

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1007>

Научная статья



Двуствольная энтеростомия с компрессионным анастомозом у новорожденных и детей раннего возраста

С.Д. Иванов^{1,2,3}, Г.В. Слизовский¹, Я.В. Шикунова¹, В.Г. Погорелко^{2,3}, Д.А. Балаганский^{2,3},
А.Б. Юшманова^{2,3}, В.Э. Гюнтер⁴, В.Н. Ходоренко⁴, С.Г. Анিকেев⁴

¹ Сибирский государственный медицинский университет, Томск, Россия;

² Областной перинатальный центр им. И.Д. Евтушенко, Томск, Россия;

³ Больница скорой медицинской помощи № 2, Томск, Россия;

⁴ Научно-исследовательский институт медицинских материалов и имплантатов с памятью формы Сибирского физико-технического института при Томском государственном университете, Томск, Россия

Актуальность. Этапное лечение заболеваний и повреждений тонкой кишки заключается в формировании различных видов энтеростом. Распространены Т-анастомоз по Bishop – Коор и двуствольная энтеростомия по Микуличу с наложением раздавливающего зажима. Недостатки последней возможно устранить, используя вместо зажима клипсу из никелида титана с памятью формы.

Цель. Оценка эффективности и безопасности применения устройства из никелида титана с памятью формы в двуствольной энтеростоме и сравнение результатов с Т-анастомозом.

Материалы и методы. В исследование включены дети возрастом до 1 года. Наложение клипсы проводили на 9–58-е сутки послеоперационного периода. Значимыми приняты различия при $p < 0,05$.

Результаты. С 2000 г. энтеростомия выполнена у 79 детей: Т-анастомозы — у 12 (15,2 %), двуствольные — у 44 (55,7%), с наложением клипсы — у 18 (40,9 %). В исследуемых группах стомы накладывались по поводу илеуса, атрезии и аганглиоза. В группе двуствольных энтеростом позднее проводилось закрытие стомы ($p=0,027$), а операция занимала меньше времени ($p=0,013$). При Т-анастомозе длительнее требовалось парентеральное питание ($p=0,018$). Удаление клипсы и появление стула происходили на 5-е и 1–3-е сутки. Соустье получено в 83,3 %, а закрытие стомы без резекции — в 73,3 %. При двуствольной энтеростомии реже возникали печеночная недостаточность ($p=0,018$) и дисфункция соустья ($p=0,046$). При Т-анастомозе выявлено повышение частоты осложнений CDC II ($p=0,013$) и III ($p=0,015$).

Обсуждение. Полученные данные позволяют судить о безопасности способа в сравнении с Т-анастомозом, так как сокращается время операции, длительность парентерального питания, реже требуется инвазивное лечение по поводу осложнений, реже возникает дисфункция соустья.

Заключение. Двуствольная энтеростомия с наложением компрессионной клипсы — эффективная и безопасная альтернатива Т-анастомозу у детей до 1 года. Сформированное компрессионное соустье позволяет закрыть стому ушиванием ее наружной части. Условиями формирования соустья являются проходимость дистальных отделов и диаметр кишки ≥ 1 см.

Ключевые слова: двуствольная энтеростома; Т-образный анастомоз; никелид титана; компрессионный анастомоз; новорожденные; дети.

Как цитировать:

Иванов С.Д., Слизовский Г.В., Шикунова Я.В., Погорелко В.Г., Балаганский Д.А., Юшманова А.Б., Гюнтер В.Э., Ходоренко В.Н., Анিকেев С.Г. Двуствольная энтеростомия с компрессионным анастомозом у новорожденных и детей раннего возраста // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2021. Т. 11, № 4. С. 463–474. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1007>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1007>

Research article

Double-barreled enterostomy with compression anastomosis in newborns and infants

Stanislav D. Ivanov^{1,2,3}, Grigoriy V. Slizovskiy¹, Yana V. Shikunova¹,
Vladimir G. Pogorelko^{2,3}, Dmitriy A. Balaganskiy^{2,3}, Anna B. Yushmanova^{2,3},
Viktor E. Gunther⁴, Valentina N. Khodorenko⁴, Sergej G. Anikeev⁴

¹ Siberian State Medical University, Tomsk, Russia;

² I.D. Evtushenko Regional Perinatal Center, Tomsk, Russia;

³ Emergency Hospital No. 2, Tomsk, Russia;

⁴ Research Institute of Medical Materials and Implants with Shape Memory of Siberian physical-technical institute – Tomsk State University, Tomsk, Russia

BACKGROUND: Staged treatment of small bowel diseases involves the formation of an enterostomy. Bishop–Koop T-anastomosis and Mikulicz double-barreled enterostomy with compression clamp are widely applied. The disadvantages of Mikulicz's can be eliminated using a clip of titanium nickelide with shape memory instead of a clamp.

AIM: This study aimed to evaluate the efficacy and safety of a titanium nickelide device in double-barreled enterostomy and compare the results of treatment with a T-anastomosis.

MATERIALS AND METHODS: The study included newborns and infants. The clip was applied on 9–58 days postoperatively. Differences were accepted as significant at $p < 0.05$.

RESULTS: Since 2000, enterostomy was performed in 79 children: 12 (15.2%) had T-anastomoses, 44 (55.7%) had double-barreled stomas, and 18 (40.9%) had a titanium nickelide clip. In the study groups, stomas were applied for ileus, atresia, and aganglionosis. In the group of double-barreled enterostomies with a clip, the stoma was closed later ($p = 0.027$) and the operation time was short ($p = 0.013$). In the T-anastomosis group, parenteral nutrition was required for a longer period ($p = 0.018$). Self-removal of the clip and appearance of the stool occurred on days 5 and 1–3. Compression anastomosis was obtained in 83.3% and stoma closure outside in 73.3%. With a double-barreled enterostomy, hepatic failure ($p = 0.018$) and anastomosis dysfunction ($p = 0.046$) were less common. T-anastomosis revealed an increase in the incidence of CDC II ($p = 0.013$) and III ($p = 0.015$) complications.

DISCUSSION: The results reflect the safety of the presented method in comparison with the T-anastomosis, since the operation time and duration of the parenteral nutrition are reduced, invasive treatment is less often required for complications, and anastomosis dysfunction rarely occurs.

CONCLUSIONS: Double-barreled enterostomy with a compression clip is an effective and safe alternative to T-anastomosis in children aged <1 year. The formed compression anastomosis allows closure of the stoma by suturing its outer part. The conditions for the formation of the anastomosis are the patency of the distal sections and bowel diameter ≥ 1 cm.

Keywords: double-barreled enterostomy; T-shape anastomosis; titanium nickelide; compression anastomosis; newborn.

To cite this article:

Ivanov SD, Slizovskiy GV, Shikunova YaV, Pogorelko VG, Balaganskiy DA, Yushmanova AB, Gunther VE, Khodorenko VN, Anikeev SG. Double-barreled Enterostomy with Compression Anastomosis in Newborns and Infants. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2021;11(4):463-474. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1007>

АКТУАЛЬНОСТЬ

Этапное хирургическое лечение заболеваний тонкой кишки у новорожденных и детей первого года жизни, при наличии противопоказаний к наложению первичного анастомоза, заключается в формировании временной кишечной стомы. Несмотря на то что появляется все больше информации относительно преимуществ и безопасности первичного анастомозирования, энтеростомия остается единственным способом лечения тяжелых пациентов с отягощенным преморбидным фоном в виде недоношенности и септических осложнений.

