

malformations-A need for developing a uniform practical approach. J. Pediatr. Surg. 2004; 39 (11): 1706—11.

3. Pugachev A.G. Children's Urology: Guide for Physicians. Moscow: GEOTAR Media; 2009 (in Russian).

4. Leonova L.V. Pathological anatomy of congenital obstructive uropathy in children. Diss. Moscow; 2009 (in Russian).

5. Kawate T., Kamura R., Uchida T. et al. Histochemical analysis of renal dysplasia with ureteral atresia. Acta Histochem. Cytochem. 2009; 42 (3): 65—71.

6. Basem A., Goyal K.A., Dickson P.A. Surgical intervention in children with vesicoureteric reflux: are we intervening too late? Pediatr. Surg. Int. 2010; 26: 729—31.

7. Pekareva N.A., Chuprova A.V., Loskutova S.A. et al. Pathogenetic significance of the dynamics of cytokines in chronic obstructive pyelonephritis in children. Pediatrics. 2008; 87 (3): 23—7.

8. Rizvi A. Cytokine Biomarkers, Endothelial Inflammation, and Atherosclerosis in the Metabolic Syndrome: Emerging Concepts. Am. J. Med. Sci. 2009; 338 (4): 310—8.

Поступила 23.05.13

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2013

УДК 616.26-007.43-053.1-053.31-089

Ю.А. Козлов<sup>1,2</sup>, В.А. Новожилов<sup>1,2</sup>, А.А. Распутин<sup>1</sup>, М.И. Кононенко<sup>1</sup>, Н.Н. Кузнецова<sup>1</sup>, Д.М. Портяной<sup>1</sup>

## СРАВНЕНИЕ ОТКРЫТОГО И ТОРАКОСКОПИЧЕСКОГО СПОСОБОВ ЛЕЧЕНИЯ ВРОЖДЕННЫХ ДИАФРАГМАЛЬНЫХ ГРЫЖ У НОВОРОЖДЕННЫХ И ДЕТЕЙ РАННЕГО ГРУДНОГО ВОЗРАСТА

<sup>1</sup>Центр хирургии и реанимации новорожденных МУЗ Ивано-Матренинская детская клиническая больница, Иркутск; <sup>2</sup>кафедра детской хирургии ГБОУ ДПО Государственная медицинская академия последипломного образования, Иркутск

Козлов Юрий Андреевич, e-mail: yuriherz@hotmail.com

*Торакоскопическая реконструкция врожденной диафрагмальной грыжи у новорожденных является альтернативой хирургическому лечению этого заболевания с использованием лапаротомии.*

*Цель исследования — сравнить торакоскопический и лапаротомический методы на основании изучения результатов лечения двух групп пациентов за последние 11 лет.*

*Материалы и методы. Мы сообщаем данные лечения 58 новорожденных детей, которые были подвергнуты стандартной субкостальной лапаротомии (24 пациента — 1-я группа) и видеоассистированной торакоскопической хирургии (34 пациента — 2-я группа) для ушивания или пластики диафрагмального дефекта. Приведено сравнение демографических, интраоперационных и послеоперационных параметров.*

*Результаты. Группы имели одинаковые демографические и другие преоперативные параметры. Были обнаружены значимые различия в длительности открытых и торакоскопических вмешательств (84±14 мин против 65±12 мин;  $p < 0,05$ ). Продолжительность пребывания в отделении неонатальной интенсивной терапии и сроки нахождения в госпитале были статистически короче во 2-й группе (14,04 сут против 7,53 сут;  $p < 0,05$ ; и 23,92 сут против 17,76 сут;  $p < 0,05$ ). Количество рецидивов в группах было эквивалентно (8,33% против 5,88%;  $p > 0,05$ ). Процент возникновения спаечной кишечной непроходимости был выше в группе лапаротомии (14,67% против 0%;  $p = 0,0243$ ).*

*Заключение. Торакоскопическое ушивание или пластика врожденных диафрагмальных дефектов у новорожденных сопровождаются лучшими результатами лечения, чем открытая хирургия.*

**Ключевые слова:** торакоскопия, врожденная диафрагмальная грыжа, новорожденные

Yu.A. Kozlov, V.A. Novozhilov, A.A. Rasputin, M.I. Kononenko, N.N. Kuznetsova, D.M. Portyanoy

### COMPARISON OF OPEN AND THORACOSCOPIC SURGERY OF CONGENITAL DIAPHRAGMATIC HERNIAS IN NEWBORNS AND YOUNG CHILDREN

Newborn Surgical and Resuscitation Centre, Ivano-Matreninskaya Children's Clinical Hospital, Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education, Irkutsk

*Thoracoscopic reconstruction of congenital diaphragmatic hernias in newborn babies is an alternative to surgical treatment with the use of laparotomy.*

*Aim. To compare thoracoscopic and laparoscopic methods based on the results of treatment of two groups of patients for the last 11 years.*

*Materials and methods. We report data on 58 newborn infants who underwent conventional subcostal laparotomy (n=58) and video-assisted thoracoscopic surgery (n=34) for suturing or plastic correction of the diaphragmatic defect including demographic, intra- and postoperative characteristics.*

*Results. Demographic, intra- and postoperative characteristics of the two groups were similar whereas duration of open and thoracoscopic interventions was significantly different (84+14 min vs 65+12 min;  $p < 0.05$ ). Duration of stay in the department of neonatal intensive therapy and total duration of hospitalization in the patients of group 2 were much shorter than in group 1 (14.04 d vs 7.53 d,  $p < 0.05$  and 23.92 d vs 17.76 d,  $p < 0.05$ ). The number of relapses was similar (8.33 and 5.88%,  $p > 0.05$ ). Adhesive obstruction more frequently developed in group 1 (14.67 vs 0%,  $p = 0.0243$ ).*

*Conclusion. Thoracoscopic suturing or plastic correction of diaphragmatic defects in newborns yield better results than open surgery*

После первой публикации о торакоскопической реконструкции врожденной диафрагмальной грыжи (ВДГ) у новорожденных в 2003 г. [1] количество сообщений о применении видеоассистированного

метода в этой возрастной группе неуклонно растет [2—10]. Современное мультицентровое исследование, представленное К. Tsao в 2011 г. [12], продемонстрировало, что, несмотря на прогресс минимально

инвазивной хирургии новорожденных, лапаротомия по-прежнему остается самым распространенным способом (91,4%) лечения диафрагмальной грыжи. Хотя торакоскопия становится постепенно все более популярной техникой у младенцев с диафрагмальными дефектами, ее истинное воздействие на организм маленького ребенка остается малоизученным.

