



Сравнительные результаты лечения синдрома верхней брыжеечной артерии у детей путем формирования обходных анастомозов

Аманова М.А.², Холостова В.В.^{1,2}, Разумовский А.Ю.^{1,2}, Смирнов А.Н.^{1,2}, Митупов З.Б.^{1,2}, Хавкин А.И.^{3,4}

¹ Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И.Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва, (ул. Островитянова, дом 1, стр. 6, г. Москва, 117513, Россия)

² Государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы «Детская городская клиническая больница имени Н.Ф. Филатова Департамента здравоохранения г. Москвы», (ул. Садовая-Кудринская, д. 15, г. Москва, 123001, Россия)

³ Научно-исследовательский клинический институт детства Министерства здравоохранения Московской области, (ул. Большая Серпуховская, 62, Москва, 115093, Россия)

⁴ Белгородский государственный исследовательский университет Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, (ул. Победы, 85, г. Белгород, 308015, Россия)

Для цитирования: Аманова М.А., Холостова В.В., Разумовский А.Ю., Смирнов А.Н., Митупов З.Б., Хавкин А.И. Сравнительные результаты лечения синдрома верхней брыжеечной артерии у детей путем формирования обходных анастомозов. Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2024;221(1): 109–119. DOI: 10.31146/1682-8658-ecg-221-1-109-119

✉ **Для переписки:** **Аманова Маиса Анисалиевна**, врач-хирург детский хирургического отделения
Хавкин Анатолий Ильич, член корреспондент РАН, д.м.н., профессор кафедры детской хирургии; заведующий торакальным отделением, врач — детский хирург; Главный детский хирург Департамента здравоохранения г. Москвы; главный внештатный детский хирург Центрального федерального округа Российской Федерации
 khavkin@nikid.ru

Смирнов Алексей Николаевич, д.м.н., профессор кафедры детской хирургии педиатрического факультета; заведующий отделением гнойной хирургии

* **Иллюстрации**
 3–6 —
 на цветной
 вклейке в журнал
 (стр. V–VI).
Холостова Виктория Валерьевна, д.м.н., доцент кафедры детской хирургии педиатрического факультета; врач-хирург детский отделения гнойной хирургии
Митупов Зорикто Батоевич, д.м.н., профессор кафедры детской хирургии педиатрического факультета; врач-хирург детский отделения торакальной хирургии
Хавкин Анатолий Ильич, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой гастроэнтерологии и диетологии им. А.В. Мазурина

Резюме

Введение. Синдром верхней брыжеечной артерии (СВБА) у детей является редкой причиной хронической дуоденальной непроходимости, определяемой как сдавление нижней горизонтальной ветви двенадцатиперстной кишки (ДПК) между аортой и верхней брыжеечной артерией (ВБА). В литературе предложены различные методики хирургической коррекции заболевания, но не проведен сравнительный анализ их эффективности.

Цель: проведен сравнительный анализ результатов использования различных вариантов обходных анастомозов (дуоденоюноанастомоз бок в бок, дуоденоюноанастомоз по Ру) при СВБА у детей.

Материалы и методы: за период с 2012 по 2023 гг. в клинике ФГБУЗ ДГКБ им. Н.Ф. Филатова ДЗМ г. Москвы находилось на лечении 34 пациента с СВБА, которые были разделены на 2 группы: оперированные путем формирования обходного дуоденоюноанастомоза бок в бок (1 группа — 21 ребенок (61,8%)) и по Ру (2 группа — 13 детей (38,2%)). Проведен ретро- и проспективный анализ результатов их лечения. Средний возраст составил 15 лет 7 мес. (от 8 лет 5 мес. до 17 лет 8 мес.). В гендерном составе преобладали девочки — 85,3%. Всем детям проведено стандартизированное обследование: УЗИ, рентгеноскопия и МСКТ ОБП с контрастированием, ФЭГДС, лабораторные методы исследования. Для оценки физического состояния детей использовалась программа WHO AntroPlus.

Результаты: группы были сопоставимы по антропометрическим показателям, гендерному составу и возрасту. В обеих группах выделены следующие причины СВБА: потеря веса, обусловленная нервно-психическими заболеваниями 29,4%; скачок роста 26,5%; потеря веса, обусловленная иными причинами (неоднократные операции, заболевания сопровождающиеся потерей веса и др.) 23,5%; без явной причины 17,6% (6 чел.), коррекция сколиотической деформации 2,9%. Анализ показал, что были выявлены статистически значимые различия в длительности оперативного вмешательства. Средняя продолжительность операции в 1 группе 78,10±21,53 минут, во 2 группе — 103,46±18,19 минут (p=0,001*). Статистически значимой разницы в течение послеоперационного периода и осложнениях (кровотечения из области операции 8,8% (3 чел.) и реактивный панкреатит 5,9% (2 чел.)) выявлено не было.

EDN: NPKBVC



Заключение: статически значимой разницы в результатах применения обеих типов операций не выявлено. Тем не менее, преимуществом выполнения лапароскопического обходного дуоденоюноанастомоза бок в бок является его простота и быстрота выполнения, меньшая травматичность.

Ключевые слова: синдром верхней брыжеечной артерии; дети; аорто-мезентериальная компрессия ДПК; хроническая дуоденальная непроходимость

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.



