требуется создать зону высокого давления в области гастроэзофагеального перехода. Для этого желудок необходимо вернуть обратно в брюшную полость посредством стандартной фундопликации либо используя гастропластику по Collis – тип фундопликации, формируемый под диафрагмой путем создания манжеты из большой кривизны желудка в области его тела. Более чем 20-летний период наблюдения гастропластики по Collis убеждает в том, что ее невозможно выполнить у маленьких детей и она не способна внести вклад в длительную выживаемость таких больных.

Стратегия индуцированного роста Хирургический доступ и выделение сегментов

Факторы, определяющие хирургический доступ для наложения анастомоза пищевода, – это расположение дуги аорты, размер тела новорожденного и величина диастаза. Знать, как расположена дуга аорты, очень полезно, так как пищеводное соустье лучше накладывать на противоположной стороне [11]. Несмотря на то что анастомоз можно на-

ложить при любом расположении аортальной дуги, намного удобнее работать, понимая, что аорта располагается за пределами рабочего поля. Более того, наличие атрезии пищевода с большим диастазом может сочетаться с аномалиями дуги аорты, которые могут усложнять диссекцию и наложение анастомоза [12]. Необходимо помнить о том, что качество анастомоза очень важно для ребенка и должно быть самым высоким. Поскольку хирургу необходимо определить стороны расположения дуги аорты и ее возможные аномалии, такие как aberrантная подключичная артерия или двойная дуга аорты, перед операцией необходимо провести эхокардиографию или компьютерную томографию.

Для обеспечения адекватного доступа к пищеводу формируется кожный разрез длиной 3 см: он начинается чуть ниже и кзади от края лопатки и продолжается до сухожилий параспинальных мышц. Пищевод, даже атрезированный, зачастую располагается кзади, поэтому доступа, сформированного впереди от края лопатки, недостаточно, требуется его расширить [13]. Для хирургов, предпочитающих широкий доступ, данный разрез вначале может показаться неудобным, но быстро становятся очевидными его преимущества, заключающиеся в визуализации структур заднего средостения. В настоящее время все чаще используется торакоскопия с сопоставимыми ранними результатами. Дискутабельны результаты как открытой техники, так и торакоскопии, включающие 10–20% несостоятельности анастомоза и 5–10% реканализаций трахеопищеводной фистулы. Могут ли эти данные считаться удовлетворительными, пока неизвестно. Попытки улучшить результаты, вероятно, будут более успешными при применении открытого способа, однако торакоскопия будет активно развиваться [14–17].

Выбор межреберья для доступа будет определяться расположением сегментов пищевода. Если сегменты малы, концы могут располагаться далеко друг от друга, в таком случае два межреберных доступа лучше. Нижний сегмент зачастую очень короткий, особенно если нет трахеопищеводной фистулы (тип А и В по классификации R. Gross). Для верхнего сегмента с трахеопищеводной фистулой (тип В и D по классификации R. Gross) внутриутробный дренаж слюны в трахею снижает стимуляцию роста за счет глотания, вследствие чего сегмент после рождения может оказаться относительно высоко на шее, а промежуток между сегментами будет большим. Неболь-

шие сегменты (верхний, нижний или оба сегмента) будет трудно визуализировать при стандартном доступе в 5-м межреберье, поэтому доступ в 3-м и 7-м межреберье удобнее. Во всех случаях рекомендуется трансплевральный доступ [18]. Если потребуется индукция роста сегментов, скольжение пищеводных отрезков по париетальной и висцеральной плевре позволяет осуществить эту технологию более комфортно. В отличие от этого при ретроплевральном доступе легко образуются спайки, препятствующие росту сегментов. Небольшой нижний сегмент сложно найти при правосторонней торакотомии, так как хиатальное отверстие находится с левой стороны. Для обнаружения маленького нижнего сегмента медиастинальную плевру разрезают вертикально и кзади, рядом с блуждающим нервом по направлению к левой половине диафрагмы. В заднем средостении рядом с блуждающим нервом, около нижнего сегмента пищевода содержится ткань в виде небольшого тяжа, потянув за которую можно вывести нижний сегмент. Несмотря на сомнения, связанные с нарушением сегментарного кровоснабжения пищевода, накопленный опыт демонстрирует безопасность данного способа диссекции нижнего сегмента пищевода вследствие адекватного подслизистого кровоснабжения пищевода [19, 20].

Невзирая на распространенное убеждение, что нижний конец, располагающийся ниже диафрагмы, нельзя использовать для наложения первичного анастомоза, результаты исследования индуцированного роста сегментов опровергают это заявление [21]. Если нижний сегмент очень мал, фактически являясь зачатком на поверхности желудка, можно использовать абдоминальный доступ для обнаружения дистального пищевода под диафрагмой. Стимулирование роста зачатка, имеющего длину 3–5 мм, технически более трудно и занимает больше времени, однако конечный результат тоже будет хорошим.

Для верхнего сегмента пищевода диссекция должна быть проведена так высоко, насколько это возможно. Иногда для адекватной мобилизации верхнего отдела пищевода может потребоваться шейный доступ.

