

Ю.А. Козлов^{1,2}, В.А. Новожилов^{1,2}, Н.В. Сыркин¹, И.Н. Вебер¹, М.И. Кононенко¹, Н.Н. Кузнецова¹

ЛАПАРОСКОПИЧЕСКАЯ ХИРУРГИЯ ГАСТРОЭЗОФАГЕАЛЬНОГО РЕФЛЮКСА У ДЕТЕЙ ПЕРВЫХ 3 МЕСЯЦЕВ ЖИЗНИ

¹Центр хирургии и реанимации новорожденных, МУЗ Ивано-Матренинская детская клиническая больница, Иркутск; ²Кафедра детской хирургии, Государственная медицинская академия последипломного образования, Иркутск (ИГМАПО)

Козлов Юрий Андреевич, yuriherz@hotmail.ru

Цель этой научной работы заключается в сравнении результатов лапароскопической фундопликации Ниссена с результатами открытых операций у новорожденных и детей первых трех месяцев жизни.

Это исследование включало 108 пациентов, которые были младше 3 мес жизни и имели фундопликацию как основную хирургическую операцию в период с 1 января 2002 г. по 31 декабря 2012 г. В группе I открытого лечения находились 47 пациентов и 61 больной в группе II лапароскопического лечения. Проведено сравнение демографических, интраоперационных и послеоперационных параметров. При сравнении демографических данных пациентов не было обнаружено статистической разницы показателей. Выявлена достоверная разница в среднем времени операции между открытой и лапароскопической процедурой Ниссена (86,6 мин против 58,69 мин; $p < 0,05$). Пациенты начинали раньше питание после применения малоинвазивного способа лечения (10,28 ч против 19,15 ч; $p < 0,05$) и имели сокращенное время перехода на полное энтеральное питание (23,49 ч против 35,36 ч; $p < 0,05$). Младенцы лапароскопической группы находились в госпитале в течение меньшего времени в сравнении с группой открытого лечения (8,25 дня против 13,7 дня; $p < 0,05$). Регистрировалось одинаковое количество послеоперационных осложнений в группах (6,38% против 6,56%). Лапароскопическая операция Ниссена является безопасной и эффективной альтернативой открытой хирургии у новорожденных и младенцев.

Ключевые слова: новорожденные, младенцы, лапароскопия, гастроэзофагеальный рефлюкс, фундопликация Ниссена

Yu.A. Kozlov, V.A. Novozhilov, N.V. Syrkin, I.N. Veber, M.I. Kononenko, N.N. Kuznetsova

LAPAROSCOPIC SURGERY OF GASTROESOPHAGEAL REFLUX IN CHILDREN WITHIN THE FIRST 3 MONTHS OF LIFE

*Centre of Newborn Surgery and Resuscitation., Ivano-Matreninskaya Children's Clinical Hospital, Irkutsk
Russian Medical Academy of Postgraduate Education, Irkutsk*

The study included 108 patients under 3 months of age treated by fundoplication from 1 January 2002 to 31 December 2012. Group 1 was comprised of 47 patients undergoing open surgery, group 2 consisted of 61 patients treated laparoscopically. Demographic, intraoperative and postoperative characteristics of the patients were compared. Demographic parameters were not significantly different while mean duration of open surgery and Nissen endoscopic fundoplication was 86.6 and 58.69 min respectively ($p < 0.05$). The patients were able to eat 19.15 and 10.28 hr after surgery (respectively) and were transferred to totally enteral feeding after 35.36 and 23.49 hr ($p < 0.05$). Duration of hospital stay in the two groups was also significantly different (13.7 and 8.25 d ($p < 0.05$)). The frequency of postoperative complications was roughly equal (6.56 vs 6.38%). Nissen endoscopic fundoplication is safe and effective alternative to open surgery in newborn babies.

Key words: neonates, infants, laparoscopy, gastroesophageal reflux, Nissen fundoplication

Минимально инвазивная хирургия является привлекательной альтернативой многим открытым оперативным вмешательствам, выполняемым у детей. В частности, лапароскопическая антирефлюксная процедура Ниссена стала одной из распространенных операций в детской хирургии. В ряде исследований сообщается о преимуществах лапароскопической фундопликации перед открытыми хирургическими вмешательствами среди детей старше 3 мес жизни [1—3], но всего в нескольких научных работах были обсуждены результаты операции Ниссена у новорожденных и детей раннего грудного возраста [4, 5]. Основы антирефлюксной хирургии у детей в Российской Федерации заложены в работах кафедры детской хирургии ГБОУ ВПО РНИМУ им. Н.И. Пирогова [6—10]. Первые лапароскопические фундопликации в детском возрасте выполнены в нашей стране проф. А.Ю. Разумовским в 2003 г. [11].

Наиболее существенным осложнением антирефлюксных процедур является рецидив заболевания. В последнее время концепция выполнения операций

Ниссена у детей пересмотрена в сторону использования малоинвазивной диссекции структур желудочно-пищеводного перехода [12]. Минимальная мобилизация абдоминального сегмента пищевода была изучена в рандомизированном исследовании и явилась доказательством эффективности такого подхода у педиатрических пациентов.

Настоящая научная работа представляет результаты лапароскопических фундопликаций у 108 детей в возрасте первых 3 мес жизни. Мы адаптировали минимально инвазивную мобилизацию пищевода и, начиная с 2010 г., использовали ее у 40 пациентов. Из-за высокой заболеваемости сопутствующим перинатальным поражением центральной нервной системы многие из пациентов, представленных здесь, потребовали дополнительной гастростомии во время фундопликации. В исследовании демонстрируется возможность выполнения эндоскопических антирефлюксных процедур у новорожденных и даже недоношенных детей с малой массой тела, а также показывается эффективность лапароскопических операций Ниссена в сравнении с откры-

тыми вмешательствами у младенцев, заключающаяся в раннем восстановлении желудочно-кишечного транзита и сокращении пребывания пациентов в госпитале.

Материал и методы

Выполнен ретроспективный обзор базы данных операций Центра хирургии новорожденных Иркутска, в ходе которого идентифицированы все младенцы, которым выполнено хирургическое лечение гастроэзофагеального рефлюкса с использованием процедуры Ниссена в период между 1 января 2012 г. и 31 декабря 2012 г. Критерием включения являлся возраст пациентов младше 3 мес жизни. Сравнению подверглись больные, которым выполнены открытые (группа I — 47 пациентов) и лапароскопические (группа II — 61 пациент) фундопликации, таким образом сформированы две группы исследования. Диагноз гастроэзофагеального рефлюкса устанавливался клинически и подтверждался данными контрастной рентгеновской эзофагогастрографии и фиброэзофагоскопии.