<https://doi.org/10.31146/1682-8658-ecg-221-1-109-119>

Comparative results of treatment of superior mesenteric artery syndrome in children by forming bypass anastomoses

M.A. Amanova², V.V. Kholostova^{1,2}, A.Yu. Razumovsky^{1,2}, A.N. Smirnov^{1,2}, Z.B. Mitupov^{1,2}, A.I. Khavkin^{3,4}

¹ Russian National Research Medical University named after. N.I. Pirogov, (1, st. Ostrovityanova, Moscow, 117997, Russia)

² Filatov Children City Clinical Hospital, Moscow, (15, Sadovaya-Kudrinskaya str., Moscow, 123001, Russia)

³ Research Clinical Institute of Childhood, Ministry of Health of the Moscow Region, (62, Bolshaya Serpukhovskaya, str., Moscow, 115093, Russia)

⁴ Belgorod State Research University, (85, Pobedy St., Belgorod, 308015, Russia)

For citation: Amanova M.A., Kholostova V.V., Razumovsky A.Yu., Smirnov A.N., Mitupov Z.B., Khavkin A.I. Comparative results of treatment of superior mesenteric artery syndrome in children by forming bypass anastomoses. *Experimental and Clinical Gastroenterology*. 2024;221(1): 109–119. (In Russ.) DOI: 10.31146/1682-8658-ecg-221-1-109-119

✉ **Corresponding author:**

Anatoly I. Khavkin
khavkin@nikid.ru

Maisa A. Amanova, pediatric surgeon of surgical department; *ORCID: 0000-0001-9927-3620*

Alexander Yu. Razumovsky, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Pediatric Surgery; head of the thoracic department, doctor — pediatric surgeon; Chief Pediatric Surgeon of the Moscow Department of Health; Chief Freelance Pediatric Surgeon of the Central Federal District of the Russian Federation; *ORCID: 0000-0003-3511-0456*

Alexey N. Smirnov, Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Pediatric Surgery of the Pediatric Faculty; Head of the Department of Purulent Surgery; *ORCID: 0000-0002-8646-189X*

Victoria V. Kholostova, MD, Associate Professor of the Department of Pediatric Surgery of the Pediatric Faculty; pediatric surgeon at the department of purulent surgery; *ORCID: 0000-0002-3463-9799*

Zorikto B. Mitupov, MD, Professor of the Department of Pediatric Surgery of the Pediatric Faculty; surgeon, children's department of thoracic surgery; *SPIN: 5182-1748; ORCID: 0000-0002-0016-6444*

Anatoly I. Khavkin, MD, PhD, DSc, Professor, Head of the Department of Gastroenterology and Dietetics named after A.V. Mazurin; *ORCID: 0000-0001-7308-7280*

* Illustrations 3–6 to the article are on the colored inset of the Journal (p. V–VI).

Summary

Introduction. Superior mesenteric artery syndrome (SMAS) is a rare cause of chronic duodenal obstruction in children. It is defined as a compression of the inferior horizontal branch of the duodenum (DU) between aorta and the superior mesenteric artery (SMA). Various methods of surgical correction of the disease have been proposed in the literature, but a comparative analysis of their effectiveness has not been carried out.

Objective: the comparative analysis of using various options of bypass anastomoses (side-to-side duodenojejunostomy, Roux-en-Y duodenojejunostomy) for SMAS in children was carried out.

Materials and methods: thirty-four patients were treated with SMAS at the clinic of the Federal State Budgetary Institution of Children's City Clinical Hospital named after. N.F. Filatov for the period from 2012 to 2023. Patients were divided into 2 groups: operated on by forming a side-to-side bypass duodenojejunostomy (group 1 — 21 children (61.8%)) and Roux-en-Y (group 2 — 13 children (38.2%)). A retro- and prospective analysis of the results of their treatment was carried out. The average age was 15 years 7 months (from 8 years 5 months to 17 years 8 months). Girls were predominant 85.3%. Standard investigations were performed: ultrasound, fluoroscopy, and computer tomography of the organs of the abdominal cavity with contrast, esophagogastroduodenoscopy, laboratory research methods. The WHO AntroPlus program was used to assess the physical condition of the children.

Results: the groups were assessed in terms of anthropometric indicators, gender composition and age. The following causes of SMAS were identified in both groups: weight loss caused by neuropsychiatric diseases — 29.4%; growth spurt — 26.5%;

weight loss due to other reasons (repeated surgeries, diseases accompanied by weight loss, etc.) — 23.5%; without an obvious reason — 17.6% (6 people), correction of scoliotic deformity — 2.9%.

The analysis showed that statistically significant differences were identified in the duration of surgery. The average duration of the operation in group 1 was 78.10 ± 21.53 minutes, in group 2 — 103.46 ± 18.19 minutes ($p=0.001^*$). There was no statistically significant difference between groups in the postoperative period and in the complications (bleeding from the surgical site 8.8% (3 people) and reactive pancreatitis 5.9% (2 people)).

Conclusion: no statistically significant difference was found in the results of both types of operations. However, the laparoscopic side-to-side duodenojejunostomy bypass is preferable due to the simplicity and quickness of performing.

Keywords: superior mesenteric artery syndrome; children; aorto-mesenteric compression of the duodenum; chronic duodenal obstruction

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interest.