Данная статья продолжает ряд наших публикаций о применении минимально инвазивных технологий у новорожденных. Рассматривается использование торакоскопии у больных с ВДГ Богдалека. Цель исследования состояла в том, чтобы проанализировать исходы лечения и представить сравнение двух хирургических методов (открытого и торакоскопического) при лечении ВДГ.

### Материалы и методы

Ретроспективному анализу подвергли данные всех новорожденных с диагнозом ВДГ Богдалека, которые находились на лечении в Центре хирургии и реанимации новорожденных Иркутска с января 2002 г. по декабрь 2012 г. Были отобраны истории 58 новорожденных. Пациенты были распределены на 2 группы. В 1-ю группу вошло 24 младенца, у которых ушивание дефекта или его пластика выполнены с использованием открытой хирургии. 2-ю группу составили 34 больных, которым реконструкция дефекта произведена с помощью торакоскопии. Исследование не включало 7 пациентов, у которых на фоне легочной гипертензии возникла прогрессирующая гипоксемия, повлекшая смертельный исход до операции.

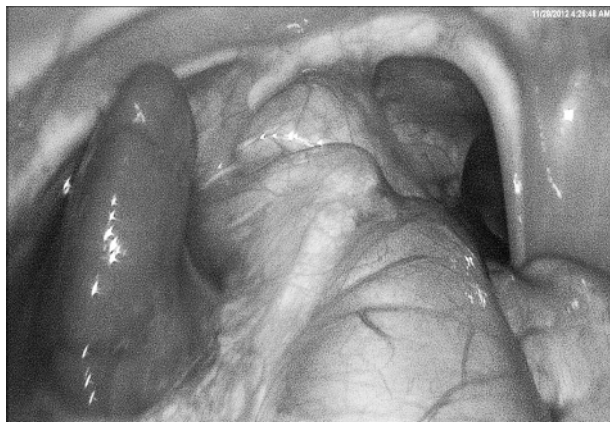


Рис. 1. Вид заднелатерального дефекта диафрагмы до репозиции органов в брюшную полость.

В рассматриваемый период нами использовалась стратегия отсроченного хирургического лечения диафрагмальной грыжи с предоперационной респираторной стабилизацией. До и после операции применяли искусственную вентиляцию легких (ИВЛ) в традиционных и высокочастотных режимах с ограничением по возможности давления вдоха и использованием стратегии управляемой гиперкарбии. Фармакологическая терапия включала непрерывную инфузию фентанила, мышечных релаксантов. Добутамин и дофамин включали в лечение в тех случаях, когда требовалась поддержка гемодинамики. Для коррекции высокого давления в легочной артерии применяли силденафил.

Хирургическое лечение осуществляли отсроченно, когда респираторный статус пациента стабилизировался и параметры вентиляции смягчались. На этом фоне также измеряли трансдуктальный градиент сатурации крови — разницу насыщения кислородом крови верхних и нижних конечностей. Ниже приведены хирургические технологии, которые использованы для лечения ВДГ Богдалека.

Открытая операция — лапаротомия. Пациента размещали на операционном столе на спине в положении анти-Тренделенбурга. Выполняли горизонтальный субкостальный хирургический разрез. Постепенно перемещали кишечник, желудок и селезенку из гемиторакса в брюшную полость. После оценки размеров дефекта производили либо простое ушивание дефекта, либо его пластику тканевым протезом Gore-Tex Tissue Patch. Заплату фиксировали к краям грыжевого отверстия непрерывным швом. Предварительно в левую плевральную полость устанавливали дренажную трубку. Операцию заканчивали ушиванием брюшной стенки.

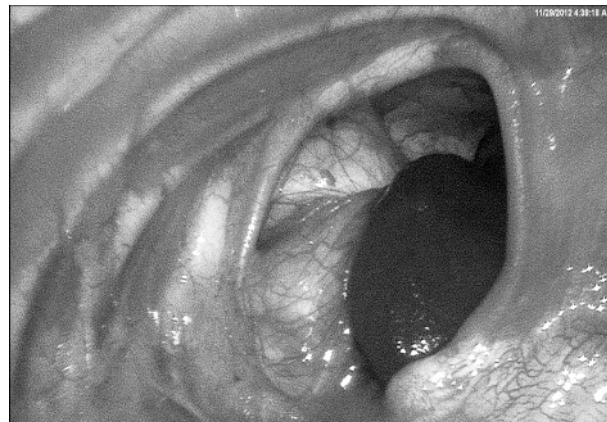


Рис. 2. Вид дефекта Богдалека после репозиции органов в брюшную полость.