Открытая фундопликация по Ниссену выполнялась с использованием стандартного субкисфоидального вертикального разреза брюшной стенки. Антирефлюксная манжета формировалась путем лигирования и пересечения коротких желудочных сосудов, диссекции френоэзофагеальной мембраны и циркулярной мобилизации пищевода на протяжении 2 см. Манжета фиксировалась впереди абдоминального сегмента пищевода 3 швами. У пациентов с хиатальной грыжей производились диссекция и удаление грыжевого мешка с ушиванием ножек пищеводного отверстия диафрагмы позади и впереди пищевода. Больным с поражением нервной системы после окончания антирефлюксной процедуры выполнялась гастростомия с применением метода Кадера.

Техника лапароскопической фундопликации Ниссена представлена на рис. 1—3 (см. на вклейке).

С использованием открытого способа в область пупка устанавливался 4-миллиметровый оптический троакар, и производилось наполнение брюшной полости углекислым газом под давлением 8—10 мм рт. ст. Через параумбиликальную канюлю вводился 30-градусный телескоп диаметром 3,9 мм ("Karl Storz GmbH", Tuetlingen, Germany). Справа и слева в эпигастральной области устанавливались два основных 3-миллиметровых инструментальных лапаропорта для диссекции и наложения швов. Следующая канюля размещалась в субкисфоидальной области и служила для введения обычного 3-миллиметрового зонда-аспиратора, который одновременно являлся ретрактором печени.

Затем наступал этап диссекции тканей в области кардиоэзофагеального перехода. В начале исследования применялась стандартная технология операции Ниссена с циркулярным выделением и широкой мобилизацией пищевода, пересечением коротких желудочных сосудов, обязательным во всех случаях ушиванием ножек диафрагмы. Начиная с 2010 г. мы используем минимальное выделение пищевода и желудка, заключающееся в формировании только ретроэзофагеального тоннеля и проведении через него задней стенки желудка без пересечения френоэзофагеальной мембраны, селезеночно-диафрагмальной связки и коротких желудочных сосудов. Подобное, изменившееся с годами, отношение к мобилизации структур желудочно-пищеводного перехода с использованием "no touch" техники рассечения связок, фиксирующих пищевод и желудок без соприкосновения с органами, связано с новыми взглядами на природу рефлюкса. Сохранение собственного связочного аппарата пищевода и желудка является основным фактором, препятствующим рецидиву и скольжению манжеты в грудную клетку.

Техника лапароскопической установки кнопочной гастростомы по Georgeson с использованием U-образных швов представлены на рис. 4 (см. на вклейке).

Тем пациентам лапароскопической группы, которым была необходима установка желудочной трубки для послеопе-

рационного кормления, применялась кнопочная гастростомия Georgeson с использованием U-образных якорных швов. Через прокол брюшной стенки, оставшийся после удаления лапаропорта, устанавливался 3-миллиметровый эндоскопический атравматичный зажим с кремальерой, который фиксировал переднюю стенку желудка в месте предполагаемой стомы. Трансабдоминально, справа и слева от эндоскопического зажима, производилось наложение на переднюю стенку желудка двух U-образных якорных швов (PDS II-0, диаметр иглы 36—40 мм). Желудок наполнялся воздухом. Фиксирующий зажим извлекался и производилась пункция гастральной стенки иглой G14. Полость желудка катетеризировалась по Сельдингеру и выполнялось бужирование гастростомического отверстия сменными желудочными дилататорами до размера устанавливаемой трубки. Производилось введение устройства MIC-KEY (Kimberly-Clark, Roswell, GA 30076 USA) и раздувание баллона гастростомы через боковой порт. Далее выполнялась десуффляция углекислого газа и завязывание U-образных швов сверху боковых опор кнопочной гастростомы.

Кормление пациентов начиналось после их просыпания. Переход к полной пищевой нагрузке определялся индивидуально на основе симптомов пищевой толерантности. Последующее наблюдение за ребенком заключалось в повторных визитах пациентов через 1 мес, 3 мес и 1 год к врачу-хирургу, который выполнял операцию. В эти сроки регистрировались возможные рецидивы заболевания.

Группы пациентов подверглись статистическому сравнению. Проведен анализ дооперационных показателей (пол, масса в момент поступления, возраст в день операции, сопутствующий нейродифицит, предполагаемая гастростомия, наличие грыжи пищеводного отверстия диафрагмы). Выполнено сравнение интра- и послеоперационных параметров — длительности операции, времени начала энтерального кормления, времени перехода на полное энтеральное питание, длительности нахождения в стационаре, наличия рецидива в послеоперационном периоде. Для оценки средних значений в группах использовался U-тест Манна—Уитни. Уровнем достоверной значимости принималось значение $p < 0,05$. Для оценки категориальных переменных использовался тест χ^2 с поправкой Йетса (Yates corrected Chi-Square test).

Результаты (табл. 1 и 2).

Дооперационные параметры. Не существовало никакой разницы между 2 группами по массе, возрасту, полу пациентов с гастроэзофагеальным рефлюксом, частоте сопутствующей патологии. Средняя масса младенцев в лапароскопической группе была несколько меньше и составила 3563 г (диапазон 1958—5100 г), в сравнении с массой больных группы открытого лечения — 3712,45 г (диапазон 2778—5140 г). Пациенты с поражением центральной системы доминировали в каждой из сравниваемых групп, составляя 38,3 и 42,62% соответственно ($p = 0,798$). Грыжа пищеводного отверстия диафрагмы встречалась у 8 (17,02%) пациентов группы открытого лечения и у 10 (16,39%) больных лапароскопической группы ($p = 0,86$). Пациенты с атрезией пищевода составили 12,77% от общего числа младенцев I группы и 16,39% детей II группы ($p = 0,80$). Также наблюдались одинаковые пропорции пациентов с врожденной диафрагмальной грыжей в сравниваемых группах (8,51% против 11,48%, $p = 0,753$). Таким образом, младенцы с 4 нозологическими формами заболеваний (перинатальное поражение ЦНС, грыжа пищеводного отверстия диафрагмы, атрезия пищевода и врожденная диафрагмальная грыжа) составили преобладающую часть больных, кото-

Таблица 1

Сравнение до- и послеоперационных параметров пациентов

Показатель	Группа I (открытые операции), <i>n</i> = 47			Группа II (лапароскопические операции), <i>n</i> = 61			<i>U</i> -тест Манна— Уитни
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SEM</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SEM</i>	
Параметры пациентов до операции							
Возраст к операции, дни	51,45	24,67	3,60	52,57	25,97	3,32	0,767072
Масса тела к операции, г	3712,45	736,46	107,42	3563,00	713,99	91,42	0,537000
Параметры пациентов во время и после операции							
Длительность операции, мин	86,60	15,36	2,24	58,69	10,04	1,29	< 0,000001
Начало кормления, ч	19,15	3,36	0,49	10,28	2,33	0,30	< 0,000001
Полный энтеральный объем, ч	35,36	5,41	0,79	23,49	3,41	0,44	< 0,000001
Длительность госпитализации, дни	13,70	2,98	0,43	8,25	3,79	0,49	< 0,000001

Примечание. *n* — число случаев, *M* — показатель среднего значения, *SEM* — стандартная ошибка среднего, *p* — уровень доверительной значимости, *SD* — стандартное отклонение.