Введение

Синдром верхней брыжеечной артерии (СВБА) у детей является редкой причиной хронической дуоденальной непроходимости, и рассматривается как самостоятельное заболевание, при котором нижняя горизонтальная ветвь двенадцатиперстной кишки (ДПК) оказывается сдавленной между аортой и отходящей от нее под острым углом верхней брыжеечной артерией (ВБА).

Синдром впервые был описан Рокитанским в 1861 году при аутопсии, но широкую известность получил благодаря работе Уилки, который опубликовал большую серию из 75 пациентов в 1927 году, отсюда и одноименное название «синдром Уилки» [1]. В литературе синдром описывается и под другими названиями: артерио-мезентериальная компрессия ДПК, сосудистая компрессия ДПК, гипсовый синдром и др. [2, 3].

Заболеваемость СВБА среди населения колеблется от 0,005 до 0,3% случаев на основании рентгенологических исследований желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), хотя точная распространенность неизвестна, что обусловлено определенными сложностями в диагностике [2, 4–7]. Развитию СВБА чаще подвержены подростки и молодые женщины [2]. В гендерном составе преобладают женщины, в соотношении 3:2 по отношению к мужчинам [2, 4, 8, 9].

Одной из основных и наиболее распространенных причин синдрома Уилки является потеря веса, что ведет к уменьшению жировой ткани между аортой и ВБА, образованию острого угла между ними, и, как следствие, возникновению дуоденальной непроходимости [2, 10]. В норме ВБА отходит от аорты под углом 30–60°, а у пациентов с СВБА угол более острый (менее 25°), а расстояние между сосудами меньше 10 мм (в норме 10–28 мм) [11–14].

Хроническая дуоденальная непроходимость у детей, обусловленная аорто-мезентериальной компрессией ДПК, является актуальной проблемой

в детской хирургии. Предрасполагающими факторами развития заболевания являются низкая масса тела, скачки роста, заболевания ЖКТ, в том числе хирургического характера, приведшие к выраженной потере веса. Синдром встречается в том числе при заболеваниях позвоночника (чаще коррекция сколиоза), нервной анорексии, травмах, ожогах и других состояниях, сопровождающихся длительным постельным режимом [9, 11, 12, 15, 16].

Стоит отметить тот факт, что о связи между СВБА и нервной анорексией известно с 1978 года (Elbadawy, 1992; Froese et al., 1978), что делает эту проблему социально-значимой, поскольку возникновению синдрома наиболее подвержены девушки-подростки.

В настоящее время нет единого мнения в отношении показаний к хирургической коррекции СВБА. Предложены альтернативные методы лечения — от консервативной терапии до различных способов оперативных вмешательств, но не проведен сравнительный анализ их эффективности. По мнению ряда авторов, консервативное лечение должно длиться, по крайней мере, в течение 4–6 недель до принятия решения о хирургической коррекции. Однако, однозначных рекомендаций по длительности консервативной терапии не существует. Согласно анализу литературы, наиболее часто хирургическая коррекция выполняется путем формирования обходного дуоденоюноанастомоза.

Таким образом, возникает очевидная необходимость в сравнении результатов хирургического лечения детей с ХДН, обусловленной аорто-мезентериальной компрессией ДПК.

Целью нашего исследования являлось проведение сравнительного анализа результатов использования различных вариантов обходных анастомозов (дуоденоюноанастомоз бок в бок, дуоденоюноанастомоз по Ру) при СВБА у детей.

Материалы и методы

В детской городской больнице имени Н.Ф. Филатова за период с 2012 по 2023 год было пролечено 102 ребенка с ХДН в возрасте от 6 мес до 17 лет 11 мес.

Исключены из исследования: дети с ХДН, обусловленной другими причинами (врожденного характера); пациенты с СВБА, получавшие успешную

Таблица 1.
Анализ гендерного состава групп
Table 1.
Analysis of gender composition of the groups

Показатель	Категории	Группа 1 (n=21)		Группа 2 (n=13)		P (<0,05)
		Абс., %		Абс., %		
Пол	девочки	18 (85,7)		11 (84,6)		1,000
	мальчики	3 (14,3)		2 (15,4)		

(* используемый метод: Точный критерий Фишера).

Таблица 2.
Анализ показателей возраста, роста и массы тела пациентов в зависимости от группы
Table 2.
Analysis of age, height and body weight of patients depending on the group

Показатель	Группа 1 (n=21)		Группа 2 (n=13)		P (<0,05)
	Me	Q ₁ -Q ₃	Me	Q ₁ -Q ₃	
Вес (кг)	46,40	37,70-52,00	50,00	46,50-53,00	0,478
Рост (см)	163,00	157,00-170,00	164,00	162,00-167,00	0,887
Возраст (месяцы)	180,00	175,00-204,00	194,00	185,00-202,00	0,394

(* используемый метод: U-критерий Манна-Уитни; U-критерий Манна-Уитни; U-критерий Манна-Уитни).

консервативную терапию; дети необследованные в катамнезе после операции (от 3 мес и более), дети с ХДН функционального характера. Таким образом, в исследование вошло 34 ребенка — дети с ХДН, обусловленной синдромом Уилки, которым было выполнено хирургическое лечение.