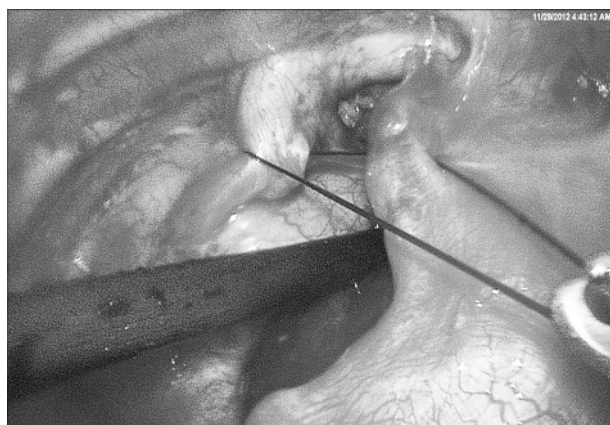


Рис. 3. Наложение первого экстракорпорального шва на края диафрагмального дефекта.



Рис. 4. Окончательный вид диафрагмы после ушивания дефекта.

Минимально инвазивная операция — торакоскопия (рис. 1—4). Оперативное вмешательство выполняли под общей анестезией с использованием бипульмональной ИВЛ. Пациента размещали на операционном столе в положении на боку с ротацией тела до 90°. Использовали карботоракс с мягкими параметрами — давление 4—5 мм рт. ст., поток 0,5 л/мин. В редких случаях для облегчения репозиции органов в брюшную полость давление углекислого газа кратковременно повышали до 7—8 мм рт. ст. Устанавливали 3 торакопорта. Мы размещаем троакары максимально высоко. Первый троакар для торакоскопа устанавливали во второе или третье межреберье, два других троакара вводили в четвертом межреберном промежутке по сосковой линии и задней подмышечной линии. С таким размещением торакопортов создается достаточное рабочее пространство, чтобы выполнить маневры для закрытия дефекта. Рабочее пространство для хирургии более узкое, если троакары размещаются на более низком уровне. Далее деликатно перемещали кишечник, желудок и селезенку в брюшную полость. Дефект диафрагмы ушивали отдельными швами prolene 3/0 (Ethicon). Переднюю порцию отверстия, не имеющую заднего края, закрывали швами, нитью проводили вокруг ребра и завязывали подкожно. Производили реэкспансию легкого и удаление торакопортов. Кожные разрезы закрывали с помощью субкутанных швов.

У пациентов с большими диафрагмальными дефектами использовали технологию тракционной элонгации диафрагмы. Техника реконструкции состояла в наложении швов на край диафрагмы и проведении нитей наружу через грудную клетку под контролем торакоскопии. В послеоперационном периоде эти швы подтягивали ежедневно на 2—3 мм. Когда грудная клетка и край диафрагмы соприкасались, осуществляли вторую торакоскопию — на 9-й и 10-й послеоперационные дни.

После операции всем младенцам выполняли серийные рентгенологические и ультразвуковые исследования грудной клетки для контроля уровня стояния диафрагмы. В дальнейшем подобные исследования становились необходимыми, если появлялись симптомы скопления жидкости либо воздуха в плевральной полости. Прекращение ИВЛ становилось возможным при восстановлении эффективного самостоятельного дыхания. После стабилизации респираторного и гемодинамического статуса пациентов переводили в отделение выхаживания новорожденных детей. Контроль послеоперационных осложнений осуществляли в период нахождения пациентов в госпитале и во время повторных визитов через 1, 3, 6 и 12 мес после выписки из детской больницы.

В заключительной стадии исследования произведено сравнение числа сопутствующих мальформаций, интра- и послеоперационных параметров, ближайших и отдаленных результатов операций. Группы пациентов были подвергнуты статистическому сравнению. Проанализированы дооперационные показатели (масса тела, возраст на момент операции, давление в легочной артерии), использование традиционной и высокочастотной ИВЛ до операции, сторона поражения, наличие сопутствующих пороков развития, применение силденафила, давление в легочной артерии на 5-е сутки после операции. Выполнено сравнение интра- и послеоперационных параметров: связанной с операцией летальности, длительности операции, продолжительно-

сти ИВЛ, длительности пребывания детей в неонатальной реанимации и стационаре, наличия послеоперационных осложнений — ранних (хилоторакс, пневмоторакс) и поздних (рецидив, спаечная кишечная непроходимость). Для оценки средних значений в группах использовали U-тест Манна—Уитни. Достоверными считали значения при  $p < 0,05$ . Для оценки категориальных переменных использовали  $\chi^2$ -тест с поправкой Йетса или точный критерий Фишера.

## Результаты и обсуждение

В ходе исследования не было выявлено достоверных различий между двумя группами пациентов с ВДГ по массе тела, возрасту, полу, показателям использования ИВЛ и высокочастотной ИВЛ, давлению в легочной артерии, применению силденафила, стороне поражения, частоте сопутствующей патологии (табл. 1, 2). Гендерный состав больных был одинаковым (процентное соотношение пациентов мужского и женского пола). Средняя масса тела младенцев в группе открытого лечения составила 3023,92 г (2143—3900 г), а в группе торакоскопического лечения — 3005,56 г (2100—4505 г). Средний возраст пациентов 1-й группы к моменту операции составил 8,25 сут и 7,44 сут у новорожденных 2-й группы. Давление в легочной артерии до хирургического вмешательства было равно 43,42 и 39,76 мм рт. ст. ( $p > 0,05$ ).

Респираторная поддержка до операции применялась у одинаковой части пациентов обеих групп (87,5 и 85,29%). Высокочастотная вентиляция легких потребовалась для 29,17% пациентов группы торакоскопии и 29,41% больных группы открытого лечения. Сопутствующие мальформации включали в себя в основном аномалии развития сердца и генетические пороки (33,33 и 29,41%). Грыжа располагалась слева у одинакового количества пациентов обеих групп (87,5 и 88,24%). Переход на лапаротомию был осуществлен у 3 (8,8%) младенцев. Все конверсии были выполнены в период освоения технологий минимально инвазивной хирургии — в 2002—2008 гг. и не потребовались в 2009—2012 гг. Показаниями для конверсии служили снижение насыщения крови кислородом и гемодинамическая нестабильность.