рым выполнялись антирефлюксные процедуры — соответственно 79,57% в группе I и 86,88% в группе II.

Данные об операции. Средняя продолжительность операции составила 86,6±2,24 мин в группе I и 58,69±1,29 мин в группе II (*p* < 0,05). Не существовало никаких существенных групповых различий (*p* = 0,45) в использовании гастростомии в обеих группах сравнения (21,28% против 29,51%).

Послеоперационные результаты. Сравнительный анализ данных больных показал наличие достоверных различий послеоперационных параметров в исследуемых группах, касающихся старта питания, перехода на полный объем питания, а также длительности пребывания в стационаре.

Старт кормления всех пациентов приходился на 1-е послеоперационные сутки. Энтеральное питание в группе минимально инвазивного лечения начиналось через 10,28 ч после операции и достоверно отличалось от времени старта приема пищи у пациентов после открытой фундопликации — 19,15 ч (*p* < 0,05). Полный объем питания у больных I группы становился возможным к окончанию 1-х послеоперационных суток (23,49 ч) и к середине 2-х суток после операции (35,36 ч) у младенцев II группы. Послеоперационное пребывание в хирургическом стационаре было значительно короче у лапароскопических пациентов (8,25 дня против 13,7 дня).

Рецидив рефлюкса отмечался у одинаковой процентной доли пациентов (6,38% против 6,56%).

Дискуссия

Гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь является функциональным расстройством пищеварения, которое заключается в забросе желудочного содержимого в пищевод и, возможно, в трахеобронхиальное дерево с повреждением тканей и функций этих структур.

Это заболевание является частым состоянием в педиатрии, затрагивая 7—20% детской популяции [13—15]. Большинство пациентов хорошо отвечают на медикаментозное лечение [15]. Однако когда консервативная терапия терпит неудачу и признаки болезни сохраняются, хирургия рефлюкса становится неизбежной [16]. Современными показаниями к антирефлюксным процедурам, таким как лапароскопическая фундопликация Ниссена, являются неэффективный медикаментозный

контроль рефлюкса либо слишком продолжительная и агрессивная консервативная терапия этого состояния. Другими необходимыми поводами к хирургическому лечению гастроэзофагеального рефлюкса становятся грыжа пищеводного отверстия диафрагмы и явления ретроградного заброса желудочного содержимого, возникающие после установки гастростомы.

Впервые лапароскопическая фундопликация Ниссена была выполнена в 1991 г. Dallemagne [17] у взрослых пациентов. В 1993 г. независимо друг от друга минимально инвазивную процедуру Ниссена у детей выполнили Lobe [18] и Georgeson [19]. С тех пор антирефлюксная лапароскопическая хирургия набирает свою популярность в любых возрастных группах, обеспечивая пациентам максимальный комфорт, наилучший косметический результат и оптимальное

Таблица 2

Сравнение групп пациентов по полу, использованию гастростомии, сопутствующей патологии и осложнениям

Показатель		Группа I (открытые операции)	Группа II (лапароскопические операции)
		Пол пациентов	Мальчики Девочки
	χ^2	0,7480	
Гастростомия	Нет Да	<i>n</i> = 37 (78,72%) <i>n</i> = 10 (21,28%)	<i>n</i> = 43 (70,49%) <i>n</i> = 18 (29,51%)
	χ^2	0,4555	
Поражение центральной нервной системы	Нет Да	<i>n</i> = 29 (61,70%) <i>n</i> = 18 (38,30%)	<i>n</i> = 35 (57,38%) <i>n</i> = 26 (42,62%)
	χ^2	0,7979	
Грыжа пищеводного отверстия диафрагмы	Нет Да	<i>n</i> = 39 (82,98%) <i>n</i> = 8 (17,02%)	<i>n</i> = 51 (83,61%) <i>n</i> = 10 (16,39%)
	χ^2	0,8622	
Атрезия пищевода	Нет Да	<i>n</i> = 41 (87,23%) <i>n</i> = 6 (12,77%)	<i>n</i> = 51 (83,61%) <i>n</i> = 10 (16,39%)
	χ^2	0,8003	
Врожденная диафрагмальная грыжа	Нет Да	<i>n</i> = 43 (91,49%) <i>n</i> = 4 (8,51%)	<i>n</i> = 54 (88,52%) <i>n</i> = 7 (11,48%)
	Критерий Фишера <i>p</i>	0,7531	
Рецидив	Нет Да	<i>n</i> = 44 (93,62%) <i>n</i> = 3 (6,38%)	<i>n</i> = 57 (93,44%) <i>n</i> = 4 (6,56%)
	Критерий Фишера <i>p</i>	1,0	

Примечание. *n* — число случаев.

сглаживание симптомов рефлюксной болезни в послеоперационном периоде.

Операция Ниссена — одно из наиболее частых хирургических вмешательств в детской хирургии. Она занимает третье место среди всех хирургических процедур, которые выполняются в детском возрасте [20]. Минимально инвазивный подход обладает явными преимуществами в сравнении с традиционным открытым способом выполнения фундопликаций. Впервые превосходство лапароскопических антирефлюксных операций над открытыми хирургическими вмешательствами было продемонстрировано у взрослых больных [21]. Первые доказательства эффективности лапароскопической процедуры Ниссена у детей представил Georgeson [19] из университетского госпиталя Алабамы. Пациенты быстрее восстанавливались после операции и переходили к нормальной диете, когда использовался лапароскопический подход. Кроме того, затраты для минимально инвазивных процедур имели тенденцию к снижению в сравнении с открытыми операциями в основном из-за сокращения пребывания пациентов в госпитале. Комитет новых технологий Американской ассоциации детской хирургии издал рекомендации, одобряющие лапароскопическую фундопликацию. Это заключение было основано на результатах описания серии случаев и ретроспективных обзоров хирургического лечения гастроэзофагеального рефлюкса у детей [2].