Для проведения сравнительного анализа было сформировано 2 группы. Критерием разделения на группы стал способ проведения оперативного вмешательства. 1 группа — 21 детей (61,8%), которым выполнялся дуоденоюноанастомоз бок в бок. 2 группа — 13 детей (38,2%), которым выполнялся дуоденоюноанастомоз по Ру.

Исследовались интраоперационные показатели: продолжительность операции, объем кровопотери. В послеоперационном периоде оценивали длительность нахождения в отделении реанимации, скорость восстановления пассажа по ЖКТ, длительность пребывания больного в стационаре после операции, наличие осложнений (шкала Clavien-Dindo). В отдаленные сроки после операции (через 1 год и более) оценивали следующие показатели: динамика купирования желудочно-пищеводного рефлюкса (ЖПР), результаты инструментальных методов обследования и качество жизни в катамнезе (программа оценки физического развития детей «WHO AnthroPlus», опросник GSRS.)

Статистический анализ проводился с использованием программы StatTech v. 3.1.6 (разработчик — ООО «Статтех», Россия). Количественные показатели, имеющие нормальное распределение, описывались с помощью средних арифметических величин (M) и стандартных отклонений (SD), границ 95% доверительного интервала (95% ДИ). В случае отсутствия нормального распределения количественные данные описывались с помощью медианы (Me) и нижнего и верхнего квартилей (Q₁-Q₃). Категориальные данные описывались с указанием абсолютных значений и процентных долей. Сравнение двух групп по количественному показателю, имеющему нормальное распределение, при условии равенства дисперсий выполнялось с помощью t-критерия Стьюдента, если же распределение отличалось от нормального, то оценивалось с помощью U-критерия Манна-Уитни. Сравнение двух групп по количественному показателю, имеющему нормальное распределение, при неравных дисперсиях выполнялось с помощью t-критерия Уэлча. Сравнение процентных долей при анализе четырехпольных таблиц сопряженности выполнялось с помощью точного критерия Фишера (при значениях ожидаемого явления менее 10), а при анализе многопольных таблиц сопряженности с помощью критерия хи-квадрат Пирсона. Нулевую гипотезу отвергали при p<0,05.

Результаты исследования

В нашем исследовании не выявлено статистических различий между двумя группами по полу, возрасту, антропометрическим данным при поступлении (таблица 1, 2).

Возраст при поступлении не отличался, большую часть составили дети-подростки. В обеих группах преобладали девочки. Средняя величина ИМТ составила 17,20±2,85 кг/м² (95% ДИ: 16,21-18,20), а среднее отклонение от ИМТ (z-скор) было «-1,06» (Q₁-Q₃: -1,98--0,59), что соответствует дефициту массы тела легкой степени. Однако, имелись и пациенты с тяжелым дефицитом массы тела (ИМТ 16 кг/м²).

Таким образом, отсутствие статистических различий в исследуемых группах позволяет проводить их дальнейший анализ.

При изучении этиологии СВБА в нашем исследовании, мы выявили следующие причины

его возникновения: потеря веса, обусловленная нервно-психическими заболеваниями — 29,4%; скачок роста — 26,5%; потеря веса, обусловленная иными причинами (неоднократные операции, заболевания сопровождающиеся потерей веса и др.) — 23,5%; без явной причины — 17,6%; коррекция сколиотической деформации — 2,9% (таблица 3).

Как видно из представленной таблицы, достоверно статистически значимых различий в группах по анализируемым признакам не выявлено (p=0,166).

Проведен анализ клинической картины заболевания. У всех детей абдоминальные боли в животе носили постоянный характер. В 44,1% случаев боли беспокоили ежедневно, у такого же количества пациентов они возникали 2-3 раза в неделю и лишь в 11,8% случаев 1-2 раза в месяц. Встретились

Таблица 3.

Характеристика причин развития СВБА в зависимости от группы
 Table 3. Characteristics of causes of SSMA development depending on the group

Категории	Группа 1 (n=21) Абс., %	Группа 2 (n=13) Абс., %	P (<0,05)
Скачок роста	5 (23,8)	4 (30,8)	0,166
Без явной причины	3 (14,3)	3 (23,1)	
Нервно-психические заболевания	9 (42,9)	1 (7,7)	
Коррекция сколиоза	1 (4,8)	0 (0,0)	
Потеря веса, обусловленная иными причинами	3 (14,3)	5 (38,5)	

(* используемый метод: Хи-квадрат Пирсона).

Таблица 4.

Анализ УЗИ размера ДПК до и на уровне аорто-мезентериального пинцета в зависимости от группы
 Table 4. Ultrasound analysis of duodenal size before and at the level of aorto-mesenteric forceps according to group

Показатель	Группа 1 (n=21)		Группа 2 (n=13)		P (<0,05)
	Me	Q ₁ -Q ₃	Me	Q ₁ -Q ₃	
Размер ДПК до пинцета (мм)	24,00	22,50–26,50	27,00	26,00–29,50	0,084
Размер ДПК на уровне пинцета (мм)	5,00	3,70–6,00	5,00	4,40–5,00	0,721

(* используемый метод: U-критерий Манна-Уитни).

и другие неспецифические симптомы: тошнота (94,1%), тяжесть после еды (94,1%), вздутие живота (88,2%), отрыжка (70,6%), рвота (47,1%), галитоз 64,7%, сухость кожных покровов (58,8%), горечь во рту (63,6%), запоры (50%), изжога (48,5%), поражение зубов в виде зубного камня или налета (47,1%). У большей части исследуемых наблюдалась комбинация имеющихся жалоб.