Сравнительный анализ показал достоверные различия интра- и послеоперационных параметров в из-

Таблица 1

Сравнение до-, интра- и послеоперационных показателей у пациентов 1-й и 2-й групп

Показатель	1-я группа (n = 24)			2-я группа (n = 34)			p
	Mean	SD	SEM	Mean	SD	SEM	
Возраст, дни	8,25	13,49	2,75	7,44	10,87	1,86	0,678024
Масса тела, г	3023,92	449,07	91,66	3005,56	517,22	88,70	0,784015
Давление в ЛА, мм рт. ст.:							
до операции	43,42	11,58	2,36	39,76	13,52	2,32	0,223041
на 5-е сутки после операции	28,67	4,41	0,90	30,62	5,44	0,93	0,205493
Длительность операции, мин	83,75	13,69	2,80	65,44	11,76	2,02	0,000004
Продолжительность после операции, сут:							
ИВЛ	10,37	4,38	0,89	5,29	3,23	0,55	0,000001
пребывания в реанимации	14,04	4,53	0,92	7,53	3,07	0,53	0,000000
госпитализации	23,92	7,29	1,49	17,76	4,50	0,77	0,000024

Примечание. Возраст и масса тела указаны на день операции. ЛА — легочная артерия; Mean — среднее значение, SEM — стандартная ошибка среднего, SD — стандартное отклонение; p — достоверность различий (U-тест Манна—Уитни).

Таблица 2

## Сравнение групп пациентов торакотомического (1-я) и торакоскопического (2-я) лечения

Показатель	1-я группа	2-я группа	<i>p</i>
Пол:			
мальчики	13 (54,17)	18 (52,94)	$p_1 = 0,8610$
девочки	11 (45,83)	16 (47,06)	
Количество случаев дренирования плевральной полости	18 (75)	13 (38,24)	$p_1 = 0,0125$
Летальность	3 (12,5)	3 (8,8)	$p_2 = 0,6838$
Наличие сопутствующих аномалий	8 (33,33)	10 (29,41)	$p_1 = 0,9762$
аномалия справа	3 (12,5)	4 (11,76)	
аномалия слева	21 (87,5)	30 (88,24)	
Количество случаев применения:			
ИВЛ до операции	21 (87,5)	29 (85,29)	$p_2 = 1,0$
высокочастотной ИВЛ	7 (29,17)	10 (29,41)	$p_1 = 0,7851$
силденафила	8 (33,33)	10 (29,41)	$p_1 = 0,9762$
синтетической заплаты	7 (29,17)	6 (17,65)	$p_1 = 0,4737$
Наличие послеоперационного хилоторакса	7 (29,17)	8 (23,53)	$p_1 = 0,8584$
Количество рецидивов	2 (8,33)	2 (5,88)	$p_2 = 1,0$
Наличие послеоперационной спаечной непроходимости	4 (16,67)	0	$p_2 = 0,0243$

Примечание. В скобках указан процент; *p* — достоверность различий;  $p_1$  —  $\chi^2$ -тест с поправкой Йетса;  $p_2$  — критерий Фишера.

учаемых группах в отношении продолжительности операции, длительности ИВЛ, срока нахождения в неонатальной реанимации, а также времени пребывания младенцев в стационаре. Длительность торакоскопической операции составила  $65 \pm 12$  мин (50—100 мин). Продолжительность открытой операции была достоверно больше и равнялась  $84 \pm 14$  мин (60—110 мин). Плевральный дренаж устанавливали реже у пациентов при торакоскопии (75% против 38,24%;  $p = 0,0125$ ). Протезирование дефекта требовалось одинаковому количеству больных. Синтетическая заплата Gore-Tex использована у 6 (17,65%) пациентов 2-й группы. Еще у 2 пациентов группы минимально инвазивного лечения с большими дефектами применена технология тракционной элонгации диафрагмы. Материал Gore-Tex использован у 7 (29,17%) больных во время проведения лапаротомии. Среднее давление в легочной артерии в послеоперационном периоде эффективно снижалось и на 5-е сутки после операции составляло соответственно 28,67 и 30,62 мм рт. ст. Длительность послеоперационного применения ИВЛ во 2-й группе сократилась (5,29 сут против 10,37 сут), как и сроки послеоперационного пребывания больных в палате реанимации (7,53 сут против 14,04 сут). Нахождение в хирургическом госпитале у пациентов 1-й группы составило 23,92 дня, у пациентов 2-й группы — 17,76 дня.

Ранние послеоперационные осложнения в виде хилоторакса встречались у одинаковой части больных (29,17 и 23,53%;  $p = 0,858$ ). Большая часть скоплений лимфы постепенно исчезла после назначения

соматостатина — в течение 7—14 дней. Безуспешная медикаментозная терапия являлась поводом для выполнения лигирования грудного лимфатического протока. Последующее послеоперационное наблюдение на протяжении от 3 мес до 5 лет оказалось возможным у 20 младенцев 1-й группы и 28 больных 2-й группы. Рецидив заболевания зарегистрирован у 5,88% больных 2-й группы и у 8,33% — 1-й группы ( $p > 0,05$ ). Наше исследование продемонстрировало сопоставимость количества рецидивов в группе торакоскопического лечения с таковым при открытых операциях. Такие результаты могут быть обусловлены большим опытом выполнения минимально инвазивных процедур в хирургии новорожденных и достаточном строгим отбором пациентов для выполнения операций.

Анализ отдаленных результатов показал достоверный рост случаев поздней спаечной непроходимости у пациентов с диафрагмальными дефектами, которым выполняли лапаротомию (16,67%;  $p = 0,0243$ ).

Послеоперационная летальность в сравниваемых группах одинакова (12,5 и 8,8%). Смерть этих больных была обусловлена экстрахирургической патологией (гипоплазией легких и первичной легочной гипертензией, бактериальным грамнегативным сепсисом).

