© Коллектив авторов, 2019
УДК 616.329-089.844-053.2
DOI – <https://doi.org/10.14300/mnnc.2019.14041>
ISSN 2073-8137

НОВАЯ МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ ЗАГРУДИННОГО ТУННЕЛЯ ПРИ ЭЗОФАГОПЛАСТИКЕ У ДЕТЕЙ

Г. И. Чепурной¹, А. Н. Кивва¹, М. Г. Чепурной¹, К. А. Новиков¹, М. Ю. Каймакчи²

¹ Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону, Россия

² Областной консультативный диагностический центр, Ростов-на-Дону, Россия

A NEW METHOD OF RETROSTERNAL TUNNEL FORMATION DURING ESOPHAGOPLASTY IN CHILDREN

Chepurnoy G. I.¹, Kivva A. N.¹, Chepurnoy M. G.¹, Novikov K. A.¹, Kaimakchi M. Yu.²

¹ Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia

² Regional Advisory Diagnostic Center, Rostov-on-Don, Russia

На основании исследований грудины и покрывающих её мышц разработана топографо-анатомически обоснованная методика формирования заградного туннеля при эзофагопластике у детей, которая предупреждает сдавление трансплантата в ретростеральном пространстве. Новая методика применена у 27 детей раннего возраста с атрезией (13) и рубцовыми стриктурами (14) пищевода. С помощью УЗИ у ребенка определялся угол (α) между задними поверхностями рукоятки грудины и её тела. При $\alpha < 165^\circ$ рукоятку грудины отсекали на уровне второго ребра, а при $\alpha \geq 165^\circ$ – на уровне первого ребра, сохраняя места прикрепления мышц и участки со значительным содержанием красного костного мозга. У всех пациентов после операции наблюдалась хорошая проходимость болюса по искусственному пищеводу. Предложенная методика обеспечивает хорошие результаты лечения, предотвращая возможность ретростерального сдавления трансплантата.

Ключевые слова: эзофагопластика, заградный туннель, дети

Based on studies of the sternum and muscles covering it, a topographic-anatomically sound method was developed for forming a retrosternal tunnel in children with esophagoplasty, which prevents compression of the graft in the retrosternal space. A new technique was applied in 27 young children with atresia (13) and cicatricial strictures (14) of the esophagus. Using ultrasound, we determined the angle (α) between the posterior surfaces of the manubrium of sternum and its body in a child. At $\alpha < 165^\circ$, the manubrium of sternum was cut off at the level of the second rib, and at $\alpha \geq 165^\circ$ – at the level of the first rib, keeping muscle attachment points and areas with a significant content of red bone marrow. All patients after surgery showed good bolus patency through the artificial esophagus. The proposed technique provides good results of treatment, preventing the possibility of retrosternal compression of the graft.

Keywords: esophagoplasty, retrosternal tunnel, children

Для цитирования: Чепурной Г. И., Кивва А. Н., Чепурной М. Г., Новиков К. А., Каймакчи М. Ю. НОВАЯ МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ ЗАГРУДИННОГО ТУННЕЛЯ ПРИ ЭЗОФАГОПЛАСТИКЕ У ДЕТЕЙ. *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2019;14(1.1):26-29. DOI – <https://doi.org/10.14300/mnnc.2019.14041>

For citation: Chepurnoy G. I., Kivva A. N., Chepurnoy M. G., Novikov K. A., Kaimakchi M. Yu. A NEW METHOD OF RETROSTERNAL TUNNEL FORMATION DURING ESOPHAGOPLASTY IN CHILDREN. *Medical News of North Caucasus*. 2019;14(1.1):26-29. DOI – <https://doi.org/10.14300/mnnc.2019.14041> (In Russ.)

УЗИ – ультразвуковое исследование

α – угол между задними поверхностями рукоятки грудины и её тела

Нередким осложнением заградной эзофагопластики является сдавление кишечного трансплантата в ретростеральном туннеле, приводящее к нарушению пищеводающей функции вновь созданного органа [1, 2]. Кишечный трансплантат имеет впереди себя только кожу и мышечные элементы и выпячивается в виде дивертикула во время наполнения пищей и воздухом и контурируется у детей, перенесших

эзофагопластику. Вследствие этого сформировавшийся пищевой комок в таком дивертикуле пациенту приходится проталкивать в заградную часть искусственного пищевода пальцами. Такое тяжелое страдание делает актуальным поиск способов, позволяющих предотвратить сдавление кишки в заградном туннеле. Для установления причин, приводящих к сдавлению кишки в ретростеральном пространстве, нами были предпри-