Всем пациентам обследование начинали с ультразвукового исследования органов брюшной полости (УЗИ ОБП), на котором определяли угол отхождения ВБА от аорты (рисунок 1). Средний показатель угла отхождения в первой группе составил 19,24±7,26 (95% ДИ: 15,93–22,54) градуса, а во второй — 21,15±7,82 (95% ДИ: 16,43–25,88). Статистически значимые различия отсутствовали (p=0,473).

Кроме того, у пациентов оценивали размер ДПК до и на уровне аорто-мезентериального пинцета (таблица 4).

Из представленных данных видно, что была выраженной компрессия ДПК — минимальный ее размер на уровне пинцета был 2 мм.

При проведении фиброэзофагогастродуоденоскопии (ФЭГДС) обнаружены следующие воспалительные изменения: гастрит (85,3% — 29чел.), дуоденит (82,4% — 28чел.), эзофагит (67,6% — 23 чел.). У 67,6% детей имелась недостаточность кардии, а у 85,3% дуодено-гастральный рефлюкс. При проведении гастроскопии мы не выявили

специфические для СВБА признаки, но этот метод диагностики дает комплексное представление о заболевании и позволяет предотвратить осложнения на этапе предоперационной подготовки.

При рентгенологическом исследовании ЖКТ с контрастированием выявлены патогномичные для СВБА симптомы, встретившиеся у всех пациентов: расширение нижней горизонтальной ветви (НГВ) ДПК, замедление эвакуации, маятникообразные движения контраста в ней. Характерный для дуоденальной непроходимости «симптом двойного пузыря» у пациентов с синдромом Уилки встретился лишь в 47,1% (16 чел.) случаев. Большинство пациентов в нашем исследовании имели астеническое телосложение, дефицит веса, что отразилось и на рентгенологических данных — 73,5% детей имели гастроптоз. Обращал на себя внимание не столь уровень опущения желудка, сколько его вытянутая форма по типу «крючка» (рисунок 2).

У 38,2% (13чел.) детей гастроптоз был третьей степени, у 29,4% (10чел.) 1 степени, в 5,9% (2 чел.) 2 степени.

Согласно данным мировой литературы, золотым стандартом диагностики СВБА является МСКТ ОБП с внутривенным контрастированием, на котором можно определить не только угол отхождения ВБА от аорты и расстояние между сдавливающими сосудами, но и состояние дуоденум и вовлеченной в пинцет левой почечной вены. В нашем исследовании средний показатель угла отхождения ВБА от аорты составил 17,76±7,24 (95% ДИ: 15,24–20,29) градусов, а расстояние между сдавливающими сосудами 4,34±1,52 мм (таблица 5).

При анализе эти показателей статистической разницы не было. Минимальное расстояние между ВБА и аортой в анализируемых группах было 1 мм, максимально — 7,5 мм. Обязательным был поиск признаков гастроэзофагеальной рефлюксной болезни. Желудочно-пищеводный рефлюкс (ЖПР) 1 степени обнаружен у 11,8% (4 чел.) детей, 2 степени у 8,8% (3 чел.), 3 степени у 32,4% (11чел.), а у 47,1% (16 детей) случаев его не было (сюда же входят 20,6% пациентов с ранее скорректированным рефлюксом).

Таким образом, по нашему мнению, УЗИ ОБП можно использовать в качестве скринингового метода диагностики СВБА, поскольку позволяет оценить и область аорто-мезентериального пинцета,

Рисунок 1.

Ультразвуковая картина аорто-мезентериального пинцета — пунктиром обозначен угол отхождения ВБА от аорты.

Figure 1.

Ultrasound picture of aorto-mesenteric forceps — the dotted line indicates the angle of separation of the superior mesenteric artery (SMA) from the aorta.

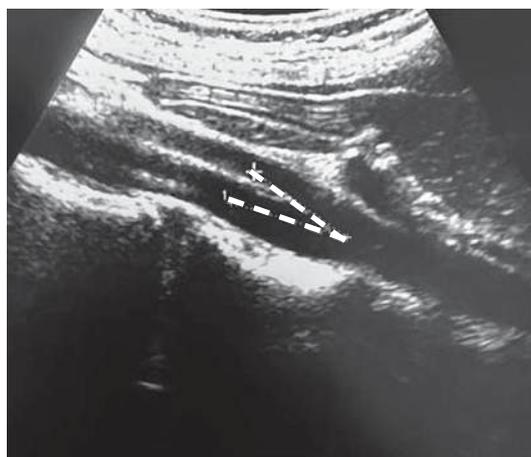


Рисунок 2.
Рентгенография ЖКТ с контрастированием — определяется гастроптоз 3 степени, желудок вытянут в форме «крючка» задержка эвакуации контраста.



Figure 2.
Gastrointestinal radiography with contrast — gastroptosis of the 3rd degree is determined, the stomach is elongated in the form of a “hook” delayed evacuation of contrast.