Тем не менее сегодня не существует рандомизированных контролируемых исследований преимуществ лапароскопического лечения рефлюкса в детской популяции. Опубликован только систематический обзор, объединивший все ретроспективные и проспективные исследования, в которых был доступен итоговый результат [22]. В данной научной работе показано, что дети, которым выполнены лапароскопические процедуры, находятся в госпитале в течение меньшего времени, получают раньше энтеральное кормление и имеют меньше послеоперационных проблем. Эти результаты могут, в частности, объясняться как результат меньшего уровня боли вследствие минимальных разрезов [23], меньшей иммуносупрессии [24] и отсутствия манипуляций на кишечнике [25].

Эффективность лапароскопической фундопликации Ниссена у детей раннего возраста изучена недостаточно. Данные национального исследования из США демонстрируют, что 45% антирефлюксных процедур выполняется у детей в возрасте до 1 года [26]. Профиль пациентов в этой возрастной группе состоит в основном из младенцев с нарушениями глотания и аспирацией на фоне поражения нервной системы, а также новорожденных с предшествующей историей атрезии пищевода, гастрошизиса, диафрагмальной грыжи и омфалоцеле [27—29]. Около половины фундопликаций у неврологически здоровых пациентов выполняется у новорожденных с врожденной диафрагмальной грыжей и атрезией пищевода [4]. Риск развития гастроэзофагеального рефлюкса у таких младенцев обусловлен патологической моторикой желудочно-кишечного тракта, увеличением внутрибрюшного давления и аномалиями желудочно-пищеводного соединения [30, 31].

Гастроэзофагеальный рефлюкс также очень часто описывается как одно из осложнений гастростомии. По данным Arghatian [32], фундопликация требуется у 24% детей после проведения гастростомии. Очередным

очевидным преимуществом лапароскопии становится беспрепятственное выполнение у таких пациентов антирефлюксных процедур без отсечения гастростомы [33, 34].

Приблизительно 40% фундопликаций производятся у детей с нарушениями нервной системы [20]. Дети с неврологическими нарушениями имеют самую большую потребность в антирефлюксных процедурах. У этих больных чаще, чем в остальной детской популяции, встречается гастроэзофагеальный рефлюкс, который сопровождается повышенным риском неблагоприятных послеоперационных осложнений, возвратом симптомов рефлюкса и смерти [35—37]. Об этом ранее сообщали авторы исследования [38], которое продемонстрировало, что у неврологически ослабленных младенцев существует снижение давления нижнего пищеводного сфинктера, предрасполагающее не только к рефлюксу, но также к рецидивирующим респираторным инфекциям. Проблемы глотания в результате бульбарных расстройств приводят к прямой аспирации пищи из рото- и гортаноглотки и являются причиной хронических респираторных инфекций [39]. Сниженный или отсутствующий кашлевой рефлекс также провоцирует попадание содержимого полости рта и глотки в легкие [40]. Диагноз рефлюкса у детей с неврологическими проблемами является более трудным, поскольку характерные особенности этого заболевания могут отсутствовать. Поэтому тонкая оценка всех существующих симптомов, таких как частые эпизоды пневмоний, поперхивания, рецидивирующие респираторные инфекции, должны рассматриваться с позиций имеющегося у ребенка пищеводно-желудочного рефлюкса. Основное условие выполнения антирефлюксных процедур у неврологически больных пациентов — обязательное обсуждение возможности симультанных операций: гастростомии, трахеостомии, имплантации вентрикулоперитонеального шунта.

Большинство авторов сообщают о прекрасных результатах фундопликаций у неврологически нормальных детей. Другие исследования демонстрируют, что пациенты с патологией нервной системы имеют плохие результаты после антирефлюксных операций [41, 42]. Частота рецидивов широко варьирует и составляет 10—19% [40, 43]. Половина пациентов с возвратом симптомов рефлюкса подвергается повторным фундопликациям [40].

Главным вопросом, который определяет отношение к той или иной антирефлюксной операции, является число послеоперационных рецидивов. Наибольший опыт выполнения открытых фундопликаций у 7467 пациентов [20] сопровождался возобновлением симптомов заболевания у 7,1% больных. Однако стоит заметить, что рефлюкс возвращался у 5% неврологически здоровых детей и 15% пациентов с поражением центральной нервной системы. Пациенты с бронхолегочной дисплазией [44] и дети младше 3 мес [36] также становятся предрасположены к рецидиву заболевания. Тем не менее лапароскопическая фундопликация превосходит другие методы контроля гастроэзофагеального рефлюкса у детей и дает меньшее число рецидивов гастроэзофагеального рефлюкса. Graziano [45] предположил, что это связано с иным механизмом рецидива рефлюкса после лапароскопической фундопликации. Авторы высказали точку зрения, что основная причина рецидива в случаях минимально инвазивного лечения связана со скольжением и миграцией манжеты в груд-

ную клетку в отличие от открытой операции, где основным фактором возврата заболевания является слабость антирефлюксной манжеты. Принимая этот резон за основу, стоит согласиться с тем, что повторная лапароскопия и фиксация манжеты к диафрагме позволят избавиться от повторения заболевания, что чаще всего и подтверждается в практической жизни.

Роль повторной лапароскопической фундопликации для рецидивирующего гастроэзофагеального рефлюкса хорошо изучена. Rothenberg [46] располагает самой большой серией повторных антирефлюксных процедур у 118 пациентов в возрасте от 6 мес до 19 лет. Следующая фундопликация обладает теми же самыми преимуществами, что первичная, но сопровождается более быстрым восстановлением. Оценка долгосрочных результатов демонстрирует превосходство повторных лапароскопических операций над хирургическими вмешательствами, которые выполняются открытым способом.

Одним из самых существенных осложнений лапароскопической операции Ниссена и главной причиной, по которой пациентам требуется повторная операция, является перемещение манжеты через пищеводное отверстие диафрагмы [47—49]. Предотвращение этой неудачи важно для улучшения послеоперационных результатов. В прошлом протяженная мобилизация пищевода для его удлинения в процессе формирования манжеты была важным принципом выполнения эффективной операции Ниссена [50, 51]. Однако это правило было основано на опыте, полученном у взрослых пациентов. Большинство сообщений, пришедших из взрослых хирургических центров, подтверждает важность полной мобилизации пищевода на протяжении 2—3 см [52—54]. Это утверждение было естественно перенесено в практику детской хирургии и не учитывало различия в детском и взрослом организме. Недавнее рандомизированное исследование из двух детских хирургических центров доказало, что минимальная мобилизация пищевода помогает снизить риск трансхиагальной миграции манжеты (7,8% против 30%) и количество повторных фундопликаций (3,3% против 18,4%) [12]. Хотя результаты этого исследования могут противоречить историческим предположениям об источниках антирефлюксной защиты при проведении операции Ниссена, более свежие данные проливают свет на эффективность фундопликации при минимальной мобилизации пищевода [55]. Одновременные эндоскопические ультразвуковые и манометрические исследования продемонстрировали, что зона высокого давления в нижней трети пищевода состоит из 3 компонентов, два из которых являются гладкой мускулатурой внутреннего пищеводного сфинктера (верхний и нижний сегменты) и третий представлен мышечной петлей, образованной ножками пищеводного отверстия диафрагмы [56]. Проксимальный внутренний компонент совмещается с ножками диафрагмы и перемещается синхронно с ними во время дыхания, благодаря френоэзофагеальной связке [57]. Дистальный внутренний компонент сфинктера находится в области кардиоэзофагеального перехода. Разрушение анатомических структур при максимальной мобилизации пищевода способствует потере антирефлюксной функции проксимального мышечного компонента. Минимальная мобилизация абдоминального сегмента пищевода с сохранением френоэзофагеальной связки и коротких желудочных сосудов

приводит к увеличению протяженности внутреннего мышечного компонента и позволяет сохранить функции естественных антирефлюксных механизмов.