Окклюзия нижней трахеопищеводной фистулы

В некоторых случаях атрезия пищевода с большим диастазом сочетается с дистальной трахеопищеводной фистулой, которая нуждается в пересече-

нии и окклюзии. Для коррекции наиболее частой формы трахеопищеводной фистулы, которая отходит от трахеи или главного бронха, на фистулу накладывают шов недалеко от трахеи и производят ее тщательную диссекцию. После диссекции фистулу пересекают острым путем на расстоянии 2 мм от стенки трахеи. Образовавшейся манжеты достаточно для безопасного закрытия фистулы со стороны трахеи, так как: 1) не остается избыточной ткани для формирования дивертикула; 2) не возникает риск соскальзывания лигатуры и 3) не формируется стеноз трахеи. Простые отдельные швы нерассасывающейся монофиламентной нитью 6–0 (например, Prolene или Premilene) вызывают низкую реакцию тканей и легко проходят через ткань. Предпочтение отдают вертикальному закрытию дефекта дыхательных путей вдоль контура трахеи. Поперечное ушивание фистулы не используют, так как большой свищ может вызвать сближение колец трахеи друг с другом, создавая натяжение по линии швов.

Закрытие верхней трахеопищеводной фистулы

Фистула верхнего сегмента пищевода встречается реже. Верхний сегмент пищевода захватывают петлей-турникетом на шее и отводят вверх, в то время как диссекцию продолжают вниз до обнаружения фистулы. После того, как фистула выделена, принципы ее закрытия похожи на окклюзию нижней фистулы. Ушивать пищевод проще вертикально. Проксимальные свищи, как правило, маленькие и их вертикальное ушивание не сужает просвета пищевода и трахеи.

Наличие шейной эзофагостомы

Зачастую пациенты с атрезией пищевода и большим диастазом имеют шейную эзофагостому, созданную в период новорожденности для отведения слюны. Если принимается решение о наложении анастомоза, существуют два способа для индукции роста верхнего сегмента в грудной клетке. Первый способ заключается в мобилизации, закрытии и дальнейшем низведении проксимального отрезка пищевода как можно ближе к позвоночному столбу. Верхний сегмент пищевода вдоль позвоночного столба чаще всего мобилизуют слепым способом. На верхний сегмент пищевода накладывают 2 шва с синтетическими прокладками проксимально от линии закрытия эзофагосто-

мы, подшивая пищевод к внутригрудной фасции, покрывающей тела позвонков и располагающейся внизу – в верхнем отделе грудной клетки. При затягивании швов верхний сегмент уходит в верхнее средостение. Около 3–4 недель требуется для адекватного заживления верхнего сегмента пищевода и наложения тракционных нитей для индукции роста. Очевидно, что закрытие эзофагостомы создает проблемы для оттока слюны из атрезированного верхнего сегмента. Тем не менее младенцы удивительно легко приспосабливаются к необходимости периодической санации. Пациенты в возрасте 2 лет и старше, однако, аспирацию слюны переносят не так хорошо. В таких случаях можно использовать экстраторакальное вытяжение по Kimura с 2–3-недельными интервалами между хирургическими этапами [22]. При этой технике каждый раз нижний сегмент последовательно перемещают на 2 см ниже на передней грудной стенке. Необходимо помнить, что это трудоемкий метод, оставляющий многочисленные рубцы.

Накопленный в госпиталях Миннесоты и Иркутска опыт включает как правосторонние, так и левосторонние эзофагостомы, которые были первоначально закрыты, заживлены, а затем позднее на них были наложены тракционные нити. После закрытия и заживления левосторонней эзофагостомы сегмент пищевода должен быть перемещен под трахеей вниз в правую половину плевральной полости. В этом случае тракционные швы должны быть проведены по задней поверхности грудной клетки. Хотя это очень большая и сложная манипуляция, во всех случаях данная техника может быть успешно выполнена, и всем пациентам можно наложить первичный анастомоз.

Гибкий подход к проблеме большого диастаза – оценка и выбор метода индуцированного роста

Самое лучшее время и место, чтобы определить, как поступить с большим диастазом при атрезии пищевода, – это тот этап операции, когда оба сегмента выделены и мобилизованы, но просвет их еще не вскрыт. Швы, наложенные на края сегментов при мобилизации, перекрещивают и слегка подтягивают для оценки эффективной величины диастаза, которая очень важна для выбора метода индукции роста. Можно накладывать анастомоз с внутренней тракцией сегментов относительно

Таблица 1. Гибкий подход к лечению большого диастаза

Субъективная величина диастаза	Хирургическая техника	Длительность процедуры
Умеренный диастаз	Интраоперационная тракция	10 мин
Большой диастаз	Внутренняя тракция	5–6 дней
Ультрабо́льшой диастаз	Наружная тракция	7–21 дня
Видимое отсутствие нижнего сегмента	Индукция роста зачаточного сегмента	3+ недели

друг друга или же использовать внешние методы вытяжения, которые дают толчок для более быстрой индукции роста. Общая классификация хирургических подходов, основанных на величине диастаза, для принятия решения в пользу анастомоза или внешней тракции представлена в таблице. Выбор техники зависит от субъективной оценки хирурга, поэтому числовые значения диастаза мы не приводим (табл. 1).