и состояние ДПК. Стоит помнить, что первичным методом диагностики любого типа кишечной непроходимости является рентгенография ОБП с контрастированием, а золотым стандартом диагностики СВБА остается МСКТ ОБП с контрастированием. Не стоит пренебрегать выполнением эндоскопического исследования, дающего полное представление о заболевании.

Нами проведен сравнительный ретро- и проспективный анализ результатов хирургического лечения 34 больных с ХДН, обусловленной аортomesентериальной компрессией ДПК, путем формирования обходного дуоденоеюноанастомоза по Ру и обходного дуоденоеюноанастомоза бок в бок.

Вмешательства в обеих группах выполнялись из разных доступов, основным из которых был лапароскопический (79,4%), в остальных случаях открытый (верхне-срединная мини-лапаротомия). Открытые операции были проведены тем пациентам, кто ранее имел неоднократные операции в анамнезе, где был высокий риск наличия спаечной кишечной непроходимости.

При лапароскопической операции пациента размещали в положении «на спине» с разведенными ногами. Хирург и ассистент располагались у ног пациента, монитор — напротив. Оперативное вмешательство выполняли с использованием трех троакаров (оптика диаметром 5–10 мм, инструменты диаметром 5 мм). Давление CO₂ в брюшной полости поддерживали на уровне 10–12 мм рт.ст. Троакары устанавливали в следующие точки: для

ввода эндоскопа — параумбиликально; для ввода инструментов — справа и слева по средне-ключичной линии на уровне пупка, в случае формирования фундопликационной манжеты устанавливался дополнительный троакар в области мечевидного отростка по средней линии. В случае формирования кишечного анастомоза аппаратным способом справа устанавливается троакар 10 мм для введения в него сшивающего аппарата (рисунок 3).

Техника выполнения обходной дуоденоеюностомии бок в бок. Устанавливаются троакары как описано выше. Для осуществления доступа к нижней горизонтальной ветви (НГВ) ДПК сверху отводится поперечно-ободочная кишка. Затем мобилизуется передняя стенка дуоденума, берется на держалки, вскрывается брюшина, и к ней подводится первая петля тощей кишки на расстоянии 10 см от связки Трейтца. Подведенная петля тощей кишки также берется на держалки. Поочередно вскрывается просвет дуоденума и тощей кишки, и формируется межкишечный анастомоз (рисунок 4).

При аппаратном анастомозе в ДПК и тощей кишке формируются энтеротомные отверстия размером около 5 мм для введения в них бранш сшивающего аппарата и последующего формирования кишечного анастомоза (рисунок 5).

Техника выполнения обходной дуоденоеюностомии по Ру. Расположение троакаров и доступ к ДПК (с отведением поперечно-ободочной кишки) аналогично первому способу. Двенадцатиперстная кишка мобилизуется по Кохеру. Первая петля тощей кишки пересекается на расстоянии 15 см от связки Трейтца. Дистальный конец перевязывается и через окно в брыжейке поперечно-ободочной кишки подводится к НГВ ДПК. Просвет последней вскрывается в продольном направлении и формируется дуоденоеюноанастомоз непрерывным однорядным швом. Проксимальный конец тощей кишки анастомозируется с отключенной петлей путем наложения еюноеюноанастомоза конец в бок аналогичным способом шва (рисунок 6).

Проведен анализ непосредственных результатов лечения, в котором мы оценивали длительность операции, объем кровопотери и течение раннее послеоперационного периода в сравниваемых группах.

Анализ показал, что были выявлены статистически значимые различия в длительности оперативного вмешательства (p=0,001*) (таблица 6).

В первой группе средняя продолжительность операции составила 78,10±21,53 минут, а во второй — 103,46±18,19 минут. Ввиду того, что при обходной дуоденоеюностомии по Ру выполняется два межкишечных анастомоза, время операции значительно увеличивается. Кроме того, учитывая возможность формирования обходного дуоденоеюноанастомоза бок в бок при помощи сшивающего аппарата, продолжительность процедуры

Таблица 5.
Анализ угла отхождения ВБА от аорты и расстояния между сосудами в зависимости от группы
Table 5.
Analysis of the angle of separation of the SMA from the aorta and the distance between the vessels depending on the group

Показатель	Группа 1 (n=21)		Группа 2 (n=13)		P (<0,05)
	M±SD	95% ДИ	M±SD	95% ДИ	
Угол ВБА (градусы)	17,05±7,04	13,84–20,25	18,92±7,71	14,27–23,58	0,472
Расстояние между ВБА и аортой (мм)	4,67±1,72	3,88–5,45	3,82±0,97	3,23–4,41	0,078

(* используемый метод: t-критерий Стьюдента, t-критерий Уэлча).

Таблица 6.

Анализ длительности оперативного вмешательства
Table 6.
Analysis of the duration of surgical intervention

Показатель	Группа 1 (n=21)		Группа 2 (n=13)		P (<0,05)
	M±SD	95% ДИ	M±SD	95% ДИ	
Длительность операции (минуты)	78,10±21,53	68,29–87,90	103,46±18,19	92,47–114,45	0,001*

(* — различия показателей статистически значимы; используемый метод: t-критерий Стьюдента).

Таблица 7.