Заключение

В своем исследовании мы показали безопасность и эффективность лапароскопических операций при желудочно-пищеводном рефлюксе у детей раннего возраста.

Наше исследование выдвигает на первый план техническую выполнимость лапароскопической фундопликации в группе очень маленьких пациентов. Средняя масса младенцев в исследуемой группе составила 3,56 кг. Эти больные имели в среднем меньшую массу тела, чем пациенты в самой большой исследовательской серии, в которой средняя зарегистрированная масса ребенка составляла 3,68 кг [5]. Впервые обследованы младенцы, которым выполнены антирефлюксные процедуры, и определено, что доминирующее большинство среди них составляют больные с перинатальным поражением центральной нервной системы, грыжей пищеводного отверстия диафрагмы, атрезией пищевода и врожденной диафрагмальной грыжей.

Таким образом, лапароскопическая фундопликация Ниссена является безопасной и эффективной процедурой для коррекции гастроэзофагеального рефлюкса у новорожденных и детей первых 3 мес жизни. Преимущества минимально инвазивного метода лечения заключаются в быстром восстановлении пациентов после операции и в раннем переходе к адекватному вскармливанию. Несомненным успехом лапароскопических операций Ниссена являются низкая частота рецидивов и косметичность. Стандартизированная в стенах хирургического госпиталя эндоскопическая фундопликация позволяет выполнять подобные операции даже у недоношенных детей. Заключительной ремаркой о безопасности минимальной диссекции пищевода и желудка с сохранением связочного аппарата мы обращаем внимание на то, что эволюция антирефлюксных операций еще не закончилась и хирургический мир ждет в будущем большие дебаты в области хирургии желудочно-пищеводного рефлюкса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Mattioli G., Repetto P., Carlini C. et al. Laparoscopic vs open approach for the treatment of gastroesophageal reflux in children. *Surg. Endosc.* 2002; 16: 750—2.
2. Kane T.D., Brown M.F., Chen M.K. Position paper on laparoscopic antireflux operations in infants and children for gastroesophageal reflux disease American Pediatric Surgery Association. *J. Pediatr. Surg.* 2009; 44: 1034—40.
3. Fox D., Morrato E., Campagna E.J. Outcomes of Laparoscopic Versus Open Fundoplication in Children's Hospitals: 2005—2008. *Pediatrics.* 2011; 127: 872—80.
4. Barsness K.A., Feliz A., Potoka D.A. et al. Laparoscopic versus open Nissen fundoplication in infants after neonatal laparotomy. *J. Soc. Laparoendosc. Surg.* 2007; 11: 461—5.
5. Shah S.R., Jegapragasan M., Fox M.D. et al. A review of laparoscopic Nissen fundoplication in children weighing less than 5 kg. *J. Pediatr. Surg.* 2010; 45: 1165—8.
6. Степанов Э.А., Красовская Т.К., Кучеров Ю.И., Алхасов А.Б. Респираторные нарушения при гастроэзофагеальном рефлюксе у детей. *Детская хирургия.* 2002; 2: 4—9.
7. Степанов Э.А., Разумовский А.Ю., Батаев С.-Х.М., Алхасов А.Б. и др. *Хирургия.* 2002; 11: 8—13.
8. Разумовский А.Ю., Павлов А.А., Алхасов А.Б. и др. Малоинвазивная хирургия в лечении гастроэзофагеального рефлюкса у детей. *Детская хирургия.* 2006; 3: 9—12.
9. Разумовский А.Ю., Алхасов А.Б., Рачков В.Е., Куликова Н.В. и др. Лапароскопическая фундопликация — радикальный метод