Анализ периоперативных данных продемонстрировал преимущества минимально инвазивного лечения ВДГ Богдалека у новорожденных. Они заключались в сокращении времени операции, быстром восстановлении легочной функции, сокращении длительности пребывания пациентов в палате интенсивной терапии и хирургическом стационаре на фоне одинаковой частоты послеоперационных осложнений (в том числе рецидивов в отдаленном периоде) и летальности.

В последнее десятилетие минимально инвазивная хирургия получает все большее распространение благодаря следующим достоинствам: менее значительной послеоперационной боли, быстрому восстановлению больных после проведенной операции и сокращению продолжительности пребывания пациентов в госпитале. Первые минимально инвазивные операции ушивания дефектов Богдалека были выполнены с использованием лапароскопии [13]. С течением времени стали ясны некоторые отрицательные стороны такого подхода. Высокое нефизиологическое давление углекислого газа в брюшной полости (8—12 мм рт. ст.) передается в плевральную полость и нарушает процессы газообмена. Другое ограничение абдоминальной эндоскопии — малый размер операционного поля в области дефекта после репозиции петель кишечника.

В настоящее время торакоскопия применяется чаще, чем остальные минимально агрессивные хирургические методы, являясь предпочтительным вмешательством у новорожденных. Преимущество торакоскопической пластики диафрагмального дефекта заключается также в отсутствие таких негативных отдаленных результатов лечения, как сколиоз, воронкообразная деформация грудной клетки, крыловидная лопатка и слабость мышц плечевого пояса [14—16].

Первую торакоскопическую реконструкцию грыжи Богдалека у подростка осуществил M. Silen [17]. В 2001 г. F. Vesteur [18] сообщил об использовании торакоскопии у ребенка в возрасте 8 мес. Впоследствии

успешный опыт выполнения видеоассистированной торакальной операции у новорожденного с врожденным диафрагмальным дефектом представил Liem [1]. К настоящему времени торакоскопия для лечения ВДГ используется во многих хирургических центрах [2, 4, 6, 7, 9, 10, 19—28]. Однако большинство описаний касается небольшого количества пациентов, особенно новорожденных. Кроме того, в этой области неонатальной хирургии отсутствуют сравнения в рандомизированных контролируемых исследованиях.

Ряд научных работ посвящен изучению показаний и ограничений для проведения торакоскопической реконструкции ВДГ Богдалека. В своем исследовании E. Yang и соавт. [29] ограничили использование минимально инвазивных процедур пациентам, у которых до операции давление вдоха при проведении ИВЛ превышало 24 мм рт. ст. В другой публикации T. Okazaki [30] доказывает, что стабильный сердечно-легочный статус на протяжении 10 мин в положении пациента на боку является также предиктором благополучного исхода торакоскопического лечения ВДГ.

Доказательств преимуществ торакоскопического лечения ВДГ перед лапаротомией или торакотомией практически не представлено. Основная причина отсутствия большого количества сравнительных исследований заключается в том, что врожденный диафрагмальный дефект является достаточно редким заболеванием. К настоящему моменту в мире известно лишь о 6 сериях сравнения результатов открытого и торакоскопического лечения диафрагмальных грыж у новорожденных детей [7, 9, 20, 29, 31, 32]. Данные этих исследований позволили сделать заключение лишь о некоторых преимуществах минимально инвазивного метода лечения, которые в первую очередь были связаны с быстрым послеоперационным восстановлением пациентов. Некоторые авторы [9, 33] определили, что торакоскопия сопровождалась достоверно меньшей продолжительностью ИВЛ и сокращением пребывания больных в госпитале. Обнадеживающие данные получены в работе K. Tsao и соавт. [12], которые установили, что торакоскопическое лечение привело к лучшей выживаемости младенцев (98,7% против 82,9%;  $p < 0,05$ ). Исследование A.Ю. Разумовского [31] демонстрирует аналогичные результаты выживаемости (90,3% против 83%) больных после торакоскопии.

Также был сделан вывод, что, несмотря на клиническую эффективность минимально инвазивной хирургии, частота рецидивов (важнейший показатель) была выше, чем указываемая для открытого лечения [6—9, 11, 16, 21, 34]. Обескураживающие результаты представил P. Szavay [33], который сообщил о значительном количестве рецидивов после торакоскопического лечения (у 5 из 21 ребенка; 23,8%), посчитав эту цифру допустимой и сравнив ее с аналогичными показателями для открытого лечения ВДГ — 25—44% [34, 35]. Другие данные в отношении торакоскопического лечения грыж диафрагмы у новорожденных свидетельствуют о частоте рецидивов 2 — 16,3% [19, 22, 29, 31].

В заслуживающем внимания исследовании K. Tsao и соавт. [12] приведены проспективные данные 93 медицинских центров, расположенных по всему миру. Частота рецидивов для всей когорты больных

с ВДГ составила 2,9% (наблюдались у 126 из 4390 пациентов). Самый высокий уровень возврата заболевания произошел в группе торакоскопии (7,9% против 2,6%). Средний срок возникновения рецидива диафрагмальной грыжи был продолжительнее после лапаротомии, чем после торакоскопии (105,2 дня против 68,4 дня) [36].

Причина более высокой частоты рецидивов неизвестна, но определенные факторы могут обуславливать возврат заболевания. Как и при выполнении других минимально агрессивных операций, зона оперативного вмешательства находится под экранном увеличением. Это может приводить к переоценке пространства между швами на диафрагме или между краями диафрагмального дефекта. Другим объяснением может быть неправильная оценка напряжения, которое возникает при сопоставлении противоположных сторон диафрагмального отверстия. Мышца диафрагмы склонна к разрыву, и неправильное решение о выборе простого ушивания вместо протезирования дефекта может способствовать рецидиву.