А. Интраоперационная тракция

Если концы эзофагеальных сегментов перекрывают друг друга, можно наложить анастомоз после небольшого периода интраоперационной тракции длительностью около 10 мин. В таком случае нужно выяснить, где располагаются просветы сегментов и как провести катетер-болванку через них. Если просветы располагаются вблизи видимых снаружи окончаний сегментов, пищевод можно сопоставить, для чего сегменты вскрывают. После резекции верхушек сегментов и вскрытия их просветов может возникнуть небольшая ретракция, и диастаз будет больше, чем предполагалось. Однако чаще всего анастомоз все же можно успешно наложить.

Б. Внутренняя тракция

Для диастаза, при котором происходит минимальное перекрытие сегментов путем тракции перекрещенных швов-держалок, можно применить метод внутренней тракции, которая поможет в будущем наложить анастомоз легче и безопаснее. Тракционные швы располагают на сегментах пищевода одинаково как для внутренней, так и для внешней тракции. Внутренние тракционные швы прикрепляются к предпозвоночной фасции и при их завязывании возникает натяжение в сегментах.

При определенных обстоятельствах на сегмент может быть наложено до 3 тракционных швов для лучшего стимулирования роста. Особое внимание следует уделить средним швам – при их наложении стенка пищевода не должна быть повреждена.

Индуцированный тракционным толчком рост пищевода обычно требует 5–7 дней. Этого времени достаточно, для того чтобы облегчить наложение анастомоза. Величина силы индуцированного роста, создаваемая внутренней тракцией, главным образом будет зависеть от расположения швов на пищеводе и превертебральной фасции, а также от натяжения, создаваемого между ними. Однако если встает вопрос о том, какой метод лучше для стимуляции роста пищевода, вероятно, лучше использовать внешнюю тракцию, которая вызывает наибольший рост.

С. Наружная тракция

Для диастаза, при котором концы не перекрываются при значительной тракции за перекрещенные нити или когда диастаз так велик, что приведение сегментов друг к другу не имеет смысла, необходимо использовать стратегию стимулированного роста на протяжении двух и более недель. Расположение и конфигурация швов будут подробно рассмотрены ниже.

В некоторых случаях, например при наличии верхней или нижней трахеопищеводных фистул, также может потребоваться индукция роста для создания анастомоза. Закрытие свища и наложение на верхний и нижний сегменты швов для внутренней или наружной тракции можно использовать для стимуляции необходимого роста. Иногда даже распространенный тип атрезии пищевода (тип С) может иметь слишком большой диа-

стаз для безопасного наложения анастомоза. В этом случае лучше закрыть свищ и использовать метод внутренней тракции для двух сегментов на протяжении 5–7 дней, чтобы избежать несостоятельности анастомоза. Этот гибкий подход должен позволить успешно накладывать первичный анастомоз для лечения атрезии пищевода типа С.

В случае верхней трахеопищеводной фистулы (тип В) проксимальный и дистальный сегменты могут быть такими короткими, что потребуют наложения наружной тракции для индукции необходимого роста пищевода. Как правило, свищи верхнего сегмента располагаются ближе к его концу, поэтому тракционные нити следует накладывать выше и в стороне от места закрытия фистулы. Длина нижнего сегмента очень вариабельна и, как и в случае с типом А, может потребоваться наложение внешней тракции. Когда адекватная длина пищевода достигнута, концы сегментов освобождают от тракционных нитей и накладывают анастомоз.

Индукцированный рост: тракционные швы

Тракционные швы обеспечивают натяжение, необходимое для индуцированного роста, и их наложение тем труднее, чем меньше сегмент пищевода. Нижний сегмент может быть очень маленьким, что приводит к прорезыванию швов, если их наложить поверхностно. Швы, расположенные слишком глубоко, могут проникать в просвет пищевода и вызывать утечку. Трудности в определении места расположения просвета пищевода могут привести к неверному расположению тракционных швов, однако хорошее владение техникой и концентрация внимания сводят к минимуму эти проблемы. При наложении тракционных швов игла входит в ткань под прямым углом в точке, где предположительно начинается просвет пищевода. Если тракционные швы размещаются на самом конце сегмента, большая часть роста будет происходить в солидной части сегмента, не имеющей просвета. Шов должен быть такой глубины, чтобы он мог захватить мышечный слой и не должен содержать слизистый слой.

В качестве тракционных швов используются неабсорбирующиеся мононити, такие как полипропилен, потому что его поверхность гладкая и не вызывает тканевой реакции. Для шовного материала большого диаметра (например 4–0) не существует малых размеров игл, поэтому для младенцев с атре-

зией пищевода с большим диастазом используется нить размером 5–0. Для небольших нижних сегментов, внутренней тракции и стимуляции роста первоначально предназначен шовный материал размером 6–0 или даже 7–0, пока сегмент не станет достаточно большим для нитей размером 5–0. Удерживающая сила тракции увеличивается при использовании П-образных швов с прокладками – 4 швов, как правило, достаточно. Прокладки могут быть вырезаны из фабричного материала, например бычьего перикарда, или же приготовлены из фасций пациента и его перикарда. Синтетические материалы, такие как Teflon или Dacron, врастают в ткань пациента и в последующем их будет тяжело удалить.