няты разноплановые исследования. Замер угла Людовика у детей [3] выявил, что верхняя часть рукоятки грудины сильнее отклонена кзади, чем нижняя её часть, из-за разной толщины рукоятки грудины в верхних и нижних её отделах [4]. А основываясь на том обстоятельстве, что верхняя часть рукоятки грудины покрыта более толстым слоем мышц, расположенных более широким пластом по сравнению с нижним отделом [5], пришли к заключению, что, прежде всего, сдавливает трансплантат именно верхняя часть рукоятки грудины с расположенными на ней мышцами. Поскольку непосредственный контакт с кишкой осуществляет задняя поверхность рукоятки грудины, был изучен угол между задними поверхностями рукоятки и тела грудины (названный внутренним углом грудины [6]), составивший в среднем у детей раннего возраста 165° (градусов) и имевший размах до 24° [7].

Гистологическое [8] и иммуногистохимическое [9] исследования установили различное строение рукоятки грудины в верхних и нижних отделах (граница между отделами проходит по нижнему краю первого ребра) и в частности наличие в нижних отделах рукоятки грудины большого количества красного костного мозга.

Целью работы было разработать и использовать в клинике топографо-анатомически обоснованную методику формирования загрудинного туннеля при эзофагопластике у детей, предупреждающую сдавление трансплантата в ретростернальном пространстве.

Материал и методы. Новая методика формирования загрудинного туннеля при эзофагопластике [10] в клинике детской хирургии Ростовского государственного медицинского университета была применена у 27 детей раннего возраста с атрезией (13) и рубцовыми стриктурами (14) пищевода. Каждому ребенку перед операцией выполняли УЗИ (при помощи аппарата Samsung Medison модель AccuVix V20) и определяли величину угла между задними поверхностями рукоятки грудины и её тела, используя инструмент «прямая линия», входящий в стандартный набор измерительно-вычислительных функций аппарата УЗИ. Проходимость искусственного пищевода в послеоперационном периоде оценивалась при помощи шкалы Brown [11], характеризующей степень дисфагии и рентгенологического исследования, показывающего проходимость болюса по загрудинной части пищеварительной трубки.

Методика формирования загрудинного туннеля при эзофагопластике у детей различного возраста. Базируясь на полученных при изучении грудины и окружающих её тканей данных, мы разработали новую методику формирования загрудинного туннеля при эзофагопластике у детей, содержащуюся в патенте РФ на изобретение № 2552095. В отличие от общепринятой оценки угла грудины, определяемого между передними поверхностями рукоятки и тела грудины [12, 13], нами предложено ребенку до операции с помощью УЗИ определять величину внутреннего угла (α) между задними поверхностями рукоятки грудины и её тела (рис. 1). В зависимости от величины индивидуально определенного внутреннего угла между задними поверхностями рукоятки грудины и её тела ребенку на этапе образования загрудинного туннеля выполняют различный объем резекции рукоятки грудины.

Рис. 1. Взаиморасположение рукоятки и тела грудины: а – внутренний угол грудины (угол между задними поверхностями рукоятки и тела грудины); б – угол грудины (угол между передними поверхностями рукоятки и тела грудины)

Скальпелем отсекают от передней поверхности рукоятки грудины сухожилия грудинных ножек грудино-ключично-сосцевидных мышц. Создают загрудинный туннель, который формируют с помощью торакальных ножниц снизу под мечевидным отростком. Осуществляют отсечение рукоятки грудины. Для этого двумя вертикальными разрезами по границам грудино-ключичных и грудино-реберных сочленений, не повреждая суставных структур, производят рассечение рукоятки грудины стернотомом, заводя лапку инструмента под кость через вырезку грудины и продвигая вниз сначала с одной стороны, затем с другой.

У детей с атрезией пищевода, когда пластика пищевода производится в возрасте пациентов 11–13 мес., резекция рукоятки грудины выполняется с использованием лишь стернотомом. После отсоединения органов средостения от задней поверхности грудины хирург стернотомом делает 1–2 качательных движения вниз-вверх с тем, чтобы вонзить лезвие инструмента в рукоятку грудины со стороны ее яремной вырезки. С помощью умеренного кистевого усилия производится рассечение рукоятки грудины до I или II ребер с одной стороны, затем – с другой. Внизу концы обоих вертикальных разрезов соединяются с помощью горизонтального сечения кости также с помощью стернотомом, повернутого в горизонтальную позицию. Оба вертикальных сечения рукоятки проходят около грудино-ключичных и грудино-реберных сочленений, оставляя их латерально. Следовательно, а. thoracica interna, которые следуют латеральнее этих сочленений, остаются интактными, сильного кровотечения обычно не бывает.