- лечения гастроэзофагеального рефлюкса у детей. Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского. 2006; 5: 51—7.
10. *Разумовский А.Ю., Алхасов А.Б., Павлов, А.А., Мутупов З.Б., Михайлова О.А.* Лапароскопическая фундопликация по Ниссену — мини-инвазивная технология лечения гастроэзофагеального рефлюкса у детей. Хирургия. 2008; 2: 48—53.
 11. *Исаков Ю.Ф., Степанов Э.А., Разумовский А.Ю.* и др. Лапароскопические фундопликации у детей. Детская хирургия. 2003; 2: 51—2.
 12. *St Peter S.D., Barnhart D.C., Ostlie D.J.* et al. Minimal vs extensive esophageal mobilization during laparoscopic fundoplication: a prospective randomized trial. *J. Pediatr. Surg.* 2011; 46: 163—8.
 13. *Shepherd R.W., Wren J., Evans S.* et al. Gastro-esophageal reflux in children. Clinical profile, course and outcome with active therapy in 126 cases. *Clin. Pediatr.* 1987; 26: 55—60.
 14. *Treem W.R., Davis P.M., Hyams J.S.* Gastroesophageal reflux in the older child: presentation, response to treatment and long-term follow-up. *Clin. Pediatr.* 1991; 30: 435—40.
 15. *Vandenplas Y.* Hiatal hernia and gastroesophageal reflux. Management of digestive and liver disorders in infants and children. Elsevier Science. 1993: 103—16.
 16. *Vandenplas Y., Rudolph C.D., Di L.C.* et al. Pediatric gastroesophageal reflux clinical practice guidelines: joint recommendations of the North American Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition (NASPGHAN) and the European Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition (ESPGHAN). *J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr.* 2009; 49: 498—547.
 17. *Dallemagne B., Weerts J.M., Jehaes C.* et al. Laparoscopic Nissen fundoplication: preliminary report. *Surg. Laparosc. Endosc.* 1991; 1: 138—43.
 18. *Lobe T.E., Schropp K.P., Lunsford K.* Laparoscopic Nissen fundoplication in childhood. *J. Pediatr. Surg.* 1993; 28: 358—60.
 19. *Georgeson K.E.* Laparoscopic gastrostomy and fundoplication. *Pediatr. Ann.* 1993; 22: 675—7.
 20. *Fonkalsrud E.W., Ashcraft K.W., Coran A.G.* et al. Surgical treatment of gastroesophageal reflux in children: a combined hospital study of 7467 patients. *Pediatrics.* 1998; 101: 419—22.
 21. *Peters M.J., Mukhtar A., Yunus R.M.* et al. Meta-analysis of randomized clinical trials comparing open and laparoscopic antireflux surgery. *Am. J. Gastroenterol.* 2009; 104: 1548—61.
 22. *Siddiqui M.R.S., Abdulaal Y., Nisar A.* et al. A meta-analysis of outcomes after open and laparoscopic Nissen's fundoplication for gastroesophageal reflux disease in children. *Pediatr. Surg. Int.* 2011; 27: 359—66.
 23. *Yin W.Y., Wei C.K., Tseng K.C.* et al. Open colectomy versus laparoscopic-assisted colectomy supported by hand-assisted laparoscopic colectomy for resectable colorectal cancer: a comparative study with minimum follow-up of 3 years. *Hepatogastroenterology.* 2009; 56: 998—1006.
 24. *McHoney M., Eaton S., Wade A.* et al. Inflammatory response in children after laparoscopic vs open Nissen fundoplication: randomized controlled trial. *J. Pediatr. Surg.* 2005; 40: 908—14.
 25. *Kehlet H.* Postoperative ileus — an update on preventive techniques. *Nature Clin. Pract. Gastroenterol. Hepatol.* 2008; 5: 552—8.
 26. *Lasser M.S., Liao J.G., Burd R.S.* National trends in the use of antireflux procedures for children. *Pediatrics.* 2006; 118: 1828—35.
 27. *Koivusalo A., Rintala R., Lindahl H.* Gastroesophageal reflux in children with a congenital abdominal wall defect. *J. Pediatr. Surg.* 1999; 34: 1127—9.
 28. *Kamiyama M., Kawahara H., Okuyama H.* et al. Gastroesophageal reflux after repair of congenital diaphragmatic hernia. *J. Pediatr. Surg.* 2002; 37: 1681—4.
 29. *Jaillard S.M., Pierrat V., Dubois A.* et al. Outcome at 2 years of infants with congenital diaphragmatic hernia: a population-based study. *Ann. Thorac. Surg.* 2003; 75: 250—6.
 30. *Nagaya M., Akatsuka H., Kato J.* Gastroesophageal reflux occurring after repair of congenital diaphragmatic hernia. *J. Pediatr. Surg.* 1994; 29: 1447—51.
 31. *Qi B., Diez-Pardo J.A., Soto C., Tovar J.A.* Transdiaphragmatic pressure gradients and the lower esophageal sphincter after tight abdominal wall plication in the rat. *J. Pediatr. Surg.* 1996; 31: 1666—9.
 32. *Arahamian C.J., Morgan T.L., Harmon C.M.* et al. U-stitch laparoscopic gastrostomy technique has a low rate of complications and allows primary button placement: experience with 461 pediatric procedures. *J. Laparoendosc. Adv. Surg. Tech. A.* 2006; 16: 643—9.
 33. *Fraser J.D., Ponsky T.A., Aguayo P.* et al. Short-term natural history of the standard approaches for gastrostomy tube placement in the pediatric patient. *J. Laparoendosc. Adv. Surg. Tech. A.* 2009; 19: 567—9.
 34. *Nixdorff N., Diluciano J., Ponsky T.* et al. The endoscopic U-stitch technique for primary button placement: an institutions experience. *Surg. Endosc.* 2010; 24: 1200—3.
 35. *Pearl R.H., Robie D.K., Ein S.H.* et al. Complications of gastroesophageal antireflux surgery in neurologically impaired versus neurologically normal children. *J. Pediatr. Surg.* 1990; 25: 1169—73.
 36. *Fonkalsrud E.W., Bustorff-Silva J., Perez C.A.* et al. Antireflux surgery in children under 3 months of age. *J. Pediatr. Surg.* 1999; 34: 527—31.
 37. *Subramaniam R., Dickson A.P.* Long-term outcome of Boix-Ochoa and Nissen fundoplication in normal and neurologically impaired children. *J. Pediatr. Surg.* 2000; 35: 1214—6.
 38. *Berezin S., Schwarz S.M., Halata M.S.* et al. Gastroesophageal reflux secondary to gastrostomy tube placement. *Am. J. Dis. Child.* 1986; 140: 699—701.
 39. *Morton R.E., Wheatley R., Minford J.* Respiratory tract infections due to direct and reflux aspiration in children with severe neurodisability. *Dev. Med. Child. Neurol.* 1999; 41: 329—34.
 40. *Kawahara H., Okuyama H., Kubota A.* et al. Can laparoscopic antireflux surgery improve the quality of life in children with neurologic and neuromuscular handicaps? *J. Pediatr. Surg.* 2004; 39: 1761—4.
 41. *Capito C., Leclair M.D., Piloquet H.* et al. Long-term outcome of laparoscopic Nissen-Rossetti fundoplication for neurologically impaired and normal children. *Surg. Endosc.* 2008; 22: 875—80.
 42. *Engelmann C., Gritsa S., Gratz K.F.* et al. Laparoscopic anterior hemifundoplication improves key symptoms without impact on GE in children with and children without neurodevelopmental delays. *J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr.* 2010; 51: 437—42.
 43. *Pimpalwar A., Najmaldin A.* Results of laparoscopic antireflux procedures in neurologically impaired children. *Semin. Laparosc. Surg.* 2002; 9: 190—6.
 44. *Taylor L.A., Weiner T., Lacey S.R.* et al. Chronic lung disease is the leading risk factor correlating with the failure (wrap disruption) of antireflux procedures in children. *J. Pediatr. Surg.* 1994; 29: 161—6.
 45. *Graziano K., Teitelbaum D.H., McLean K.* et al. Recurrence after laparoscopic and open Nissen fundoplication: a comparison of the mechanisms of failure. *Surg. Endosc.* 2003; 17: 704—7.
 46. *Rothenberg S.S.* Laparoscopic redo Nissen fundoplication in infants and children. *Surg. Endosc.* 2006; 20: 1518—20.
 47. *Soper N.J., Dunnegan D.* Anatomic fundoplication failure after laparoscopic antireflux surgery. *Ann. Surg.* 1999; 229: 669—76.
 48. *Hatch K.F., Daily M.F., Christensen B.J.* et al. Failed fundoplications. *Am. J. Surg.* 2004; 188: 786—91.
 49. *St Peter S.D., Ostlie D.J., Holcomb G.W. 3rd.* The use of biosynthetic mesh to enhance hiatal repair at the time of redo Nissen fundoplication. *J. Pediatr. Surg.* 2007; 42: 1298—301.
 50. *DeMeester T.R., Johnson L.F., Kent A.H.* Evaluation of current operations for the prevention of gastroesophageal reflux. *Ann. Surg.* 1974; 180: 511—25.
 51. *DeMeester T.R., Johnson L.F.* Position of the distal esophageal sphincter and its relationship to reflux. *Surg. Forum.* 1975; 26: 364—6.
 52. *Kelly K.A., Sarr M.G., Hinder R.A.*, ed. Gastroesophageal reflux and esophageal hiatal hernia. 2004: 23—35.
 53. *Soper N.J., Swanson L.L.L., Eubanks W.S.*, ed. Laparoscopic Nissen fundoplication. 2005: 193—203.
 54. *Cameron J.L.*, ed. Current surgical therapy. 2008: 34—41.
 55. *Miller L., Vegesna A., Kalra A.* et al. New observations on the gastroesophageal antireflux barrier. *Gastroenterol. Clin. N. Am.* 2007; 36: 601—17.
 56. *Brasseur J.G., Ulerich R., Dai Q.* et al. Pharmacological dissection of the human gastroesophageal segment into three sphincteric components. *J. Physiol. (Lond.)* 2007; 580: 961—75.
 57. *McCray W.H. Jr., Chung C., Parkman H.P.* et al. Use of simultaneous high-resolution endoluminal sonography (HRES) and manometry to characterize high pressure zone of distal esophagus. *Dig. Dis. Sci.* 2000; 45: 1660—6.