Швы с верхнего сегмента выводят на кожу кзади и ниже разреза грудной клетки, а швы нижнего сегмента – над ним. Швы, попарно выведенные на кожу, должны напоминать квадрат, это позволяет расположить сегменты пищевода практически по прямой относительно кожи. Кусок плотного силикона вырезают в виде квадрата с четырьмя отверстиями, что позволяет вывести швы на кожу так же, как они расположены на сегментах пищевода. Швы плотно завязывают ежедневно через короткие части силиконовой трубки под петлей увеличивая натяжение.

Металлические клипсы, расположенные на концах сегментов пищевода, там, где располагается просвет пищевода, позволяют контролировать рост сегментов при помощи рентгенографии. Когда клипсы располагаются на одном уровне или перекрывают друг друга, это говорит о росте сегментов пищевода, достаточном для наложения анастомоза, даже если сегменты слегка уменьшатся при вскрытии.

Конечно, данный способ непростой. Весьма вероятно, что будут разработаны более эффективные методы. Тем не менее биологический принцип индуцированного роста тканей путем их растяжения широко используется для достижения наилучших результатов. В серии наблюдений из Миннесоты и Иркутска у пациентов с атрезией пищевода с большим диастазом без предыдущих попыток хирургического лечения начальная длина диастаза колебалась в диапазоне от 3,1–10,6 см, однако во всех случаях индуцированный рост был достаточным для создания первичного анастомоза. У двух больных в возрасте 2 и 4 лет с предыдущими попытками

хирургического лечения в анамнезе диастаз составил 12,5 и 16,5 см. Однако и в этих случаях рост сегментов был успешным.

Индукция роста: крайне малый (зачаточный) нижний сегмент пищевода

Самой сложной формой большого диастаза является атрезия пищевода, при которой нижний сегмент так мал, что он даже не достигает диафрагмы. Ранее считалось, что в подобных случаях наложить первичный анастомоз невозможно [21]. Возможность индуцированного роста даже зачаточных отрезков пищевода радикально изменило эту точку зрения.

Для крошечного зачатка может потребоваться рост более чем в 50 раз для получения полноценного нижнего сегмента. В подобных случаях необходимо учитывать все технические детали. Рост зачаточного сегмента требует времени и, как следствие, изменения конфигурации тракционных швов для поддержания натяжения, стимулирующего рост.

Все хирургические этапы для роста данного зачатка должны быть выполнены предельно точно и аккуратно. В самом начале индуцированного роста два матрасных шва из полипропиленовой нити 7–0 аккуратно накладывают на зачаток и фиксируют только внутри, к близко расположенной позвоночной фасции для создания натяжения. Натяжение не должно быть очень большим – швы должны удерживать и стимулировать рост пищевода одновременно. Хотя внутренняя тяга обеспечивает однократный сигнал для роста, она позволяет увеличить длину и ширину зачатка в несколько раз. Несмотря на малый размер, ответный рост происходит удивительно быстро.

Когда пищевод пересечет диафрагму, его нужно мобилизовать на всем протяжении в брюшной полости и провести в правую половину грудной клетки. Нормальное положение печени мешает проведению пищевода, поэтому левую долю печени перемещают вперед и вправо, обеспечивая возможность проведения нижнего сегмента через диафрагму. Сегмент проводят через ткань правого купола диафрагмы, а не в месте, где располагается пищеводное отверстие диафрагмы. Для создания нового хиатального отверстия и изменения конфигурации тракционных швов нижнего сегмента в правой половине грудной клетки могут потребоваться право-

сторонняя торакотомия и лапаротомия. Наиболее удобным местом для создания пищеводного отверстия является участок правой половины диафрагмы, расположенный рядом с перикардом. Вместе с нижним сегментом тракционные нити перемещают в грудную стенку. Для дальнейшего продвижения пищевода в направлении верхней апертуры грудной клетки необходима большая длина сегмента, поэтому потребуется, как минимум, еще одна смена швов. Если швы, наложенные на сегмент, еще не прорезались, можно их заменить, связав полипропиленовой лигатурой 4–0. Для того, чтобы управлять процессом роста и сделать его проще, можно располагать вокруг нижнего сегмента силиконовую пластину, которая будет задавать направление роста и уменьшать вероятность сращения пищевода с ребрами и окружающими тканями. Наличие такой силиконовой защиты облегчает повторный доступ к сегменту.

Когда у ребенка есть зачаточный нижний сегмент, следует четко продумать дальнейшую тактику операции. Нужно ли при таком небольшом размере пытаться вызывать индуцированный рост? Отдаленные результаты лечения с использованием собственного пищевода у таких детей дают положительный ответ. Однако не следует подходить к данному способу лечения легкомысленно, без опыта лечения таких пациентов. Все это говорит о необходимости создания специализированных центров, занимающихся такими пациентами.