При выборе способа формирования стомы хирург руководствуется в основном состоянием кишечной стенки приводящего и отводящего отделов, степенью инфицирования брюшной полости и общим состоянием ребенка. Среди исследований, посвященных кишечным стомам, можно найти публикации с описанием преимущества сочетания Т-анастомоза с отводящей энтеростомой по Bishop – Кооп [1, 2]. За счет декомпрессии зоны анастомоза снижается риск несостоятельности анастомоза, а также уменьшается вероятность развития серьезных осложнений длительного стомирования, например отсутствуют потери кишечного химуса и предотвращается развитие атрофических изменений в отключенных отделах дистальнее стомы. Альтернативным способом является предложенная более 200 лет назад операция по Микуличу, сочетающая в себе двустольную энтеростомию и отсроченный компрессионный анастомоз раздавливающим зажимом, применявшаяся при лечении меконияльного илеуса у новорожденных детей [3].

Оба способа позволяют осуществлять эффективную декомпрессию просвета кишки, при этом имеют низкий риск несостоятельности формируемого соустья, однако обладают и рядом отличий. В частности, операция Микулича открывает доступ к проксимальному и дистальному отделам кишечника, но несет в себе риски перфорации при наложении швов на продольно-ориентированные концы стом и при наложении раздавливающего зажима на измененную кишечную стенку. Формирование Т-образного анастомоза в свою очередь занимает больше времени и усложняется у недоношенных детей, опять же при измененной кишечной стенке. Оба способа сохраняют проходимость кишечника или восстанавливают ее в отсроченном порядке, без проведения расширенного оперативного вмешательства под общей анестезией. Закрытие стом в обоих случаях требует повторного внутрибрюшного вмешательства и последующей реабилитации, однако в случае энтеростомы по Bishop – Кооп не затрагивается зона анастомоза. С другой стороны, при наличии состоятельного компрессионного соединения в двустольной энтеростоме возможно ее закрытие лишь ушиванием наружной части без резекции зоны соустья, при этом уменьшается доля лигатурного шва в формируемом анастомозе.

Определенные недостатки операции Микулича возможно устранить при использовании в качестве устройства для формирования отсроченного компрессионного соустья между приводящей и отводящей кишкой материалов с памятью формы из никелида титана. В основе механизма компрессионного анастомоза лежит оптимальное, с точки зрения трофики тканей, сжатие при соприкосновении стенок соединяемых органов. Степень компрессии при формировании локального некроза в смежной зоне межстомной шпоры приводит к демаркации по линии шва и эвакуации устройства наружу вместе с участком некротизированной ткани без ее миграции по кишечнику. Компрессионный шов в отличие от лигатурного лишен таких недостатков, как формирование грубой рубцовой ткани, загрязнение шовного канала и оставление инородных тел (нитей) в области шва. Последующее закрытие стомы возможно выполнить без резекции участка стомы, лишь ушиванием наружной части сформированного компрессионного соустья.

Впервые устройства из никелида титана для формирования компрессионных анастомозов разработали и широко начали применять на кафедре факультетской хирургии Тюменского медицинского университета в 1985 г. под руководством профессора Р.В. Зиганшина [4]. Большое количество исследований, посвященных применению сплавов из никелида титана в абдоминальной хирургии у взрослых, выполнено в Томске, под руководством В.Э. Гюнтера, Г.Ц. Дамбаева и др. [5]. В детской абдоминальной хирургии изучением данного вопроса впервые в своем диссертационном исследовании занимался С.В. Игнатчик под руководством профессора Л.А. Ситко¹.

Цель настоящего исследования — оценка эффективности и безопасности использования устройства из никелида титана с памятью формы при формировании отсроченного компрессионного соустья в двустольной энтеростоме по Микуличу и сравнение результатов лечения с Т-образным анастомозом по Bishop – Кооп у детей.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Клиническое исследование проводилось на кафедре детских хирургических болезней Сибирского государственного медицинского университета и одобрено локальным этическим комитетом (протокол № 7936 от 28.10.2019). Его базой стал Областной перинатальный центр им. И.Д. Евтушенко и Больница скорой медицинской помощи № 2 г. Томска.

В исследование включены дети в возрасте до 1 года, прооперированные в условиях указанных выше

¹ Игнатчик С.В. Экспериментально-клиническое обоснование применения имплантатов с памятью формы для наложения кишечных анастомозов у детей с учетом роста и созревания тканей: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Омская мед. академия, Омск, 1996. <http://medical-diss.com/medicina/eksperimentalno-klinicheskoe-obosnovaniegrimeneniya-implantatov-s-pamyatyu-formy-dlyanalozheniya-kishechnyh-anastomozov->



Рис. 1. Т-образный анастомоз с отводящей энтеростомой по Bishop – Коор у недоношенного ребенка с меконияльным илеусом

Fig. 1. Bishop – Koop T-shaped anastomosis with a discharge enterostomy in a premature baby with meconium ileus

стационаров за период с 2000 по 2021 г. по поводу врожденной и приобретенной патологии тощего и подвздошного отделов тонкой кишки. Исключены дети возраста старше первого года и имеющие тип стомы, отличный от исследуемых.

Во время оперативного вмешательства проводили лапаротомию, ревизию брюшной полости с резекцией участка тонкой кишки различной протяженности и формирование двухствольной энтеростомы или отводящей концевой стомы с Т-образным анастомозом. Уровень резекции и наложения стомы зависел от локализации патологического очага, главным условием служила визуальная оценка жизнеспособности кишечной стенки приводящего конца.

Формирование Т-образного анастомоза по Bishop – Коор выполняли согласно общепринятой методике: приводящий конец тонкой кишки вшивали двурядными швами по противобрыжечному краю отводящей кишки, на расстоянии 2–5 см от концевой стомы (рис. 1). В ряде случаев интраоперационно проводилась интубация приводящего и отводящего отделов мягкими катетерами. Стома выводилась через отдельный разрез или лапаротомную рану с послойной фиксацией в брюшной стенке.

Двухствольную энтеростому по Микуличу накладывали путем сопоставления и параллельной ориентации приводящего и отводящего концов тонкой кишки и фиксации узловыми швами на протяжении 2,5–3 см по противобрыжечному краю, с выведением через отдельный разрез или лапаротомную рану с послойной фиксацией в брюшной стенке.

Наложение компрессионной клипсы из никелида титана с памятью формы на межстомную шпору двухствольных энтеростом проводилось в различные сроки (9–58 сут) послеоперационного периода (рис. 2). Показанием для этого служили большие потери кишечного химуса [более 20 мл/(кг · сут)] при невозможности выполнения радикальной операции по закрытию стомы из-за соматического статуса больного. Устройства изготовлены в Научно-исследовательском институте медицинских материалов и имплантатов с памятью формы при Сибирском физико-техническом институте Томска.