REFERENCES

1. *Mattioli G., Repetto P., Carlini C.* et al. Laparoscopic vs open approach for the treatment of gastroesophageal reflux in children. *Surg. Endosc.* 2002; 16: 750—2.
2. *Kane T.D., Brown M.F., Chen M.K.* Position paper on laparoscopic antireflux operations in infants and children for gastroesophageal reflux disease American Pediatric Surgery Association. *J. Pediatr. Surg.* 2009; 44: 1034—40.
3. *Fox D., Morrato E., Campagna E.J.* Outcomes of Laparoscopic Versus Open Fundoplication in Children's Hospitals: 2005—2008. *Pediatrics.* 2011; 127: 872—80.

4. Barsness K.A., Feliz A., Potoka D.A. et al. Laparoscopic versus open Nissen fundoplication in infants after neonatal laparotomy. *J. Soc. Laparoendosc. Surg.* 2007; 11: 461—5.
5. Shah S.R., Jegapragasan M., Fox M.D. et al. A review of laparoscopic Nissen fundoplication in children weighing less than 5 kg. *J. Pediatr. Surg.* 2010; 45: 1165—8.
6. Stepanov Je.A., Krasovskaya T.K., Kucherov Ju.I. et al. *Detskaya khirurgiya.* 2002; 2: 4—9 (in Russian).
7. Stepanov Je.A., Razumovskiy A.Ju., Bataev S.-H.M. et al. *Khirurgiya.* 2002; 11: 8—13 (in Russian).
8. Razumovskiy A.Ju., Pavlov A.A., Alhasov A.B. et al. *Detskaja khirurgiua.* 2006; 3: 9—12 (in Russian).
9. Razumovskiy A.Ju., Alhasov A.B., Rachkov V.E. et al. *Pediatriciya. Zhurnal im. G.N. Speranskogo.* 2006; 5: 51—7 (in Russian).
10. Razumovskiy A.Ju., Alhasov A.B., Pavlov A.A. et al. *Khirurgiya.* 2008; 2: 48—53 (in Russian).
11. Isakov Ju.F., Stepanov Je.A., Razumovskij A.Ju. et al. *Detskaya khirurgiya.* 2003; 2: 51—2 (in Russian).
12. St Peter S.D., Barnhart D.C., Ostlie D.J. et al. Minimal vs extensive esophageal mobilization during laparoscopic fundoplication: a prospective randomized trial. *J. Pediatr. Surg.* 2011; 46: 163—8.
13. Shepherd R.W., Wren J., Evans S. et al. Gastro-esophageal reflux in children. Clinical profile, course and outcome with active therapy in 126 cases. *Clin. Pediatr.* 1987; 26: 55—60.
14. Treem W.R., Davis P.M., Hyams J.S. Gastroesophageal reflux in the older child: presentation, response to treatment and long-term follow-up. *Clin. Pediatr.* 1991; 30: 435—40.
15. Vandeplass Y. Hiatal hernia and gastroesophageal reflux. Management of digestive and liver disorders in infants and children. Elsevier Science. 1993: 103—16.
16. Vandeplass Y., Rudolph C.D., Di L.C. et al. Pediatric gastroesophageal reflux clinical practice guidelines: joint recommendations of the North American Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition (NASPGHAN) and the European Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition (ESPGHAN). *J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr.* 2009; 49: 498—547.
17. Dallemagne B., Weerts J.M., Jehaes C. et al. Laparoscopic Nissen fundoplication: preliminary report. *Surg. Laparosc. Endosc.* 1991; 1: 138—43.
18. Lobe T.E., Schropp K.P., Lunsford K. Laparoscopic Nissen fundoplication in childhood. *J. Pediatr. Surg.* 1993; 28: 358—60.
19. Georgeson K.E. Laparoscopic gastrostomy and fundoplication. *Pediatr. Ann.* 1993; 22: 675—7.
20. Fonkalsrud E.W., Ashcraft K.W., Coran A.G. et al. Surgical treatment of gastroesophageal reflux in children: a combined hospital study of 7467 patients. *Pediatrics.* 1998; 101: 419—22.
21. Peters M.J., Mukhtar A., Yunus R.M. et al. Meta-analysis of randomized clinical trials comparing open and laparoscopic antireflux surgery. *Am. J. Gastroenterol.* 2009; 104: 1548—61.
22. Siddiqui M.R.S., Abdulaal Y., Nisar A. et al. A meta-analysis of outcomes after open and laparoscopic Nissen's fundoplication for gastroesophageal reflux disease in children. *Pediatr. Surg. Int.* 2011; 27: 359—66.
23. Yin W.Y., Wei C.K., Tseng K.C. et al. Open colectomy versus laparoscopic-assisted colectomy supported by hand-assisted laparoscopic colectomy for resectable colorectal cancer: a comparative study with minimum follow-up of 3 years. *Hepatogastroenterology.* 2009; 56: 998—1006.
24. McHoney M., Eaton S., Wade A. et al. Inflammatory response in children after laparoscopic vs open Nissen fundoplication: randomized controlled trial. *J. Pediatr. Surg.* 2005; 40: 908—14.
25. Kehlet H. Postoperative ileus — an update on preventive techniques. *Nature Clin. Pract. Gastroenterol. Hepatol.* 2008; 5: 552—8.
26. Lasser M.S., Liao J.G., Burd R.S. National trends in the use of antireflux procedures for children. *Pediatrics.* 2006; 118: 1828—35.
27. Koivusalo A., Rintala R., Lindahl H. Gastroesophageal reflux in children with a congenital abdominal wall defect. *J. Pediatr. Surg.* 1999; 34: 1127—9.
28. Kamiyama M., Kawahara H., Okuyama H. et al. Gastroesophageal reflux after repair of congenital diaphragmatic hernia. *J. Pediatr. Surg.* 2002; 37: 1681—4.
29. Jaillard S.M., Pierrat V., Dubois A. et al. Outcome at 2 years of infants with congenital diaphragmatic hernia: a population-based study. *Ann. Thorac. Surg.* 2003; 75: 250—6.