Индукцированный рост: тракция

Возможность роста пищевода при осевом натяжении может быть установлена почти у всех пациентов. Возникает резонный вывод, что при этом происходит истинный рост пищевода в длину и ширину. И этот рост не является следствием простого растяжения. Вся необходимая для роста информация заложена даже в самых маленьких сегментах, что доказывает последующая оценка строения стенки и толщины пищевода [23, 24], обнаруживающая ответные реакции гипертрофии и гиперплазии для увеличения клеточной массы.

Однако детали объемов и сроков индуцированного роста до конца не изучены. Вероятно, наибольший ответный рост будет происходить при умеренном натяжении, а его увеличение может привести к неэффективности и даже вреду. Однако и этот вопрос окончательно не изучен. Сила натяжения

ограничивается растяжимостью и прочностью ткани пищевода. Размеры и прочность нижнего сегмента сильно варьируют, в то время как верхний сегмент, даже имея фистулу, под воздействием слюны формируется плотным и толстостенным. Вариабельность внутриутробного рефлюкса в нижний сегмент пищевода может сформировать зачаточный сегмент или полноценный толстостенный нижний сегмент, практически достигающий верхнего сегмента к рождению. Структурные особенности, включая прочность ткани, также будут влиять на степень натяжения, и в большей мере будут зависеть от хирурга.

Оптимальный способ увеличения натяжения пока не установлен. Базовые исследования показали, что периодический биомеханический стимул более эффективен, чем непрерывный [25, 26]. Возможно, скоро появятся специальные устройства для интервального увеличения натяжения, которые вытеснят ручной метод, однако принцип, лежащий в их основе, будет прежним [27, 28].

Индукцированный рост: анастомоз

Весь спектр атрезии пищевода, включая наиболее распространенный тип С, может быть исправлен путем наложения первичного анастомоза, даже с натяжением. Создание надежного анастомоза важно для раннего и успешного лечения не только атрезии пищевода с большим диастазом, но и для лечения атрезии пищевода в целом.

Детали операции создания анастомоза базируются на методах, используемых разными авторами для лечения всевозможных форм атрезии пищевода, в том числе атрезии пищевода с большим диастазом. Читатель может оценить технические детали и причины различных методов и решить, что из этого он может использовать в своей практике. Многие хирурги используют миотомию, создание лоскутов или частично перемещают желудок в грудную клетку для создания анастомоза. Однако эти способы имеют свои недостатки, описанные выше.

Существуют три основные сложности при создании анастомоза. Первая, подробно описанная в этой статье, – это большой диастаз между сегментами. Две прочие – это разница в размерах и неровность краев пищеводных сегментов, которые нужно сопоставить.

Когда анастомоз накладывают с большим натяжением, возникает вероятность утечки или даже

его несостоятельности, а также развития стриктур, формирования гастроэзофагеального рефлюкса или рецидива трахеопищеводной фистулы в более позднем послеоперационном периоде [29, 30]. Все эти проблемы могут хронизироваться и приводить к неудовлетворительному долгосрочному результату. Поэтому создание анастомоза и решение послеоперационных проблем очень важно для хорошего результата.

Для создания первичного анастомоза требуется, чтобы сегменты пищевода были достаточно длинными. Решение о наложении анастомоза должно быть принято до того момента, как концы сегментов будут вскрыты. Иначе, если потребуются их закрыть или создать эзофагостому, длина будет потеряна, и вероятность наложения первичного анастомоза будет намного ниже. Как уже говорилось выше, окончательную длину сегментов оценивают в операционной, и только после этого выбирают лучший метод для достижения хорошего результата.

Двухрядный анастомоз впервые использовал Cameron Haight [31]. Ранее утечка анастомоза была распространенным осложнением, и предполагалось, что двухрядный анастомоз сможет предотвратить это осложнение. Как только техника улучшилась, такие сложные методы, как двухрядный анастомоз, стали использоваться реже, и хирурги отдали предпочтение однородному анастомозу. Так как утечка анастомоза и реканализация трахеопищеводного сфинктера до сих пор являются проблемами, хирурги ищут различные техники сшивания сегментов. Считается, что простые отдельные швы удерживают натяжение и обеспечивают лучшие результаты. В частности, горизонтальный матрасный шов может вызывать некроз стенки пищевода [32].

Для более сложных анастомозов, накладываемых с натяжением, интраоперационное вытяжение полезно для аппроксимации сегментов. Задний ряд швов накладывается, как и в предыдущем случае, начиная с задней стенки. Медленное затягивание швов усиливает натяжение и через несколько минут позволяет сопоставить концы сегментов. После того, как края пищевода соприкоснутся, натяжение сохраняется для всех швов, за исключением той пары, которая была предварительно растянута и завязана без натяжения. Натяжение, удерживающее сегменты за счет этой пары швов, распределяется далее с незавязанных на затянутые. Этот способ

достаточно эффективен для создания анастомоза при умеренном натяжении, и исследование в госпиталях Миннесоты не выявило явных проблем этого метода [33, 34].