Клипса состоит из двух параллельно-ориентированных витков-бранш, размерами 30 × 6 мм, с диаметром сечения проволоки 1 мм из сплава ТН-10 никелида титана с памятью формы в рабочем интервале температур 0–40 °С и эффектом сверхпластичности (рис. 3). При наложении предварительно охлажденной до 0 °С клипсы в разведенном состоянии на межстомную шпору происходит смыкание бранш при согревании устройства до температуры тела и компрессия смежных стенок приводящего и отводящего отделов энтеростомы. В результате



Рис. 2. Двухствольная энтеростома у новорожденного ребенка до и после наложения клипсы из никелида титана: *a* — стома с перистомальным дерматитом до наложения клипсы; *b, c* — энтеростома после наложения клипсы; *d* — стома после отпадения клипсы и формирования соединения между приводящим и отводящим отделами

Fig. 2. Double-barreled enterostomy in newborn baby before and after application of a titanium nickelide clip: *a* — stoma with peristomal dermatitis before clip application; *b, c* — stoma after application; *d* — stoma after the clip fell away and formation of the connection between proximal and distal parts

спаечно-некротизирующего процесса формируется межкишечное соустье и восстанавливается проходимость в отделе кишечника дистальнее стомы.

В ходе исследования проанализированы: пол, гестационный срок и масса тела при рождении; возраст и масса тела на момент наложения и закрытия стомы; продолжительность операции по наложению и закрытию стомы; время возобновления энтерального кормления; продолжительность инфузионной терапии и инвазивной вентиляции легких; наличие сопутствующей патологии; осложнения, ассоциированные с формированием и закрытием стомы и их оценка по классификации хирургических осложнений Clavien – Dindo Classification (CDC) [6].

Обработку данных проводили с использованием пакета программ для статистического анализа SPSS V.23. Для проверки количественных данных на нормальное распределение использовали критерий Колмогорова – Смирнова. Данные с нормальным распределением представлены в виде среднего арифметического (M) со стандартным отклонением ($\pm SD$). Данные с ненормальным распределением представлены в виде медианы (Me) с интерквартильным размахом [Q_1 – Q_3]. Для количественных данных с нормальным распределением оценку значимости различий проводили с использованием t -критерия Стьюдента; для данных с ненормальным распределением — с помощью критерия Манна – Уитни. Для оценки значимости различий в группах по частоте развития осложнений использовали критерий хи-квадрат Пирсона. Статистически значимыми были приняты различия при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

За последние 20 лет тонкокишечные стомы сформированы у 79 детей в течение первого года жизни. Из них Т-образные анастомозы по Bishop – Коор (BK) сформированы у 12 детей (15,2 %). Двустольные энтеростомы по Микуличу (M) сформированы у 44 детей (55,7 %), из которых наложение клипсы (M + NiTi) выполнено у 18 (40,9 %). Среди других видов энтеростом накладывали одностольные (12; 15,2 %), двойные раздельные (4; 5,1 %), петлевые (3; 3,8 %) и Т-образные анастомозы с приводящей энтеростомой по Santulli (4; 5,1 %). Большинство детей (61; 77,2 %) прооперированы в условиях перинатального центра. Структура патологии и соотношения с типом энтеростом представлены в табл. 1.

Показаниями к наложению энтеростомы были непроходимость кишечника с перфорацией и перитонитом при мекониальном илеусе, некротическом энтероколите, атрезии тонкой кишки и синдроме Ледда с заворотом и некрозом средней кишки. В группе мекониального илеуса при безуспешности консервативного разрешения непроходимости и/или перфорации отделов, проксимальнее зоны обтурации чаще формировались двустольные энтеростомы (66,7 %). Лишь в 5 случаях состояние и масса тела ребенка позволили сформировать Т-образный анастомоз.



Рис. 3. Модель компрессионной клипсы из никелида титана с памятью формы в состоянии сомкнутых (а) и разомкнутых (б) ветвей

Fig. 3. Model of a titanium nickelide compression clip with shape memory in closed (a) and open (b) branches

Наиболее многочисленную и тяжелую группу составляли дети с некротическим энтероколитом — из 22 детей (27,8 %) летальность составила 63,6 %, что обусловлено прогрессирующим течением заболевания, глубокой недоношенностью и развитием полиорганной недостаточности. Атрезия тонкой кишки чаще была на уровне подвздошного отдела и сопровождалась перфорацией и перитонитом в 7,6 %. У двоих детей с болезнью Гиршпрунга в обоих случаях была тотальная форма аганглиоза, в связи с чем один ребенок умер из-за септических осложнений длительного парентерального питания, другой был отправлен в федеральный центр для дальнейшего лечения. При гастрозисе у четверых детей имелось сочетание с атрезией подвздошной кишки, поэтому проводилось наложение энтеростомы и этапное вправление органов брюшной полости с пластикой дефекта. У детей с инвагинацией показанием к наложению стомы был некроз ущемленного в инвагinate участка тонкой кишки с развитием перитонита. При атрезии толстой кишки в двух случаях имелась мембрана на уровне слепого отдела, после иссечения которой потребовалось наложение разгрузочной подвесной илеостомы по Юдину. Еще у одного ребенка имелась атрезия восходящего и поперечно-ободочного отделов толстой кишки, поэтому было принято решение сохранить илеоцекальный угол с куполом слепой кишки и наложить двустольную илеостому.

Сравнение результатов лечения проводилось между группами детей с двустольными энтеростомами по Микуличу с наложением клипсы из никелида титана (M + NiTi) и Т-образными анастомозами с отводящей энтеростомой по Bishop – Коор (BK). Сравнение результатов исследования основных характеристик в группах представлено в табл. 2.

Значимых различий по половому признаку, гестационному сроку, массе тела при рождении, а также уровню

Таблица 1. Структура заболеваемости детей в возрасте до 1 года с различными энтеростомами, *n* (%)**Table 1.** Structure of morbidity in newborns and infants with various enterostomas, *n* (%)

Диагноз	Тип стомы							Всего	Летальность
	М	М + NiTi	ВК	S	О	Р	П		
Мекониальный илеус недоношенных	6	4	5	0	0	0	0	15	5 (33,3)
Некротический энтероколит	11	0	0	3	6	2	0	22	14 (63,6)
Атрезия тонкой кишки	4	4	5	0	1	1	0	15	0
Синдром Ледда	2	0	0	0	1	0	0	3	0
Болезнь Гиршпрунга	1	1	0	0	0	0	0	2	1 (50)
Муковисцидоз	2	1	0	1	1	0	0	5	1 (20)
Гастрошизис	0	1	2	0	1	0	0	4	2 (50)
Спаечная кишечная непроходимость	0	6	0	0	0	0	0	6	1 (16,7)
Мезентериальный тромбоз	0	0	0	0	0	1	0	1	1 (100)
Инвагинация кишечника	0	0	0	0	2	0	1	3	0 (0)
Атрезия толстой кишки	0	1	0	0	0	0	2	3	0 (0)
Всего	26	18	12	4	12	4	3	79	25 (31,6)
Число умерших	15	1	3	1	3	2	0	—	—

Примечание. М — двустольная энтеростома по Микуличу; М + NiTi — двустольная энтеростома по Микуличу с наложением раздавливающей клипсы из никелида титана; ВК — Т-образный анастомоз с отводящей энтеростомой по Bishop – Кооп; S — Т-образный анастомоз с приводящей энтеростомой по Santulli; O — одноствольная концевая энтеростома; P — отдельные концевые энтеростомы; П — подвесная энтеростома по Юдину.