Сравнительный анализ послеоперационного периода по группам
Table 7.
Comparative analysis of postoperative period by groups

Показатель	Группа 1 (n=21)		Группа 2 (n=13)		P (< 0,05)
	Me	Q1–Q3	Me	Q1–Q3	
Водная нагрузка, (сутки)	2,00	2,00–3,00	2,00	1,00–3,00	0,471
Частичное ЭП, (сутки)	4,00	3,00–5,00	4,00	3,00–5,00	0,828
Переход к ПЭ, (сутки)	6,00	6,00–7,00	7,00	6,00–7,00	0,661
Восстановление пассажа по ЖКТ, (сутки)	4,00	3,00–4,00	3,00	3,00–4,00	0,234

(* используемый метод: U-критерий Манна-Уитни).

Таблица 8.

Анализ сроков нахождения пациента в отделении реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ)
Table 8.
Analysis of patient length of stay in the intensive care unit (ICU)

Показатель	Группа 1 (n=21)		Группа 2 (n=13)		P (<0,05)
	Me	Q1–Q3	Me	Q1–Q3	
Нахождение в ОРИТ, (сутки)	2,00	1,00–3,00	3,00	2,00–6,00	0,006*

* — различия показателей статистически значимы (p<0,05) (используемый метод: U-критерий Манна-Уитни).

существенно сокращается. Наглядно длительность операции в группе и полученная разница представлена на рисунке 7.

Кровопотеря была незначительная, в 2-х группах статистических различий по анализируемому признаку не было (p=0,089). Так медиана среднего объема кровопотери в 1 группе составила 2 мл (Q1–3: 1–3), во 2 группе — 1 мл (Q1–Q3: 1–2).

При анализе течения раннего послеоперационного периода не было выявлено статистически значимой разницы в группах ни в сроках восстановления пассажа по ЖКТ, ни в старте энтеральной нагрузки (таблица 7).

Все пациенты после операции для дальнейшего наблюдения и лечения переводились в отделение реанимации и интенсивной терапии, сроки пребывания в которой в группах существенно отличались (таблица 8).

Длительное пребывания пациентов второй группы в ОРИТ, вероятнее всего, было обусловлено большей травматичностью (два межкишечных анастомоза) и длительностью операции. Кроме того, в этой группе имелись пациенты, ранее неоднократно оперированные, и некоторым детям операция была проведена открытым способом из

мини-доступа, что также влияет на тяжесть течения послеоперационного (п/о) периода.

Процент осложнений после оперативного вмешательства у наших пациентов составил 14,7% (5 чел.) (таблица 9).

Как видно из таблицы 9, статистически значимых различий в группах по количеству осложнений не выявлено (p=0,079).

Относительно частым осложнением было кровотечение из области операции (8,8% — 3 чел.). Данное осложнение можно считать специфичным для данного типа анастомозов, так как при наложении кишечных анастомозов другой локализации оно не встречается. Обусловлено это, вероятно, обильным кровоснабжением ДПК. Кроме того, следует учитывать, что большая часть пациентов девочки-подростков, которые менструируют, что требует особого внимания к срокам операции у этих детей — не рекомендовано проводить операции в перименструальный период.

Также относительно специфичным осложнением было развитие реактивного панкреатита (5,9% — 2 чел.), что закономерно, поскольку большой объем хирургических манипуляций происходит в зоне головки поджелудочной железы. Можно

Рисунок 7.

Анализ длительности оперативных вмешательств в зависимости от группы (* — различия показателей статистически значимы (p=0,001*); используемый метод: t-критерий Стьюдента).
Figure 7.
Analysis of the duration of surgical interventions depending on the group (* — differences of indicators are statistically significant (p=0.001*); method used: Student's t-test).

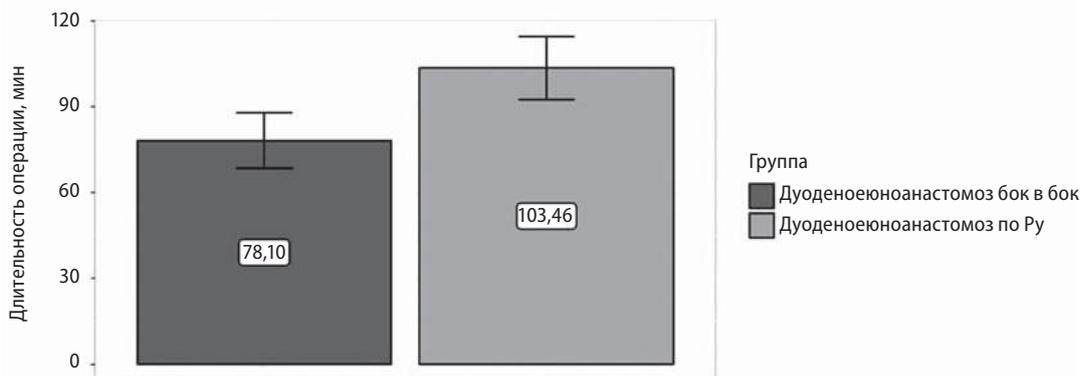


Таблица 9.
Наличие осложнений в послеоперационном периоде
Table 9.
Presence of complications in the postoperative period

Показатель	Категории	Группа 1 (n=21)	Группа 2 (n=13)	P (<0,05)
		Абс., %	Абс., %	
Ранние осложнения	Нет	17 (81,0)	11 (84,6)	0,079
	Кровотечение	3 (14,3)	0 (0,0)	
	Реактивный панкреатит	0 (0,0)	2 (15,4)	

(* используемый метод: Хи-квадрат Пирсона).