Метод выбора при очень большом диастазе: индукция роста или замена пищевода

Как показало настоящее исследование, рост пищевода может быть инициирован даже у самых маленьких сегментов пищевода, что позволяет сформировать внешне нормальный пищевод. Функция пищевода даже с несоординированными сокращениями в нижнем сегменте будет удовлетворительной и соответствовать общеизвестным результатам лечения атрезии пищевода. Время, необходимое для адекватного роста, обратно пропорционально величине диастаза и требует как минимум 6–7 дней и двух операций. При зачаточном сегменте требуются 4 и более недели и несколько процедур по смене тракционных швов. Конечно, всех хирургов интересует, каковы долгосрочные перспективы такого подхода. На наш взгляд, важно решить проблему гастроэзофагеального рефлюкса и стеноза пищевода. Несколько проведенных исследований показали, что у взрослых, которые во младенчестве перенесли операции по поводу атрезии пищевода (тип C) с небольшим диастазом, часто наблюдаются дисфагии и рефлюкс. А это говорит о том, что эти проблемы тем более должны быть отслежены и откорректированы у пациентов с большим диастазом.

Можно предположить, что заместить пищевод желудком или кишкой выглядит при большом диастазе проще. Однако отдаленные результаты исследований показали, что транспозиция кишки или желудка приводит к различными проблемам, сложным для решения с точки зрения их решения. Перемещение желудка выглядит наиболее приемлемым, так как требует минимума усилий [35]. При сравнении с удлинением по Foker эти операции могут показаться более благоприятными, так как позволяют обычно в возрасте 1–2 лет соединить желудок и шейный пищевод.

Необходимо помнить, что замещение пищевода имеет серьезные последствия для ранних и отдаленных результатов лечения атрезии пищевода. При кормлении у этих больных будут возникать проблемы, связанные с замедленным опорожнением желудка. Очень маленький выбор блюд, низкая

прибавка веса и анемия приводят к хроническим заболеваниям [35]. Частые аспирации могут быть причиной легочных нарушений. В перспективе рефлюкс в высоко расположенном желудочно-пищеводном анастомозе может привести к эзофагиту шейного сегмента и пищеводу Барретта [36]. Краткосрочные результаты предсказуемы и могут быть приемлемыми на первый взгляд, однако со временем проблемы будут нарастать.

Интерпозиция кишки также вызывает ряд проблем в результате отсутствия нормальной перистальтики пищевода. Этот сегмент толстой кишки дилатируется, и у детей появляется хроническая аспирация. Хотя 50% больных чувствуют себя удовлетворительно даже после 20 лет после операции, другие 50% страдают различными заболеваниями и в последующем сталкиваются с серьезными проблемами [37, 38]. Продолжительная, например 70-летняя выживаемость с хорошим качеством жизни маловероятна в группе пациентов с интерпозицией кишки. Однако стремление к длительной выживаемости с хорошим качеством жизни только сейчас становится важно для хирурга и педиатра. К сожалению, в приоритете у хирургов ранние осложнения и длительность госпитализации, а не события, которые произойдут с пациентом через 10, 20, а тем более через 30 лет.

Стратегия индукции роста, которая впервые была применена в Миннесоте, может быть выполнена у пациентов с минимальной длиной нижнего сегмента. Иногда за наложением анастомоза следуют фундопликация и многократные бужирования. Тем не менее после всех этих манипуляций пациент может нормально питаться и развиваться соответственно возрасту, подтверждая постулат, что свой пищевод лучше [39]. В настоящее время индукция роста успешно применяется во всем мире [40–44].

Решение, что лучше: индуцированный рост пищевода или установка трансплантата для лечения атрезии пищевода с большим диастазом, в конечном итоге зависит от целого ряда важных вопросов и долгосрочных итогов этих операций. Клинические сравнения более достоверны, если учитываются несколько переменных, которые можно адекватно контролировать в ходе исследования. Как следствие, результат должен базироваться на наблюдениях длительностью 10 или 20 лет для приближения долгосрочной цели – длительной выживаемости с хорошим качеством жизни.