Note. M — Mikulicz's double-barreled enterostomy; M + NiTi — Mikulicz's double-barreled enterostomy with compression titanium nickelide clip; BK — Bishop – Koop's T-shape anastomosis with diverting enterostomy; S — Santulli's T-shape anastomosis with adducting enterostomy; O — single-barreled terminal enterostomy; P — separate terminal enterostomy; П — Yudin's hanging enterostomy.

Таблица 2. Результаты исследования в общей популяции, группах М + NiTi и ВК**Table 2.** Outcomes of the study in the general population, groups M + NiTi and BK

Показатель	Общее, <i>n</i> =79	М + NiTi, <i>n</i> =18	ВК, <i>n</i> =12	<i>p</i>
Пол, м/ж	49/30	12/6	6/6	0,361
Гестационный срок, недели, <i>Me</i> [Q_1 – Q_3]	31 (26–39)	35,5 (27–39)	32,5 (28–38)	0,740
Масса тела при рождении, г, <i>M</i> ±SD	1796±1153	2071±1165	1839±948	0,570
Уровень стомы (тощая/подвздошная)	13/66	3/15	3/9	0,576
Возраст при наложении стомы, дни, <i>Me</i> [Q_1 – Q_3]	9 (1–23)	20 (1–36)	3 (1–9)	0,60
Масса при наложении стомы, г, <i>M</i> ±SD	2336±1642	2791±1557	1876±894	0,07
Возраст при закрытии стомы, дни, <i>Me</i> [Q_1 – Q_3]	79,5 (46–143)	121 (80–181)	48 (32–58)	0,0001*
Масса при закрытии стомы, г, <i>M</i> ±SD	4348±2353	5432±2631	2639±665	0,001**
Продолжительность стомирования, дни, <i>Me</i> [Q_1 – Q_3]	57,5 (39–118)	120 (65–180)	44 (28–56)	0,027*
Время операции наложения стомы, мин, <i>Me</i> [Q_1 – Q_3]	60 (50–75)	50 (45–66)	75 (56–116)	0,013*
Время операции закрытия стомы, мин, <i>Me</i> [Q_1 – Q_3]	75 (50–90)	60 (55–75)	42,5 (40–80)	0,193
Возобновление кормления, дни п/п, <i>Me</i> [Q_1 – Q_3]	7 (5–9)	6,5 (4–9)	7 (7–8)	0,432
Парентеральное питание, дни, <i>Me</i> [Q_1 – Q_3]	42,5 (23–55)	24 (13–47)	45,5 (45–60)	0,018*
Продолжительность ИВЛ, дни, <i>Me</i> [Q_1 – Q_3]	16 (4–36)	5,5 (3–42)	17,5 (7–44,5)	0,264
Стул per rectum, дни п/п, <i>Me</i> [Q_1 – Q_3]	10 (6–19)	21,5 (13–36)	9 (7–12)	0,001*

* Критерий Манна – Уитни. ** *t*-критерий Стьюдента.

Примечание. п/п — послеоперационный период.

* Mann – Whitney *U* -test. ** Student's *t*-test.

Note. п/п — postoperative period.

наложения стомы не выявлено. Наложение клипсы детям из группы М + NiTi и уменьшение потерь химуса по энтеростоме позволило выписать их из стационара на медицинскую паузу с последующей госпитализацией и закрытием стомы через 3–6 мес. при достижении массы тела более 2 кг. Поэтому возраст и масса тела при закрытии стомы, а также общая продолжительность стомирования у детей в данной группе была значительно больше ($p=0,0001$, $0,001$ и $0,027$ соответственно). Отхождение стула по анусу происходило раньше у детей из группы ВК, так как после операции у них сразу восстанавливалась проходимость в дистальные отделы ($p=0,001$). Различия также выявлено в длительности парентерального питания, что вероятно связано с уменьшением потерь химуса по стоме и лучшим восстановлением толерантности к энтеральному кормлению в группе детей М + NiTi ($p=0,018$). Формирование двустольной энтеростомы занимало значительно меньшее время ($p=0,013$), чем Т-образного анастомоза «конец-в-бок» с выведением стомы, что означало меньшую продолжительность общей анестезии и интраоперационной инвазивной вентиляции легких, что особенно актуально для недоношенных детей. При этом время операции по закрытию стомы в обеих группах значительно не отличалось.

Доля детей с экстремально низкой массой тела в обеих группах была одинаковой и составляла 33,3 %. Среди фоновой патологии чаще всего встречались состояния, ассоциированные с крайней незрелостью — респираторный дистресс-синдром (43 %), септические осложнения (39,2 %), а также полиорганная недостаточность (35,4 %). Статистически значимой разницы в исследуемых показателях между группами не обнаружено (табл. 3).

Из 44 детей, которым формировались двустольные энтеростомы, решение вопроса о наложении клипсы принималось индивидуально, при наличии больших потерь химуса по приводящей стоме [более 20 мл/(кг · сут)] и подходящем диаметре концов энтеростомы (≥ 1 см). Из остальных 26 детей 15 (57,7 %) умерли в раннем послеоперационном периоде из-за осложнений основного заболевания. У выживших 11 детей закрытие стомы проводилось во время первичной госпитализации при достижении

массы тела в среднем более 3,6 кг, а средняя продолжительность стомирования составила 54 дня (от 10 до 270).

Подробная характеристика детей с двустольными энтеростомами, которым накладывали компрессионные клипсы, представлена в табл. 4.

Масса тела при наложении клипсы в среднем составляла 3074 г (от 1220 до 7500 г) на 19-е сутки послеоперационного периода (с 9-х по 58-е). При принятии решения о наложении устройства необходимым условием была доказанная проходимость кишки дистальнее стомы, рентгенологически или клинически. Клипса удалялась самостоятельно вместе с некротизированным участком межстомной шпоры на 5-е сутки после наложения (от 1 до 7 сут), с появлением стула по анусу через 1–3 дня. После восстановления пассажа по дистальным отделам количество отделяемого по стоме постепенно уменьшалось в большинстве случаев (86,6 %). При сохранении больших потерь по стоме и наличии местных осложнений в виде повышенной кровоточивости из стомы или перистомальной мацерации накладывали гипсовый obturator, препятствующий вытеканию химуса наружу.