Размер дефекта является наиболее значимым фактором, который определяет результат лечения и возможный рецидив заболевания. Исследование K. Lally и соавт. [37] показали, что размер отверстия Богдалека коррелирует с летальностью у пациентов с ВДГ. В этой работе выживаемость у младенцев с аплазией диафрагмы составила 57% по сравнению с 95% выживаемостью у новорожденных, имевших небольшой дефект, доступный простому ушиванию. У больных с большим дефектом, но с наличием мышечной части выживаемость была на уровне 79%.

Минимально инвазивное хирургическое лечение больших врожденных диафрагмальных дефектов все еще составляет для хирургов существенную проблему. На сегодняшний день технически возможно выполнить протезирование диафрагмы с использованием торакоскопии [32]. Большие дефекты и полное отсутствие диафрагмы требуют закрытия с использованием протеза или мышечного лоскута. Клиническое сравнение этих двух подходов показало одинаковые краткосрочные и долгосрочные результаты [38].

В одном из своих исследований мы описали торакоскопическую технику удлинения диафрагмы с возможностью замещения дефекта аутоканью [39]. Технология элонгации была основана на гипотезе J. Foker [31, 40], состоящей в том, что тракционная тяга может привести к существенному удлинению ткани пищевода у пациентов с большим диастазом.

Таким образом, наше исследование представляет собой ретроспективный анализ лечения ВДГ у новорожденных и основывается на большом опыте, приобретенном в результате непрерывной хирургической практики использования торакоскопических процедур у пациентов малого возраста. Недостатки малоинвазивного подхода, связанные с обучением, были существенны и преодолены в ходе накопления навыков. В Центре хирургии и реанимации новорожденных нами произведены 34 торакоскопические операции ушивания или пластики врожденных диафрагмальных дефектов, за этот период хирургическая техника улучшилась, и в настоящее время вмешательства сопровождаются минимальными побочными эффектами.

## Заключение

Минимально инвазивное лечение диафрагмальной грыжи остается проблемой для многих хирургических центров в основном из-за сложности освоения технологий видеоассистированных операций у новорожденных и недоношенных детей. Мы стремимся показать, что торакоскопия является безопасным и эффективным методом коррекции ВДГ у новорожденных.

Тщательный статистический анализ продемонстрировал, что минимально агрессивный подход имеет определенные преимущества перед открытой хирургией, такие как более быстрое послеоперационное восстановление пациентов, улучшение отдаленных результатов лечения и непревзойденная косметичность. Наш опыт может быть полезным для тех, кто сделает выбор в пользу применения минимально инвазивной хирургии в лечении диафрагмальных грыж.

## ЛИТЕРАТУРА

2. Козлов Ю.А., Новожилов В.А., Подкаменев А.В. и др. Торакоскопическая реконструкция врожденной диафрагмальной грыжи Богдалека. Детская хирургия. 2009; 5: 22—4.
3. Митупов З.Б., Разумовский А.Ю. Эндохирургические операции при диафрагмальных грыжах у детей. Детская хирургия 2009; 3: 46—49.
4. Разумовский А.Ю., Мокрушина О.Г., Шумихин В.С. и др. Эндохирургические операции на диафрагме у новорожденных: первый опыт в России. Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2012; 1: 80—6.
5. Смирнова С.В., Разумовский А.Ю., Мокрушина О.Г. Современные способы коррекции врожденных диафрагмальных грыж у новорожденных. Вопросы практической педиатрии. 2012; 7: 30—4.
14. Разумовский А.Ю., Митупов З.Б., Игнатьев Р.О. и др. Мини-инвазивные вмешательства в торакальной хирургии детского возраста: клинко-экономический анализ. Эндоскопическая хирургия. 2009; 15: 23—31.
31. Разумовский А.Ю., Мокрушина О.Г., Беляева И.Д. и др. Сравнительный анализ лечения новорожденных с врожденной диафрагмальной грыжей после пластики диафрагмы открытым и эндоскопическим способами. Детская хирургия. 2012; 3: 4—8.

## REFERENCES

1. Liem N.T. Thoracoscopic surgery for congenital diaphragmatic hernia: A report of nine cases. Asian J. Surg. 2003; 26: 210—2.
2. Kozlov Ju.A., Novozhilov V.A., Podkamenev A.V. et al. Thoracoscopic treatment of the congenital diaphragmatic hernia of Bohdalek. Detskaya hirurgija. 2009; 5: 22—4 (in Russian).
3. Mitupov Z.B., Razumovskij A.Ju. Endosurgical operations for diaphragmatic hernia in children. Detskaya khirurgiya. 2009; 3: 46—9 (in Russian).
4. Razumovskij A.Ju., Mokrushina O.G., Shumihin V.S. et al. Endosurgical operations on diaphragm in neonates: first experience in Russia. Rossijskij vestnik detskoy hirurgii, anesteziologii i reanimatologii. 2012; 1: 80—6 (in Russian).
5. Smirnova S.V., Razumovskij A.Ju., Mokrushina O.G. Modern methods of the correction of diaphragmatic hernia in newborns. Voprosy prakticheskoy pediatrii 2012; 7: 30 (in Russian).
6. Cho S.D., Krishnaswami S., Mckee J.C. et al. Analysis of 29 consecutive thoracoscopic repairs of congenital diaphragmatic hernia in neonates compared to historical controls. J. Pediatr. Surg. 2009; 44: 80—6.
7. Gourlay D.M., Cassidy L.D., Sato T.T. et al. Beyond feasibility: A comparison of newborns undergoing thoracoscopic and open repair of congenital diaphragmatic hernias. J. Pediatr. Surg. 2009; 44: 1702—7.
8. Keijzer R., van de Ven C., Vlot J. et al. Thoracoscopic repair in congenital diaphragmatic hernia: patching is safe and reduces the recurrence rate. J. Pediatr. Surg. 2010; 45: 953—7.