У детей с рубцовыми сужениями пищевода, эзофагопластика у которых осуществляется в более старшем возрасте, резекция рукоятки грудины производится с помощью стернотомом и молотка. Здесь костные структуры рукоятки грудины более сформированы, и чтобы их рассечь, требуется определенное усилие, достигаемое с помощью молотка. При этом имеет значение правильное положение стернотомом в руке хирурга: лапка его должна все время царапать заднюю поверхность грудины и не отклоняться вниз из-за возможного ранения органов переднего средостения; положение лезвия стернотомом должно быть все время вертикальным и прямолинейным без отклонения в латеральную сторону из-за возможного повреждения внутренней грудной артерии и медиастинальных листов плевры.

Длина левого и правого вертикальных разрезов зависит от величины внутреннего угла (α) между задними поверхностями рукоятки грудины и её тела. При $\alpha < 165^\circ$ левый и правый вертикальные разрезы рукоятки грудины оканчивают на уровне нижнего края второго ребра (рис. 2), а при $\alpha \geq 165^\circ$ левый и правый вертикальные разрезы рукоятки грудины оканчивают на уровне нижнего края первого ребра (рис. 3).

Рис. 2. Схема резекции рукоятки грудины. А – грудина: 1 – рукоятка; 2 – тело; 3 – уровень резекции. Б – объем фенестрации грудины. В – отсутствие сдавления кишки трансплантата после резекции рукоятки грудины: 1 – пищевод; 2 – кишка; 3 – тело грудины

Рис. 3. Схема резекции верхней части рукоятки грудины. А – грудина: 1 – рукоятка; 2 – тело; 3 – сохраняемый участок рукоятки грудины; 4 – уровень резекции по нижнему краю I ребра. Б – объем фенестрации грудины. В – вид после резекции верхней части рукоятки грудины: 1 – пищевод; 2 – тело грудины; 3 – участок рукоятки ниже I ребра; 4 – кишка

Левый и правый вертикальные разрезы соединяют поперечным сечением кости костным ножом. Это поперечное сечение выполняют следующим образом: при $\alpha < 165^\circ$ рукоятку грудины отсекают на уровне нижнего края второго ребра (рис. 2), а при $\alpha \geq 165^\circ$ рукоятку грудины отсекают на уровне нижнего края первого ребра, сохраняя нижнюю часть рукоятки грудины intactной (рис. 3).

Таким образом создают «окно» в верхней части грудины для свободного размещения толстокишечного трансплантата. Через сформированный заградный туннель проводят на шею толстокишечный трансплантат. Далее обнажают проксимальный конец толстокишечного трансплантата в «окне», образовавшемся после резекции рукоятки грудины. Бережно обращаясь с тканями кишечной стенки, выделяют кишечный просвет и по периметру освещают

кишечный край. Сопоставляют концы пищевода и толстокишечного трансплантата, накладывая анастомоз между ними по типу конец в конец с помощью однорядного, непрерывного, инвагинационного шва нерассасывающимся шовным материалом. Фенестрация грудины способствует расширению операционного поля. В результате чего создается возможность визуального контроля каждого наложенного стежка при наложении пищеводно-толстокишечного соустья, что в конечном итоге определяет судьбу всего анастомоза.

Результаты и обсуждение.

По разработанной методике в клинике детской хирургии Ростовского государственного медицинского университета было прооперировано 27 детей раннего возраста. У 12 (44,4 %) пациентов при образовании заградного туннеля во время эзофагопластики была произведена резекция рукоятки грудины до нижнего края I ребра, так как внутренний угол отклонения рукоятки от тела грудины составлял больше 165° . У 15 (15,6 %) детей, с внутренним углом менее 165° , производилась резекция рукоятки грудины до нижнего края II ребра. У всех пациентов после операции наблюдалась хорошая проходимость болюса по искусственному пищеводу. Признаков сдавления трансплантата в заградном туннеле не выявлено. Все 27 пациентов, перенесших эзофагопластику в нашей модификации, по шкале дисфагии Brown получили 1 балл. При рентгенологическом исследовании бариевая взвесь сметанообразной консистенции проходит через шейный пищеводно-толстокишечный анастомоз, свободно опускается по заградной части искусственного пищевода,

контурюя широкий просвет и прямолинейность кишки на всем протяжении. Каких-либо выпячиваний, а тем более дивертикулов передней стенки кишки в верхней части заградного пространства не определяется. Вместе с тем индивидуальный подход к выбору объема резекции рукоятки грудины, обеспечивая хорошую проходимость болюса по искусственному пищеводу, позволяет в значительном числе случаев выполнять операцию менее травматично, за счет удаления меньшего фрагмента рукоятки. Тем самым остаются значительные скопления красного костного мозга в нижней части рукоятки грудины и сохраняются места прикрепления к задней и передней поверхности рукоятки мышц, которые в дальнейшем укрепляют спереди зону эзофагоколоанастомоза и способствуют лучшему косметическому результату.