Среди детей, которым накладывали компрессионные клипсы, в 15 случаях (83,3 %) удалось получить состоятельное функциональное соустье. Достоверной взаимосвязи между успешным формированием соустья и массой тела, а также сроком наложения клипсы не выявлено. Замечено, что для наилучшей фиксации клипсы на межстомной шпоре необходим диаметр кишки ≥ 1 см, при этом глубина соустья всегда соответствует протяженности сшиваемых концов энтеростомы длиной 2,5–3 см. У ребенка с мекониальным илеусом (№ 3) после отпадения клипсы развилась выраженная эвагинация стомы, в результате потребовалась реконструктивная операция. Достоверного повышения частоты эвагинации при наложении клипсы не выявлено. При болезни Гиршпрунга (№ 9) двустольную илеостому накладывали во время повторного вмешательства из-за дисфункции концевой колостомы, однако формирование компрессионного соустья не привело к получению удовлетворительного пассажа дистальнее. Позже по результатам гистологического исследования

Таблица 3. Структура фоновой патологии в общей популяции и исследуемых группах, n (%)

Table 3. Background diseases in the general population and study groups, n (%)

Патология	Общее, $n=79$	М + NiTi, $n=18$	ВК, $n=12$	p
Экстремально низкая масса тела, <1 кг	35 (44,3)	6 (33,3)	4 (33,3)	1
Респираторный дистресс-синдром	34 (43)	7 (38,9)	2 (16,7)	0,193
Внутрижелудочковое кровоизлияние III–IV степени	20 (25,3)	3 (16,7)	4 (33,3)	0,290
Хромосомная аномалия	9 (11,4)	2 (11,1)	1 (8,3)	0,804
Остеопения и/или ретинопатия	18 (22,8)	4 (22,2)	4 (33,3)	0,5
Врожденный порок сердца	11 (13,9)	3 (16,7)	3 (25)	0,576
Септические осложнения	31 (39,2)	5 (27,8)	5 (41,7)	0,429
Полиорганная недостаточность	28 (35,4)	3 (16,7)	3 (25)	0,576

Таблица 4. Характеристики детей из группы M + NiTi**Table 4.** Characteristics of children from M + NiTi group

№ пациента	Диагноз	ГВ ¹	МР ²	Энтеростомия		Закрытие стомы		Наложение клипсы		УК ³	Стул ⁴
				вес, г	возраст, сут	вес, г	возраст, сут	вес, г	возраст, сут		
1	МИН	22	480	610	28	2123	102	1661	52	4	2
2	МИН	24	590	940	24	2572	96	1220	24	3	1
3	МИН	27	750	1375	47	–	–	2312	58	5	2
4	МИН	29	970	750	10	2422	80	1295	27	5	1
5*	АТК	36	1940	3900	42	8900	260	3200	22	4	1
6	АТК	39	2990	2990	1	7250	180	3200	11	5	1
7	АТК	38	2800	2800	1	5560	120	2915	15	6	2
8	АТК	40	3150	3150	1	6200	120	3500	19	6	1
9	БГ	40	3360	3360	1	–	–	3460	19	3	–
10	МВ	40	3320	3320	1	7300	180	3450	9	7	3
11*	ГШ	35	2000	2000	1	3744	65	2600	44	6	1
12	СКН	25	650	2682	80	–	–	2948	14	–	–
13	СКН	39	3450	4550	34	9600	227	5200	20	5	2
14*	СКН*	38	2260	2200	18	5900	146	3250	18	5	2
15	СКН	27	750	2960	22	9100	166	7500	12	3	1
16*	СКН*	32	2050	2670	51	2600	108	2730	13	5	2
17	СКН	41	4025	4200	27	5500	78	5100	24	5	3
18	АТЛК	31	1750	1750	1	2716	55	2458	35	7	3

*Закрытие стомы с резекцией и наложением анастомоза по типу «конец-в-конец».

¹Гестационный возраст, нед. ²Масса тела при рождении, г. ³Срок самостоятельного удаления клипсы после наложения, сут.

⁴Появление стула через анус после удаления клипсы, сут.

Примечание. МИН — меконияльный илеус недоношенных; БГ — болезнь Гиршпрунга; МВ — муковисцидоз; ГШ — гастрошизис; СКН — спаечная кишечная непроходимость; АТЛК — атрезия толстой кишки.

*Enterostomy closure with resection and formation «end-to-end» anastomosis.

¹Gestational age, weeks. ²Weight at birth. ³Time of self-removal of the clip after its application. ⁴Stool after self-removal of the clip.

Note. MIN — meconium ileus of prematurity; HD — Hirschsprung's disease; CF — cystic fibrosis; GS — gastroschisis; AIO — adhesive bowel obstruction; CA — colonic atresia.

Таблица 5. Осложнения, ассоциированные с энтеростомией в общей популяции и исследуемых группах, n (%)**Table 5.** Complications associated with enterostomy in general population and studied groups, n (%)

Осложнение	Общее количество, n=79	M, n=26	M + NiTi, n=18	БК, n=12	p
Количество пациентов без осложнений	16 (20,3)	4 (15,4)	2 (11,1)	3 (25)	0,317
Количество пациентов с ≥3 осложнений	20 (25,3)	8 (30,7)	7 (38,9)	2 (16,7)	0,193
Перистомальный дерматит	45 (57)	14 (53,8)	10 (55,6)	7 (23,3)	0,880
Эвагинация стомы	15 (19)	9 (34,6)	4 (22,2)	1 (8,3)	0,317
Кровотечение из стомы	14 (17,7)	5 (19,2)	4 (22,2)	3 (25)	0,860
Большие потери химуса	33 (41,8)	11 (42,3)	11 (61,1)	5 (41,7)	0,296
Повреждение печени	18 (22,8)	6 (23,1)	2 (11,1)	6 (50)	0,018*
Кишечная непроходимость	16 (20,3)	8 (30,8)	3 (16,7)	2 (16,7)	1,0
Перистомальная эвентрация	4 (5,1)	2 (7,7)	2 (11,1)	0	0,232
Некроз приводящей кишки	7 (8,9)	5 (19,2)	0	0	–
Реконструкция стомы	18 (22,8)	10 (38,5)	1 (5,6)	4 (33,3)	0,046*

*Критерий хи-квадрат Пирсона.

*Pearson's χ^2 test.

подтвердился тотальный агангиоз кишечника. Ребенок со спаечной кишечной непроходимостью (№ 12), оперированный ранее по поводу некротического энтероколита, умер из-за прогрессирующей полиорганной недостаточности до отпадения клипсы. Среди детей, у которых удалось получить компрессионное соединение, в 2 (13,3 %) случаях потребовалось двукратное наложение клипсы из-за недостаточной глубины первичного соустья (№ 5, 17). При закрытии стомы в 4 случаях (26,6 %) выполняли резекцию зоны энтеростомы с формированием анастомоза «конец-в-конец» (№ 5, 11, 14, 16). У 11 детей (73,3 %) зона сформированного компрессионного соустья была расценена как достаточная, поэтому производили внутрибрюшное ушивание наружной части сформированного соустья однорядным швом. Таким образом в конечном анастомозе была уменьшена доля лигатурного шва до 1/3 от всей окружности.