9. Kim A.C., Bryner B.S., Akay B. et al. Thoracoscopic repair of congenital diaphragmatic hernia in neonates: Lessons learned. J. Laparoendosc. Adv. Surg. Tech. A. 2009; 19: 575—80.
10. Liem N.T., Dien T.M., Ung N.Q. Thoracoscopic repair in the neonatal intensive care unit for congenital diaphragmatic hernia during high-frequency oscillatory ventilation. J. Laparoendosc. Adv. Surg. Tech. A. 2010; 20: 111—4.
11. McHoney M., Giacomello L., Nah S.A. et al. Thoracoscopic repair of congenital diaphragmatic hernia: intraoperative ventilation and recurrence. J. Pediatr. Surg. 2010; 45: 355—9.
12. Tsao K., Lally P.A., Lally K.P. Congenital Diaphragmatic Hernia Study Group. Minimally invasive repair of congenital diaphragmatic hernia. J. Pediatr. Surg. 2011; 46: 1158—64.
13. van der Zee D., Bax N. Laparoscopic repair of congenital diaphragmatic hernia in a 6-month-old child. Surg. Endoscopy. 1995; 9: 1001—3.
14. Razumovskij A.Ju., Mitupov Z.B., Ignat'ev R.O. et al. Minimally invasive surgeries in pediatric thoracic surgery: clinical and economical analyses. Endoskopicheskaya khirurgiya. 2009; 15: 23—31 (in Russian).
15. Gander J.W., Fisher J.C., Gross E.R. et al. Early recurrence of congenital diaphragmatic hernia is higher after thoracoscopic than open repair: a single institutional study. J. Pediatr. Surg. 2011; 46: 1303—8.
16. Lao O.B., Crouthamel M.R., Goldin A.B. et al. Thoracoscopic repair of congenital diaphragmatic hernia in infancy. J. Laparoendosc. Adv. Surg. Tech. 2010; 20: 271—6.
17. Silen M.L., Canvasser D.A., Kurkchubasche A.G. et al. Video-assisted thoracic surgical repair of a foramen of Bochdalek hernia. Ann. Thorac. Surg. 1995; 60: 448—50.
18. Becmeur F., Jamali R.R., Moog R. et al. Thoracoscopic treatment for delayed presentation of congenital diaphragmatic hernia in the infant. A report of three cases. Surg. Endosc. 2001; 15: 1163—6.
19. Arca M.J., Barnhart D.C., Lelli J.J. Jr. et al. Early experience with minimally invasive repair of congenital diaphragmatic hernias: Results and lessons learned. J. Pediatr. Surg. 2003; 38: 1563—8.
20. Gomes Ferreira C., Reinberg O., Becmeur F. et al. Neonatal minimally invasive surgery for congenital diaphragmatic hernias: A multicenter study using thoracoscopy or laparoscopy. Surg. Endosc. 2009; 23: 1650—9.
21. Guner Y.S., Chokshi N., Aranda A. et al. Thoracoscopic repair of neonatal diaphragmatic hernia. J. Laparoendosc. Adv. Surg. Tech. A. 2008; 18: 875—80.
22. Liem N.T., Dung L.A. Thoracoscopic repair for congenital diaphragmatic hernia: Lessons from 45 cases. J. Pediatr. Surg. 2006; 41: 1713—5.
23. Liem N.T., Dung L.A., Nhat L.Q. et al. Thoracoscopic repair for right congenital diaphragmatic hernia. J. Laparosc. Adv. Surg. Tech. A. 2008; 18: 661—663.
24. Sato M., Hamada Y., Takada K. et al. Thoracoscopic diaphragmatic procedures under artificial pneumothorax. Pediatr. Surg. Int. 2005; 1: 34—8.
25. Sato Y., Ishikawa S., Onizuka M. et al. Thoracoscopic repair of congenital diaphragmatic hernia. Thorac. Cardiovasc. Surg. 1996; 44: 54—5.
26. Schaarschmidt K., Strauss J., Kolberg-Schwerdt A. et al. Thoracoscopic repair of congenital diaphragmatic hernia by inflation-assisted bowel reduction, in a resuscitated neonate: A better access? Pediatr. Surg. Int. 2005; 21: 806—8.
27. Shah S.R., Wishnew J., Barsness K. et al. Minimally invasive congenital diaphragmatic hernia repair: A 7-year review of one institution's experience. Surg. Endosc. 2009; 23: 1265—71.
28. Shalaby R., Gabr K., Al-Saied G. et al. Thoracoscopic repair of diaphragmatic hernia in neonates and children; a new simplified technique. Pediatr. Surg. Int. 2008; 24: 543—7.
29. Yang E.Y., Allmendinger N., Johnson S.M. et al. Neonatal thoracoscopic repair of congenital diaphragmatic hernia: Selection criteria for successful outcome. J. Pediatr. Surg. 2005; 40: 1369—75.
30. Okazaki T., Nishimura K., Takahashi et al. Indications for thoracoscopic repair of congenital diaphragmatic hernia in neonates. Pediatr. Surg. Int. 2011; 27: 35—8.
31. Razumovskij A.Ju., Mokrushina O.G., Beljaeva I.D. et al. Comparison analyses of the treatment of congenital diaphragmatic hernia of newborns after open and thoracoscopic plasty of the diaphragm. Detskaya khirurgija. 2012; 3: 4—8 (in Russian).
32. Becmeur F., Reinberg O., Dimitriu C. et al. Thoracoscopic repair of congenital diaphragmatic hernia in children. Semin. Pediatr. Surg. 2007; 16: 238—44.