Заключение. Таким образом, предложенная методика формирования загрудинного туннеля даёт хорошие послеоперационные результаты, предотвращая возможность ретростернального сдавления трансплантата. Кроме того, облегчается формирование анастомоза, уменьшая возможность развития послеоперационных осложнений за счет расширения операционного поля. При

этом дифференцированный подход к объёму резекции рукоятки грудины позволяет в значительном количестве случаев у детей с резекцией только верхней части рукоятки выполнить операцию с меньшей травматичностью, сохранив часть рукоятки как гемопоэтического органа, а также использовать пластические свойства грудных мышц.

Конфликт интересов отсутствует.

Литература/References

1. Верещако Р. И. Поздние осложнения субтотальной и тотальной эзофагопластики и методы их устранения. *Украинский медицинский журнал*. 2008;66(4):121-123. [Vereshchako R. I. Late complications of subtotal and total esophagoplasty and methods for their elimination. *Ukrainian Medical Journal*. 2008;66(4):121-123. (In Russ.)].
2. Чепурной Г. И., Чепурной М. Г., Кивва А. Н., Новиков К. А., Созыкин А. А. Сравнение различных методов формирования загрудинного туннеля при эзофагопластике у детей. *Детская хирургия*. 2017;21(2):81-83. [Chepurnoy G. I., Chepurnoy M. G., Kivva A. N., Novikov K. A., Sozykin A. A. Comparison of various methods used for retrosternal tunnel formation during esophagoplasty in children. *Detskaya khirurgiya. – Pediatric Surgery*. 2017;21(2):81-83. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.18821/1560-9510-2017-21-2-81-83>
3. Кивва А. Н., Новиков К. А., Каймакчи М. Ю., Войналович-Ханова Ю. А., Дошина М. Ю. Характеристика угла грудины у детей раннего возраста. *Современные проблемы науки и образования*. 2015;3. Режим доступа: www.science-education.ru/123-19482. Ссылка активна на 21.09.2016. [Kivva A. N., Novikov K. A., Kaymakchi M. Y., Voynalovich-Khanova Y. A., Doshina M. Y. Characteristics of sternal angle in infants. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. – Modern problems of science and education* 2015;3. Available at: www.science-education.ru/123-19482. Accessed September 21, 2016. (In Russ.)].
4. Кивва А. Н., Новиков К. А., Каймакчи М. Ю., Войналович-Ханова Ю. А., Дошина М. Ю. Ультразвуковое исследование толщины рукоятки грудины в разных её отделах у детей раннего возраста. *Фундаментальные исследования*. 2015;1(7):1366-1369. [Kivva A. N., Novikov K. A., Kaymakchi M. Y., Voynalovich-Khanova Y. A., Doshina M. Y. Ultrasonography of sternal manubrium thickness in its various parts in infants. *Fundamentalnye issledovaniya. – Fundamental research*. 2015;1(7):1366-1369. (In Russ.)].
5. Созыкин А. А., Кивва А. Н., Новиков К. А. Гистотопографические особенности мышц, расположенных на рукоятке грудины у детей раннего возраста. *Современные проблемы науки и образования*. 2014;5. Режим доступа: www.science-education.ru/119-14737. Ссылка активна на 25.01.2015. [Sozykin A. A., Kivva A. N., Novikov K. A. Histotopographic peculiarities of the muscles on the manubrium of sternum of infants. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. – Modern problems of science and education*. 2014;5. Available at: www.science-education.ru/119-14737. Accessed January 25, 2015. (In Russ.)].
6. Кивва А. Н., Новиков К. А., Созыкин А. А., Войналович-Ханова Ю. А. Величина угла между задними поверхностями рукоятки грудины и её тела у детей дошкольного возраста по данным ультразвукового исследования. *Современные проблемы науки и образования*. 2016;2. Режим доступа: www.science-education.ru/article/view?id=24202. Ссылка активна на 16.09.2017. [Kivva A. N., Novikov K. A., Sozykin A. A., Voynalovich-Khanova Y. A. Ultrasonography findings on the value of the angle between the posterior surfaces of the manubrium and the body of sternum in preschool children. *Sovremennye prob-*