При анализе осложнений, ассоциированных с энтеростомией (табл. 5) среди всех детей со стомами в 20,3 % случаев послеоперационный период протекал без осложнений, а в 25,5 %, наоборот, с развитием трех и более. Из местных осложнений чаще всего отмечались перистомальный дерматит (57 %), эвагинация стомы (19 %) и повышенная кровоточивость (17,7 %). При сопоставлении частоты осложнений в исследуемых группах статистически значимая разница выявлена в частоте ре-операции по поводу несостоятельности швов и/или дисфункции анастомоза ($p=0,046$), а также в развитии повреждения печени из-за длительного парентерального питания ($p=0,018$).

При сравнении осложнений в группах с двухствольными энтеростомами без наложения клипсы (М) и с наложением (М + NiTi) статистически значимая разница выявлена в частоте некроза приводящего конца стомы ($p=0,048$) и реконструкции стомы из-за развития непроходимости приводящего отдела ($p=0,013$). Таким образом, наложение клипсы не повышает частоту развития осложнений. Повышение частоты летальности, связанное с наложением клипсы, также достоверно не выявлено.

Согласно классификации Clavien – Dindo (табл. 6) в исследуемой популяции детей какие-либо отклонения в послеоперационном периоде, в том числе местные осложнения, потребовавшие применения заживляющих мазей,

встречались в 32,9 % (CDC I). В 34,2 % случаев потребовалось применение гемотрансфузии или медикаментозного лечения в виде продолжительной инфузионной поддержки, парентерального питания и/или заместительной терапии при повышенной потере химуса по стоме и/или печеночной недостаточности (CDC II). У 24 детей (30,4 %) по поводу возникших осложнений проводили эндоскопическое, хирургическое или радиологическое вмешательство (CDC III). Наиболее редко встречались осложнения, сопровождавшиеся полиорганной недостаточностью (CDC IV) и летальным исходом (CDC V), связанные непосредственно с энтеростомой — 3,8 и 2,5 % соответственно. Статистически значимая разница выявлена в повышенной частоте CDC II и III в группе ВК ($p=0,013$ и $p=0,015$ соответственно).

ОБСУЖДЕНИЕ

Недостатками настоящего исследования являются преимущественно ретроспективный характер, небольшое количество пациентов в исследуемых группах, неоднородность хирургической патологии, а также отсутствие длительного катамнеза пролеченных пациентов, что составит цель будущих исследований. Стоит отметить отсутствие статистически значимых различий в демографических и клинических показателях пациентов в исследуемых группах, что подтверждает обоснованность их сравнения.

В литературе широко описаны преимущества компрессионного способа анастомозирования кишечника, а среди применяемых устройств наиболее себя зарекомендовали магниты [7–9] и устройства из сплава никелида титана с памятью формы [4, 5, 10]. Широкого распространения магнитов в детской абдоминальной хирургии данные устройства не нашли ввиду необходимости промышленного производства различных типоразмеров в зависимости от возраста и массы тела и связанные с этим экономические затраты, а также необходимости постоянного контроля за состоянием ребенка из-за возможного беспокойства и развития осложнений. Однако рандомизированные клинические исследования по данному вопросу не проводились.

Таблица 6. Классификация осложнений энтеростомии по Clavien – Dindo в общей популяции и исследуемых группах, n (%)

Table 6. Clavien – Dindo classification of enterostomy complications in the general population and studied groups, n (%)

Степень CDC	Общее количество, $n=79$	М + NiTi, $n=18$	ВК, $n=12$	p -value
I	26 (32,9)	7 (38,9)	2 (16,7)	0,193
II	27 (34,2)	2 (11,1)	7 (58,3)	0,013*
III	24 (30,4)	1 (5,6)	5 (41,7)	0,015*
IV	3 (3,8)	0	0	–
V	2 (2,5)	0	0	–

* Критерий χ^2 Пирсона.

* Pearson's χ^2 test.

Учитывая отсутствие дозированной компрессии при использовании раздавливающего зажима при наложении на двустольную энтеростому и риск развития осложнений [11], использование для этой цели компрессионного устройства из никелида титана с памятью формы представляется обоснованным. Ранее уже были представлены результаты использования клипсы из никелида титана в двустольных энтеростомах для лечения непроходимости кишечника у детей младшего и старшего возраста [12]. Настоящее исследование отличается применением данного способа исключительно в тонкокишечных стомах у детей раннего возраста.

Главный положительный эффект предложенного способа, на наш взгляд, — это восстановление проходимости кишечника в области энтеростомы с минимальным риском несостоятельности полученного соединения за счет формирования компрессионного шва. При этом сама процедура считается минимально инвазивной, не требует седации и позволяет контролировать все этапы визуально. Эффективность формирования соустья в 83,3 % случаев и закрытие стомы без резекции с уменьшением доли лигатурного шва в 73,3 % позволяют считать данный способ методом выбора при хирургическом лечении новорожденных и недоношенных детей. Сохранение доступа к приводящему и отводящему концам кишки, отсроченное восстановление пассажа тогда, когда хирург уверен в проходимости и жизнеспособности дистальных отделов являются преимуществами, в сравнении с первичным анастомозом в данной когорте пациентов.

Проведенные ранее исследования доказали негативные морфологические изменения кишечной стенки выключенных из пищеварения дистальных отделов уже через 2 нед. после энтеростомии [13]. Прогрессирование атрофии кишечных ворсин и уменьшение диаметра кишки приводят к функциональным нарушениям в отводящих отделах, что повышает риск дисфункции анастомоза после реконструктивной операции. Для решения этой проблемы предложено введение химуса в отводящий конец стомы [14] или специальных питательных смесей [15]. Однако широкого распространения данные методики не получили, ввиду отсутствия стандартизированного подхода и экономических затрат. Отсроченное восстановление частичного пассажа с помощью компрессионного анастомоза предложенной клипсой позволяет подготовить дистальные отделы к энтеральной нагрузке и тем самым снижает риск непроходимости после закрытия стомы.

Преимущества и недостатки первичного анастомозирования и сравнение с энтеростомией до сих пор активно обсуждаются в научном сообществе отечественных и зарубежных детских хирургов. В то время, как одни публикации описывают преимущества отдельных способов энтеростомии, например Т-образного анастомоза по Bishop – Коор с отводящей стомой [1–3], другие сравнивают разные способы и их осложнения [16–18]. L.D. Eeffinck Schattenkerk и соавт. [19] сообщают об отсутствии значимых различий

в частоте дисфункции анастомоза или смертности у новорожденных с атрезией тонкой кишки в группах первичного анастомоза и энтеростомий, при этом у последних имеется двойной риск ранних и поздних осложнений.

Полученные в настоящем исследовании данные позволяют судить о безопасности предложенного способа, в сравнении с Т-анастомозом с отводящей энтеростомой, так как снижаются операционные риски за счет сокращения времени операции по наложению стомы; сокращается длительность парентерального питания, а соответственно и риск печеночной недостаточности; реже требуется медикаментозное и/или хирургическое лечение по поводу осложнений. Кроме того, частота дисфункции анастомоза значительно выше в группе Т-образного анастомоза по Bishop – Коор, что вероятно связано с большой долей недоношенных детей и сохранением частичной непроходимости в отводящих отделах после операции.