33. Szavay P.O., Drews K., Fuchs J. Thoracoscopic repair of a right-sided congenital diaphragmatic hernia. *Surg. Laparosc. Endosc. Percutan. Tech.* 2005; 15: 305—7.
34. Grethel E.J., Cortes R.A., Wagner A.J. et al. Prosthetic patches for congenital diaphragmatic hernia repair: Surgisis vs Gore-Tex. *J. Pediatr. Surg.* 2006; 41: 29—33.
35. St Peter S.D., Valusek P.A., Tsao K. et al. Abdominal complications related to type of repair for congenital diaphragmatic hernia. *J. Surg. Res.* 2007; 140: 234—6.
36. Shah S.R., Gittes G.K., Barness K.A. et al. Thoracoscopic patch repair of a right-sided congenital diaphragmatic hernia in a neonate. *Surg. Endosc.* 2009; 23: 215.
37. Lally K.P., Lally P.A., Lasky R.E. Congenital Diaphragmatic Hernia Group. Defect size determines survival in infants with congenital diaphragmatic hernia. *Pediatrics.* 2007; 120: e651—7.
38. Nasr A., Struijs M.C., Ein S.H. et al. Outcomes after muscle flap vs prosthetic patch repair for large congenital diaphragmatic hernias. *J. Pediatr. Surg.* 2010; 45: 151—4.
39. Kozlov Ju.A., Novozhilov V.A., Rasputin A.A. et al. Traction elongation of the diaphragm — method of the treatment of large diaphragmatic defects. *Detskaya khirurgiya.* 2012; 6: 18—20.
40. Foker J.E., Linden B.C., Boyle E.M. Jr. et al. Development of a true primary repair for the full spectrum of esophageal atresia. *Ann. Surg.* 1997; 22: 533—41.
41. Till H., Muensterer O.J., Rolle U. et al. Staged esophageal lengthening with internal and subsequent external traction sutures leads to primary repair of an ultralong gap esophageal atresia with upper pouch tracheoesophageal fistula. *J. Pediatr. Surg.* 2008; 43: e33—5.

Поступила 23.05.13

## ОБЗОРЫ

© О. Е. АГРАНОВИЧ, А. Г. БАИНДУРАШВИЛИ, 2013

УДК 616.747.25-008.1-089.844

О. Е. Агранович, А. Г. Баиндурашвили

### ВАРИАНТЫ ТРАНСПОЗИЦИИ *M. PECTORALIS MAJOR* В ПОЗИЦИЮ *M. BICEPS BRACHII* С ЦЕЛЬЮ ВОССТАНОВЛЕНИЯ АКТИВНОГО СГИБАНИЯ В ЛОКТЕВОМ СУСТАВЕ

ФГУ НИДОИ им. Г. И. Турнера (дир. — проф. А. Г. Баиндурашвили), Санкт-Петербург

Агранович Ольга Евгеньевна, e-mail: olga\_agranovich@yahoo.com

*Отсутствие активного сгибания в локтевом суставе в значительной степени нарушает функцию верхней конечности и затрудняет возможность самообслуживания больного. Основными причинами, приводящими к этому, являются прямая травма мышц, повреждение плечевого сплетения, артрогрипоз и последствие полиомиелита.*

*Одной из наиболее широко используемых мышц для восстановления функции сгибания в локтевом суставе является *m. pectoralis major*. В статье рассматриваются основные варианты монополярной и биполярной транспозиции *m. pectoralis major*.*

Ключевые слова: локтевой сустав, *m. pectoralis major*, восстановление активного сгибания в локтевом суставе

O.E. Agranovich, A.G. Baindurashvili

VARIANTS OF *M. PECTORALIS MAJOR* TRANSPOSITION TO THE POSITION OF *M. BICEPS BRACHII* FOR RESTORATION OF ACTIVE ELBOW FLEXION

G.I. Turner Research Institute of Pediatric Orthopedics, Sankt-Peterburg

*The lack of active flexion in the elbow joint significantly compromises the function of upper extremities and self-care abilities. The main causes of this condition is an injury to the brachial plexus, arthrogriposis, and aftereffects of poliomyelitis. *M. pectoralis* muscle is most frequently used to restore flexion in the elbow joint. The main variants of mono- and bipolar transposition of *m. pectoralis major* are discussed.*

Key words: elbow joint, *m. pectoralis major*, restoration of active flexion in elbow joint

Отсутствие активного сгибания в локтевом суставе в значительной степени нарушает функцию верхней конечности и затрудняет самообслуживание больного. Основными причинами этого являются прямая травма мышц, повреждение плечевого сплетения, артрогрипоз и последствия полиомиелита [1].

Одна из наиболее широко используемых мышц для восстановления функции сгибания в локтевом суставе — *m. pectoralis major*.

Целью данной работы являлась систематизация имеющихся в литературе разрозненных данных, освещающих наиболее распространенные методики транспозиции *m. pectoralis major*.

В 2008 г. J. Chomiak и P. Dungal [2] опубликовали результаты топографоанатомического исследования *m. pectoralis major*, выполненного на 11 трупях (20 препаратов). В каждой

мышце авторы выделили 5 порций (ключичная, порция рукоятки грудины, грудино-реберная, реберная и брюшная), а также изучили ее иннервацию и кровоснабжение. На основании данного исследования мышца была разделена на 2 части, названные "проксимальная" и "дистальная". Проксимальная часть включает 2 порции (ключичную и порцию рукоятки грудины), дистальная — 3 порции (грудино-реберную, реберную и брюшную). Каждая порция имеет изолированное кровоснабжение и иннервацию. Латеральный грудной нерв, отходящий от латерального пучка плечевого сплетения ( $C_{V-VII}$ ), иннервирует проксимальную часть мышцы (ключичную и порцию рукоятки грудины). Медиальный грудной нерв, отходящий от медиального пучка плечевого сплетения ( $C_{VIII-Th_1}$ ), иннервирует дистальную часть мышцы. Вентральные ветви медиального грудного нерва идут поверх мышцы и иннервируют грудино-реберную порцию мышцы (17 из