Литература

1. *Ein S.H., Shandling B., Heiss K.* Pure esophageal atresia: outlook in the 1990s // *J. Pediatr. Surg.* 1993. Vol. 28. P. 1147–1150.
2. *Spitz L.* Esophageal atresia: past, present, and future // *J. Pediatr. Surg.* 1996. Vol. 31. P. 19–25.
3. *Spitz L., Ruangtrakool R.* Esophageal substitution // *Semin. Pediatr. Surg.* 1998. Vol. 7. P. 130–133.
4. *Foker J.E., Linden B.C., Boyle E.M.* et al. Development of a true primary repair for the full spectrum of esophageal atresia // *Ann. Surg.* 1997. Vol. 226. P. 533–543.
5. *Foker J.E., Kendall-Krosch T.C., Catton K., Munro F., Khan K.* Long-gap esophageal atresia treated by growth induction: the biological potential and early follow-up results // *Semin. Pediatr. Surg.* 2009. Vol. 18. P. 23–29.
6. *Foker J.E., Kendall T.C., Catton K., Khan K.* A flexible approach to achieve a true primary repair for all infants with esophageal atresia // *Semin. Pediatr. Surg.* 2005. Vol. 14. P. 8–15.
7. *Lindahl H., Louhimo I.* Livaditis myotomy in long-gap esophageal atresia // *J. Pediatr. Surg.* 1987. Vol. 222. P. 109–112.
8. *Lindahl H., Rintala R., Louhimo I.* Oesophageal anastomosis without bougienage in isolated atresia-Do the segments really grow while waiting? // *Z. Kinderchir.* 1987. Vol. 42. P. 221–223.
9. *Siegel M., Sheckelford G.D., McAllister W. H., Bell M.J.* Circular esophageal myotomy simulating a pulmonary or mediastinal pseudocyst // *Pediatr. Radiol.* 1980. Vol. 136. P. 365–368.
10. *Otte J.B., Gianello P., Wese F.X.* et al. Diverticulum formation after circular myotomy for esophageal atresia // *J. Pediatr. Surg.* 1984. Vol. 19. No 1. P. 68–71.
11. *Bowkett B., Beasley S.W., Myers N.A.* The frequency, significance, and management of a right aortic arch in association with esophageal atresia // *Pediatr. Surg. Int.* 1999. Vol. 15. P. 28–31.
12. *Canty Jr.T., Boyle Jr.E., Linden B., Healey P., Tapper D., Hall D., Sawin R., Foker J.* Aortic arch anomalies associated with long gap esophageal atresia and tracheoesophageal fistula // *J. Pediatr. Surg.* 1997. Vol. 32. P. 1587–1591.
13. *Jaureguizar E., Vazquez J., Murcia J., Diez Pardo J.* Morbid musculoskeletal sequelae of thoracotomy for tracheoesophageal fistula // *J. Pediatr. Surg.* 1985. Vol. 20. P. 511–514.
14. *Holcomb G., Rothenberg S., Bax K., Martinez-Ferro M., Albanese C., Ostlie D., van Der Zee D., Yeung C.* Thoracoscopic repair of esophageal atresia and tracheoesophageal fistula a multi-institutional analysis // *Ann. Surg.* 2005. Vol. 242. P. 422–430.
15. *Szavay P.O., Zundel S., Blumenstock G.* et al. Perioperative outcome of patients with esophageal atresia and tracheoesophageal fistula undergoing open versus thoracoscopic surgery // *J. Laparoendosc. Adv. Surg. Tech A.* 2011. Vol. 21. P. 439–443.
16. *Borruto F.A., Impellizzeri P., Montalto A.S.* et al. Thoracoscopy versus thoracotomy for esophageal atresia and tracheoesophageal fistula repair: Review of the literature and metanalysis // *Eur.J. Pediatr. Surg.* 2012. Vol. 22. P. 415–419.
17. *van der Zee D.* Thoracoscopic elongation of the esophagus in long-gap esophageal atresia // *JPGN.* 2011. s13 – s15.
18. *Bishop P.J., Philppart A.I., Hixson D.S.* et al. Transpleural repair of esophageal atresia without a primary gastrostomy: 240 patients treated between 1951 and 1983 // *J. Pediatr. Surg.* 1985. Vol. 20. P. 823–828.
19. *Swigart L., Siekert G., Hambley W., Anson B.* The esophageal arteries an anatomic study of 150 specimens // *Surg. Gynecol. Obstet.* 1950. Vol. 90. P. 234–243.
20. *Lessin M., Wesselhoeft C., Luks F., DeLuca F.* Primary repair of long-gap esophageal atresia by mobilization of the distal esophagus // *Eur.J. Pediatr. Surg.* 1999. Vol. 9. P. 369–372.
21. *Maksoud-Fiho J.G., Goncalves M.E.P., Tannuri U., Maksoud J.G.* An exclusively intraabdominal distal esophageal segment prevents primary delayed anastomosis in children with pure esophageal atresia // *J. Pediatr. Surg.* 2002. Vol. 37. P. 1521–1525.
22. *Kimura K., Soper R.* Multistaged extrathoracic esophageal elongation for long gap esophageal atresia // *J. Pediatr. Surg.* 1994. Vol. 29. P. 566–568.
23. *Khan K., Foker J.* Use of high-resolution endoscopic ultrasound to examine the effect of tension of the esophagus during primary repair of long-gap esophageal atresia // *Pediatr. Radiol.* 2007. Vol. 37. P. 41–45.
24. *Khan K., Sabati A., Kendall T., Foker J.* The effect of traction on esophageal structure in children with long-gap esophageal atresia // *Dig. Dis. Sci.* 2006. Vol. 51. P. 1917–1921.
25. *Mammoto T., Ingber D.E.* Mechanical control of tissue and organ development // *Development.* 2010. Vol. 137. P. 1407–1420.