Уменьшение потерь химуса, удовлетворительная прибавка массы после восстановления проходимости компрессионной клипсой позволяют выписать ребенка со стомой на медицинскую паузу, для проведения реконструктивной операции в плановом порядке, что снижает возможные операционные риски.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании полученных данных можно сделать следующие выводы:

1. Двустольная энтеростомия с наложением компрессионной клипсы из никелида титана с памятью формы является эффективной и безопасной альтернативой Т-образному анастомозу с отводящей энтеростомой у новорожденных и детей первого года жизни.

2. Сформированное компрессионное соустье в большинстве случаев позволяет закрыть стому лишь ушиванием ее наружной части без резекции, с уменьшением доли лигатурного шва в анастомозе.

3. Оптимальными условиями для успешного формирования компрессионного соустья являются восстановление проходимости отделов дистальнее стомы и наличие диаметра кишки ≥ 1 см.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дорошевский Ю.Л., Немилова Т.К. «Т-образный» анастомоз в лечении острой кишечной непроходимости у новорожденных // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. 1979. Т. 122, № 12. С. 3–19.
2. Wit J., Sellin S., Degenhard P., et al. Is the Bishop – Koop anastomosis in treatment of neonatal ileus still current // *Chirurg*. 2000. Vol. 71. P. 307–310. DOI: 10.1007/s001040051055
3. Bell R.H., Johnson F.E., Lilly J.R. Intestinal anastomoses in neonatal surgery // *Ann Surg*. 1976. Vol. 183. No. 3. P. 276–281. DOI: 10.1097/00000658-197603000-00011
4. Зиганьшин Р.В., Гюнтер В.Э., ГиберТ Б.К. Компрессионные анастомозы в желудочно-кишечной хирургии, выполненные при помощи устройства из сплава с памятью формы // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 1990. Т. 66, № 8. С. 115–120.
5. Гюнтер В.Э., Дамбаев Г.Ц., Сысолятин П.Г., Зиганьшин Р.В. Медицинские материалы и имплантаты с памятью формы. Томск: Изд-во Томского ун-та, 1998. 487 с.
6. Dindo D., Demartines N., Clavien P.A. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey // *Ann Surg*. 2004. Vol. 240. No. 2. P. 205–213. DOI: 10.1097/01.sla.0000133083.54934.ae
7. Исаков Ю.Ф., Степанов Э.А., Васильев Г.С. Магнитно-компрессионные анастомозы в хирургии трубчатых органов у детей // Советская педиатрия. 1987. № 5. С. 44–63.
8. Патент РФ на изобретение № RU 2410039 C1/ 14.07.05.2009. Бюл. № 3. Петлах В.И., Гаткин Е.Я., Сергеев А.В., и др. Способ формирования магнитного межкишечного анастомоза.
9. Бисалиев Б.Н., Цап Н.А., Тусупкалиев А.Б., и др. Применение магнитно-компрессионного межкишечного анастомоза в лечении детей с энтеростомами // Новости хирургии. 2020. № 1. С. 46–52. DOI: 10.18484/2305-0047.2020.1.46
10. Аксельров М.А. Первый опыт использования компрессионного отсроченного анастомоза при резекции кишки в условиях перитонита у детей // Детская хирургия. 2010. № 4. С. 51–52.
11. Попов Ф.Б., Немилова Т.К., Караваева С.А. Энтеростомия в неотложной абдоминальной хирургии новорожденных // Детская хирургия. 2004. № 5. С. 20–23.
12. Балаганский Д.А., Караваев А.В., Осипкин В.Г., и др. Применение компрессионных устройств из никелида титана с памятью формы при лечении кишечной непроходимости в детском возрасте // Медицина в Кузбассе. 2007. № 1. С. 12–13.
13. Гассан Т.А., Степанов Э.А., Красовская Т.В., Голоденко Н.В. Морфологическое обоснование тактики при закрытии кишечных стом, сформированных в периоде новорожденности // Детская хирургия. 2003. № 6. С. 11–13.
14. Bhat S., Cameron N.R., Sharma P., et al. Chyme recycling in the management of small bowel double enterostomy in pediatric and neonatal populations: A systematic review // *Clinical nutrition ESPEN*. 2020. Vol. 37. P. 1–8. DOI: 10.1016/j.clnesp.2020.03.013
15. Аксельров М.А., Емельянова В.А., Сергиенко Т.В. Хирургическая проблема неонатального периода — прогрессирующий некротизирующий энтероколит — и пути ее преодоления // Вятский медицинский вестник. 2015. № 2. С. 17–20.
16. Peng Y.F., Zheng H.Q., Zhang H., et al. Comparison of outcomes following three surgical techniques for patients with severe jejunoileal atresia // *Gastroenterology report*. 2019. Vol. 7. No. 6. P. 444–448. DOI: 10.1093/gastro/goz026
17. Martynov I., Raedecke J., Klima-Frysch J., et al. The outcome of Bishop – Koop procedure compared to divided stoma in neonates with meconium ileus, congenital intestinal atresia and necrotizing enterocolitis // *Medicine*. 2019. Vol. 98. No. 27. ID e16304. DOI: 10.1097/MD.00000000000016304
18. Haithem H.A.A. Meconium ileus a study and comparison between common operative procedures performed in basrah // *Basrah Journal of Surgery*. 2016. Vol. 22. No. 2. P. 84–90. DOI: 10.33762/bsurg.2016.116618
19. Eeftinck Schattenkerk L.D., Backes M., de Jonge W.J., et al. Treatment of Jejunoileal Atresia by primary anastomosis or Enterostomy: Double the operations, double the risk of complications // *J Pediatr Surg*. 2021. Vol. 28. ID S0022-3468(21)00530-3. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2021.07.021

REFERENCES

1. Doroshevskii YuL, Nemilova TK. «T-obraznyi» anastomoz v lechenii ostroi kishechnoi neprokhodimosti u novorozhdennykh. *Grekov's bulletin of surgery*. 1979;122(12):3–19. (In Russ.)
2. Wit J, Sellin S, Degenhard P, et al. Is the Bishop – Koop anastomosis in treatment of neonatal ileus still current. *Chirurg*. 2000;71:307–10. DOI: 10.1007/s001040051055
3. Bell RH, Johnson FE, Lilly JR. Intestinal anastomoses in neonatal surgery. *Ann Surg*. 1976;183(3):276–281. DOI: 10.1097/00000658-197603000-00011
4. Zigan'shin RV, Gyunter VEH, Gibert BK. Kompresionnye anastomozy v zheludochno-kishechnoi khirurgii, vpolnennye pri pomoshchi ustroistva iz splava s pamyat'yu formy. *Pirogov Russian journal of surgery*. 1990;66(8):115–120. (In Russ.)
5. Gyunter VEH, Dambaev GTs, Sysolyatin PG, Zigan'shin RV. *Meditinskije materialy i implantaty s pamyat'yu formy*. Tomsk: Izd-vo Tomskogo un-ta, 1998. 487 P. (In Russ.)
6. Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Surg*. 2004;240(2):205–213. DOI: 10.1097/01.sla.0000133083.54934.ae
7. Isakov YuF, Stepanov EhA, Vasil'ev GS. Magnitno-kompresionnye anastomozy v khirurgii trubchatykh organov u detei. *Sovetskaya pediatriya*. 1987;(5):44–63. (In Russ.)
8. Patent RUS № RU 2410039 C1/14.07.05.2009. Byul. № 3. Petlakh VI, Gatkin EYa, Sergeev AV, et al. Sposob formirovaniya magnitnogo mezhkishechnogo anastomoza. Available from: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37465840> (In Russ.)
9. Bissaliyev BN, Tsap NA, Tussupkaliev AB, et al. Magnetic Compression Inter-Intestinal Anastomosis in the Treatment of Children with Enterostomes. *Novosti Khirurgii*. 2020;(1):46–52. (In Russ.) DOI: 10.18484/2305-0047.2020.1.46.