30. Nagaya M., Akatsuka H., Kato J. Gastroesophageal reflux occurring after repair of congenital diaphragmatic hernia. *J. Pediatr. Surg.* 1994; 29: 1447—51.
31. Qi B., Diez-Pardo J.A., Soto C., Tovar J.A. Transdiaphragmatic pressure gradients and the lower esophageal sphincter after tight abdominal wall plication in the rat. *J. Pediatr. Surg.* 1996; 31: 1666—9.
32. Aprahamian C.J., Morgan T.L., Harmon C.M. et al. U-stitch laparoscopic gastrostomy technique has a low rate of complications and allows primary button placement: experience with 461 pediatric procedures. *J. Laparoendosc. Adv. Surg. Tech. A.* 2006; 16: 643—9.
33. Fraser J.D., Ponsky T.A., Aguayo P. et al. Short-term natural history of the standard approaches for gastrostomy tube placement in the pediatric patient. *J. Laparoendosc. Adv. Surg. Tech. A.* 2009; 19: 567—9.
34. Nixdorff N., Diluciano J., Ponsky T. et al. The endoscopic U-stitch technique for primary button placement: an institutions experience. *Surg. Endosc.* 2010; 24: 1200—3.
35. Pearl R.H., Robie D.K., Ein S.H. et al. Complications of gastroesophageal antireflux surgery in neurologically impaired versus neurologically normal children. *J. Pediatr. Surg.* 1990; 25: 1169—73.
36. Fonkalsrud E.W., Bustorff-Silva J., Perez C.A. et al. Antireflux surgery in children under 3 months of age. *J. Pediatr. Surg.* 1999; 34: 527—31.
37. Subramaniam R., Dickson A.P. Long-term outcome of Boix-Ochoa and Nissen fundoplication in normal and neurologically impaired children. *J. Pediatr. Surg.* 2000; 35: 1214—6.
38. Berezin S., Schwarz S.M., Halata M.S. et al. Gastroesophageal reflux secondary to gastrostomy tube placement. *Am. J. Dis. Child.* 1986; 140: 699—701.
39. Morton R.E., Wheatley R., Minford J. Respiratory tract infections due to direct and reflux aspiration in children with severe neurodisability. *Dev. Med. Child. Neurol.* 1999; 41: 329—34.
40. Kawahara H., Okuyama H., Kubota A. et al. Can laparoscopic antireflux surgery improve the quality of life in children with neurologic and neuromuscular handicaps? *J. Pediatr. Surg.* 2004; 39: 1761—4.
41. Capito C., Leclair M.D., Piloquet H. et al. Long-term outcome of laparoscopic Nissen-Rossetti fundoplication for neurologically impaired and normal children. *Surg. Endosc.* 2008; 22: 875—80.
42. Engelmann C., Gritsa S., Gratz K.F. et al. Laparoscopic anterior hemifundoplication improves key symptoms without impact on GE in children with and children without neurodevelopmental delays. *J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr.* 2010; 51: 437—42.
43. Pimpalwar A., Najmaldin A. Results of laparoscopic antireflux procedures in neurologically impaired children. *Semin. Laparosc. Surg.* 2002; 9: 190—6.
44. Taylor L.A., Weiner T., Lacey S.R. et al. Chronic lung disease is the leading risk factor correlating with the failure (wrap disruption) of antireflux procedures in children. *J. Pediatr. Surg.* 1994; 29: 161—6.
45. Graziano K., Teitelbaum D.H., McLean K. et al. Recurrence after laparoscopic and open Nissen fundoplication: a comparison of the mechanisms of failure. *Surg. Endosc.* 2003; 17: 704—7.
46. Rothenberg S.S. Laparoscopic redo Nissen fundoplication in infants and children. *Surg. Endosc.* 2006; 20: 1518—20.
47. Soper N.J., Dunnegan D. Anatomic fundoplication failure after laparoscopic antireflux surgery. *Ann. Surg.* 1999; 229: 669—76.
48. Hatch K.F., Daily M.F., Christensen B.J. et al. Failed fundoplications. *Am. J. Surg.* 2004; 188: 786—91.
49. St Peter S.D., Ostlie D.J., Holcomb G.W. 3rd. The use of biosynthetic mesh to enhance hiatal repair at the time of redo Nissen fundoplication. *J. Pediatr. Surg.* 2007; 42: 1298—301.
50. DeMeester T.R., Johnson L.F., Kent A.H. Evaluation of current operations for the prevention of gastroesophageal reflux. *Ann. Surg.* 1974; 180: 511—25.
51. DeMeester T.R., Johnson L.F. Position of the distal esophageal sphincter and its relationship to reflux. *Surg. Forum.* 1975; 26: 364—6.
52. Kelly K.A., Sarr M.G., Hinder R.A., ed. Gastroesophageal reflux and esophageal hiatal hernia. 2004: 23—35.
53. Soper N.J., Swanstrom L.L.L., Eubanks W.S., ed. Laparoscopic Nissen fundoplication. 2005: 193—203.
54. Cameron J.L., ed. Current surgical therapy. 2008: 34—41.
55. Miller L., Vegesna A., Kalra A. et al. New observations on the gastroesophageal antireflux barrier. *Gastroenterol. Clin. N. Am.* 2007; 36: 601—17.
56. Brasseur J.G., Ulerich R., Dai Q. et al. Pharmacological dissection of the human gastroesophageal segment into three sphincteric components. *J. Physiol. (Lond.)* 2007; 580: 961—75.
57. McCray W.H. Jr., Chung C., Parkman H.P. et al. Use of simultaneous high-resolution endoluminal sonography (HRES) and manometry to characterize high pressure zone of distal esophagus. *Dig. Dis. Sci.* 2000; 45: 1660—6.