26. Syedain Z.H., Weiberg J.S., Tranquillo R.T. Cyclic distension of fibrin-based tissue constructs: Evidence of adaptation during growth of engineered connective tissue // Proc. Natl. Acad. Sci. 2008. Vol. 105. P. 6537–6542.
27. Skarsgard E. Dynamic esophageal lengthening for long gap esophageal atresia. Experience with two cases // J. Pediatr. Surg. Vol. 39. P. 1712–1714.
28. Bairdain S., Ricca R., Riehle K. et al. Early results of an objective feedback-directed system for the staged traction repair of long-gap esophageal atresia // J. Pediatr. Surg. 2013. Vol. 48. P. 2027–2031.
29. Hagberg S., Rubenson A., Sillen U., Werkmaster K. Management of long-gap esophagus: experience with ent-to end anastomosis under maximal tension // Prog. Pediatr. Surg. 1986. Vol. 19. P. 89–92.
30. Guo W., Fonkalsrud E.W., Swaniker F., Kodner A. Relationship of esophageal anastomotic tension to the development of gastroesophageal reflux // J. Pediatr. Surg. 1997. Vol. 32. P. 1337–1340.
31. Haight C., Towsley H. Congenital atresia of the esophagus with tracheoesophageal fistula. Extrapleural ligation of fistula and end-to-end anastomosis of esophageal segments // Surg. Gyn. Obst. 1943. Vol. 73. P. 672–688.
32. Taudon R.K., Khan T.R., Maletha M., Tawat J.D., Wakhlu A., Kureel S.N. Modified method of primary esophageal anastomosis with improved outcome in cases of esophageal atresia with tracheoesophageal fistula // Pediatr. Surg. Int. 2009. Vol. 25. P. 369–372.
33. Santos A.D., Thompson T.R., Johnson D.E., Foker J.E. Correction of esophageal atresia with distal tracheoesophageal fistula // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 1983. Vol. 85. P. 229–236.
34. Foker J., Boyle E. Esophageal atresia and tracheoesophageal fistula // F. Pearson, J. Deslauriers, R. Ginsber et al. (eds). Esophageal Surgery. – New York, NY: Churchill Livingstone Inc., 1995. P. 151–183.
35. Spitz L. Gastric transposition for oesophageal replacement // Pediatr. Surg. Int. 1996. Vol. 11. P. 218–220.
36. Lindahl H., Rintala R., Sariola H., Louhimo I. Cervical Barrett’s esophagus: a common complication of gastric tube reconstruction // J. Pediatr. Surg. 1990. Vol. 25. P. 446–448.
37. Ring W.S., Varco R.L., L’Heureux P.R., Foker J.E. Esophageal replacement with jejunum in children // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 1982. Vol. 83. P. 918–927.
38. Coopman S., Michaud L., Halna-Tamine M., Bonneville M., Bourgois B., Turck D., Gottrand F. Long-term outcome of colon interposition after esophagectomy in children // J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr. Vol. 47. P. 458–462.
39. Myers N. Oesophageal atresia: the epitome of modern surgery // Ann.R. Coll. Surg. Engl. 1974. Vol. 54. P. 277–287.
40. Paya K., Schlaff N., Pollak A. Isolated ultra-long gap esophageal atresia-successful use of the Foker technique // Eur.J. Pediatr. Surg. 2007. Vol. 17. P. 278–281.
41. Kyoko M., Masayuki O., Yasuaki T., Yukio I., Ayaka K., Akiko F., Taiichiro K., Mitsuhsa T., Takeshi N., Susumu E. Technical Innovation. A modified Foker’s technique for long gap esophageal atresia // Pediatr. Surg. Int. 2012. Vol. 28. P. 851–854.
42. Sroka M., Wachowiak R., Losin M., Szlagatys-Sidorkiewicz A., Landowski P., Czuderna P., Foker J., Till H. The Foker Technique and Kimura advancement for the treatment of children with long-gap esophageal atresia: Lessons learned at two European centers // Eur.J. Pediatr. Surg. 2013. Vol. 23. P. 3–7.
43. Bairdain S., Hamilton T.E., Smithers C.J. et al. Foker process for the correction of long gap esophageal atresia: Primary treatment versus secondary treatment after prior esophageal surgery // J.Ped. Surg. 2015; doi: 10.1016/j.jpedsurg.2015.03.010. [Epub ahead of print].
44. Dionigi B., Smithers C.J., Bairdain S., Foker J., Jennings R., Hamilton T. Restoring esophageal continuity following failed colonic interpositions for long gap esophageal atresia: A novel use of the Foker process // J. Surg. Case Rep. 2015. Vol. 4.

Авторы

FOKER John	MD, PhD Division of Cardiothoracic Surgery, University of Minnesota, Minneapolis, Minnesota 55455, USA. E-mail: foker001@umn.edu
КОЗЛОВ Юрий Андреевич	Кандидат медицинских наук, заведующий центром хирургии и реанимации новорожденных Ивано-Матренинской детской клинической больницы. 664007, г. Иркутск, ул. Советская, д. 57. E-mail: yuriherz@hotmail.com