10. Aksel'rov MA. Pervyi opyt ispol'zovaniya kompressionnogo otsrochennogo anastomoza pri rezektsii kishki v usloviyakh peritonita u detei. *Russian Journal of Pediatric Surgery*. 2010;(4):51–52. (In Russ.)
11. Popov FB, Nemilova TK, Karavaeva SA. Ehnterostomiya v neotlozhnoi abdominal'noi khirurgii novorozhdennykh. *Russian Journal of Pediatric Surgery*. 2004;(5):20–23. (In Russ.)
12. Balaganskii DA, Karavaev AV, Osipkin VG, et al. Primenenie kompressionnykh ustroystv iz nikelida titana s pamyat'yu formy pri lechenii kishechnoi neprokhodimosti v detskom vozraste. *Medicine in Kuzbass*. 2007;(1):12–13. (In Russ.)
13. Gassan TA, Stepanov EA, Krasovskaya TV, et al. A morphological substantiation of a tactic in closing the intestinal stomas formed during the neonatal period. *Russian Journal of Pediatric Surgery*. 2003;(6):11–13. (In Russ.)
14. Bhat S, Cameron NR, Sharma P, et al. Chyme recycling in the management of small bowel double enterostomy in pediatric and neonatal populations: A systematic review. *Clinical nutrition ESPEN*. 2020;37:1–8. DOI: 10.1016/j.clnesp.2020.03.013
15. Aksel'rov MA, Emel'yanova VA, Sergienko TV. Khirurgicheskaya problema neonatal'nogo perioda — progressiruyushchii

- nekrotiziruyushchii ehnterokolit — i puti ee preodoleniya. *Medical newsletter of Vyatka*. 2015;(2):17–20. (In Russ.)
16. Peng YF, Zheng HQ, Zhang H, et al. Comparison of outcomes following three surgical techniques for patients with severe jejunoileal atresia. *Gastroenterology report*. 2019;7(6):444–448. DOI: 10.1093/gastro/goz026
17. Martynov I, Raedecke J, Klima-Frysch J, et al. The outcome of Bishop – Koop procedure compared to divided stoma in neonates with meconium ileus, congenital intestinal atresia and necrotizing enterocolitis. *Medicine*. 2019;98(27):e16304. DOI: 10.1097/MD.00000000000016304
18. Haithem HAA. Meconium ileus a study and comparison between common operative procedures performed in basrah. *Basrah Journal of Surgery*. 2016;22(2):84–90. DOI: 10.33762/bsurg.2016.116618
19. Eeftinck Schattenkerk LD, Backes M, de Jonge WJ, et al. Treatment of Jejunoileal Atresia by primary anastomosis or Enterostomy: Double the operations, double the risk of complications. *J Pediatr Surg*. 2021;28:S0022-3468(21)00530-3. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2021.07.021

ОБ АВТОРАХ

***Станислав Дмитриевич Иванов**, врач-хирург детский, аспирант; адрес: Россия, 634050, Томск, ул. Московский тракт, д. 2; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8439-901X>; eLibrary SPIN: 2839-2810; e-mail: ivanov_st@mail.ru

Григорий Владимирович Слизовский, д-р мед. наук; профессор; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8217-5805>; eLibrary SPIN: 1653-0653; e-mail: sgv5858@mail.ru

Яна Владимировна Шикунова, канд. мед. наук, доцент; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7288-6678>; eLibrary SPIN: 4456-5278; e-mail: yana-z@mail.ru

Владимир Григорьевич Погорелко, врач-хирург детский; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0010-7388>; eLibrary SPIN: 2675-5595; e-mail: vladimirpog@rambler.ru

Дмитрий Анатольевич Балаганский, врач-хирург детский; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0081-1025>; eLibrary SPIN: 5278-0243; e-mail: d_balaganskiy@mail.ru

Анна Борисовна Юшманова, врач-хирург детский; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4413-9883>; eLibrary SPIN: 4806-6119; e-mail: annayushmanova@mail.ru

Виктор Эдуардович Гюнтер, д-р техн. наук; профессор, директор; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6803-5934>; eLibrary SPIN: 9015-1666; e-mail: hodor_val@mail.ru

Валентина Николаевна Ходоренко, канд. физ.-мат. наук, с. н. с.; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5705-4072>; eLibrary SPIN: 3284-6574; e-mail: hodor_val@mail.ru

Сергей Геннадьевич Аникеев, канд. физ.-мат. наук; с. н. с.; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9323-5973>; eLibrary SPIN: 8054-6426; e-mail: anikeev_sergey@mail.ru

AUTHORS INFO

***Stanislav D. Ivanov**, Pediatric Surgeon, Postgraduate Student; address: 2 Moskovsky trakt st., Tomsk, 634050, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8439-901X>; eLibrary SPIN: 2839-2810; e-mail: ivanov_st@mail.ru

Grigoriy V. Slizovskiy, Dr. Sci. (Med.), Professor; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8217-5805>; eLibrary SPIN: 1653-0653; e-mail: sgv5858@mail.ru

Yana V. Shikunova, Cand. Sci. (Med.), Assistant Professor; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7288-6678>; eLibrary SPIN: 4456-5278; e-mail: yana-z@mail.ru

Vladimir G. Pogorelko, Pediatric Surgeon; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0010-7388>; eLibrary SPIN: 2675-5595; e-mail: vladimirpog@rambler.ru

Dmitriy A. Balaganskiy, Pediatric Surgeon; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0081-1025>; eLibrary SPIN: 5278-0243; e-mail: d_balaganskiy@mail.ru

Anna B. Yushmanova, Pediatric Surgeon; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4413-9883>; eLibrary SPIN: 4806-6119; e-mail: annayushmanova@mail.ru

Viktor E. Gunther, Dr. Sci. (Tech.), Professor, Director of Institute; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6803-5934>; eLibrary SPIN: 9015-1666; e-mail: hodor_val@mail.ru

Valentina N. Khodorenko, Cand. Sci. (Phys.-Math.), Senior Researcher; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5705-4072>; eLibrary SPIN: 3284-6574; e-mail: hodor_val@mail.ru

Sergej G. Anikeev, Cand. Sci. (Phys.-Math.), Senior Researcher; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9323-5973>; eLibrary SPIN: 8054-6426; e-mail: anikeev_sergey@mail.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author