- lemy nauki i obrazovaniya. – Modern problems of science and education*. 2016;(2). Available at: www.science-education.ru/article/view?id=24202. Accessed September 16, 2017. (In Russ.)].
7. Кивва А. Н., Новиков К. А., Каймакчи М. Ю., Войналович-Ханова Ю. А., Дошина М. Ю. Величина угла между задними поверхностями рукоятки грудины и её тела у детей раннего возраста по данным ультразвукового исследования. *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2016;11(3):456-459. [Kivva A. N., Novikov K. A., Kaymakchi M. Y., Voynalovich-Khanova Y. A., Doshina M. Y. Ultrasonography data on the angle between posterior surfaces of the manubrium and body of the sternum in infants. *Meditsinskii vestnik Severnogo Kavkaza. – Medical News of North Caucasus*. 2016;11(3):456-459. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.14300/mnnc.2016.11103>
8. Созыкин А. А., Кивва А. Н., Новиков К. А. Относительные объёмы морфологических компонентов, составляющих рукоятку грудины у детей раннего возраста. *Медицинский вестник Юга России*. 2014;3:136-139. [Sozykin A. A., Kivva A. N., Novikov K. A. Relative volume of morphological components making up the manubrium of sternum in early childhood. *Meditsinskii vestnik Yuga Rossii. – Medical Herald of the South of Russia*. 2014;3:136-139. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.21886/2219-8075-2014-3-136-139>
9. Созыкин А. А., Кивва А. Н., Овсиенко Т. Е., Новиков К. А. Иммуногистохимическое исследование процессов пролиферации и апоптоза в клетках костной и гемопоэтической тканей рукоятки грудины у детей раннего возраста. *Современные проблемы науки и образования*. 2015;3. Режим доступа: www.science-education.ru/123-19751. Ссылка активна на 21.09.2016. [Sozykin A. A., Kivva A. N., Ovsienko T. E., Novikov K. A. Immunohistochemical study of proliferation and apoptosis processes in the cells of bone and hematopoietic tissues of the sternal manubrium in infants. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. – Modern problems of science and education*. 2015;3. Available at: www.science-education.ru/123-19751. Accessed September 21, 2016. (In Russ.)].
10. Чепурной Г. И., Кивва А. Н., Чепурной М. Г., Новиков К. А., Каймакчи М. Ю. [и др.]. Способ наложения шейного эзофагоколоанастомоза при пластике пищевода у детей. Патент Российской Федерации на изобретение № 2552095. Заявка № 2014128135/14. Заявл. 09.07.2014; опубл. 10.06.2015. Бюл.16. [Chepurnoy G. I., Kivva A. N., Chepurnoy M. G., Novikov K. A., Kaymakchi M. Y. [et al.]. Patent for invention RF №2552095. Bulletin issued at 10.06.2015. (In Russ.)].
11. Brown S. G. Palliation of malignant dysphagia: surgery, radiotherapy, laser, intubation alone or in combination? *Gut*. 1991;32:841-844.
12. Fokin A. A., Steuerwald N. M., Ahrens W. A., Allen K. E. Anatomical, Histologic, and Genetic Characteristics of Congenital Chest Wall Deformities. *Seminars in Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2009;21(1):44-57. <https://doi.org/10.1053/j.semtcvs.2009.03.001>
13. Weaver A. A., Schoell S. L., Nguyen C. M., Lynch S. K., Stitzel J. D. Morphometric analysis of variation in the sternum with sex and age. *J. Morphol.* 2014;275(2):1284-1299. <https://doi.org/10.1002/jmor.20302>

Сведения об авторах:

Чепурной Геннадий Иванович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой детской хирургии и ортопедии; тел.: 88632719750, 89281971002; e-mail: m.g.2012@yandex.ru

Кивва Андрей Николаевич, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии; тел.: 88632504138, 89525877177; e-mail: a.n.kivva@mail.ru

Чепурной Михаил Геннадиевич, доктор медицинских наук, доцент, доцент кафедры детской хирургии и ортопедии; тел.: 88632719748, 89185992229; e-mail: m.g.2012@yandex.ru

Новиков Кирилл Андреевич, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры хирургических болезней; тел.: 88632226645, 89281494317; e-mail: dr.novikov@bk.ru

Каймакчи Марина Юрьевна, врач ультразвуковой диагностики отделения ультразвуковой диагностики; тел.: 88632595428, 89094025242; e-mail: kaymakchi@gmail.com