Рисунок 8.
Анализ шкалы осложнений Clavien-Dindo в зависимости от группы.
Figure 8.
Analysis of the Clavien-Dindo complication scale according to group.

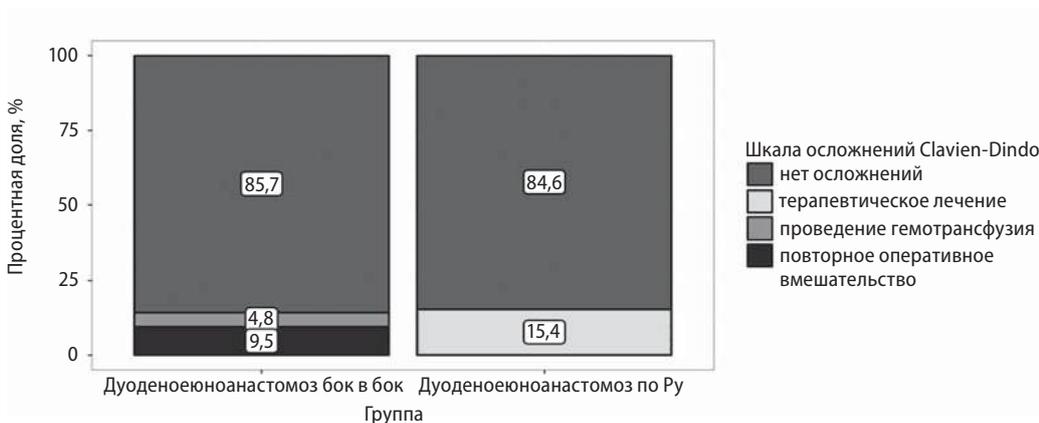


Таблица 10.
Посиндромный анализ среднего балла по группам
Table 10.
Posyndromic analysis of mean score by group

Показатель	Группа 1 (n=15)		Группа 2 (n=13)		P (<0,05)
	Me/M±SD	Q ₁ -Q ₃ /95% ДИ	Me/M±SD	Q ₁ -Q ₃ /95% ДИ	
Синдром запоров	1,67	1,00-2,83	1,00	1,00-2,33	0,167
Рефлюкс-синдром	1,33	1,00-1,83	1,33	1,00-1,33	0,138
Диарейный синдром	1,00	1,00-2,00	1,00	1,00-1,00	0,030*
Диспепсический синдром	2,10±0,98	1,56-2,64	1,79±0,43	1,53-2,05	0,279
Синдром абдоминальной боли	2,00	1,50-2,50	1,50	1,50-3,00	0,925

(* используемый метод: U-критерий Манна-Уитни; U-критерий Манна-Уитни; U-критерий Манна-Уитни; t-критерий Уэлча; U-критерий Манна-Уитни).

предположить, что это возникает ввиду послеоперационного отека ДПК.

Для оценки осложнений мы использовали шкалу осложнений Clavien-Dindo (рисунок 8).

В двух случаях для остановки кровотечения потребовалось оперативное вмешательство в виде наложения вторичных швов, в одном случае проведения гемостатической терапии и гемостатической терапии. Реактивный панкреатит купирован консервативно. Летальных исходов и поздних осложнений не было.

Анализ отдаленных результаты лечения был проведен у 28 детей, достигших катамнеза 12 месяцев и более с момента операции. Для их оценки использовался опросник GSRS (Gastrointestinal Symptom Rating Scale), определяющий уровень качества жизни и степень выраженности гастроэнтерологических симптомов. Опросник состоит из 15 вопросов о имеющихся жалобах, которые преобразуются в 5 шкал: абдоминальная боль; рефлюкс-синдром; диарейный синдром, диспепсический синдром, синдром запоров и шкала суммарного измерения. В каждую шкалу входит 3 вопроса. Степень выраженности жалоб оценивается в баллах от 1 до 7, где 1 балл — не беспокоит, 7 баллов — очень сильный дискомфорт, далее проводится подсчет среднего балла по синдромам. (таблица 10).

Как видно из представленной таблицы статистически значимых различий в группах по основному признаку (синдрому абдоминальной боли) не выявлено (p=0,925), что делает их сопоставимыми для дальнейшего анализа. В 1 группе медиана среднего балла по синдрому абдоминальной боли составила 2 балла (Q₁-Q₃: 1,50-2,50), во второй группе — 1,5 балла (Q₁-Q₃: 1,50-3,00), что соответствует ответу «боли почти не беспокоили». В исследуемых группах не было детей с выраженными болями в животе, нарушающими качество жизни пациента.

При оценке остальных синдромов статистически значимой разницы также не обнаружено, в большинстве случаев характер жалоб был незначительным и соответствовал ответам «не беспокоили» или «почти не беспокоили». В обеих группах преобладали пациенты с диспепсическим синдромом 44,4% (12 чел.) и синдромом запоров 46,4% (13 чел.) невыраженной степени тяжести. Кроме того, имелись статистически значимые различия при анализе диарейного синдрома (p=0,030*), который преобладал в 1 группе, но степень его выраженности была незначительной. Очевидно, связано это с тем, что в 1 группе преобладали пациенты с нервно-психическими заболеваниями, для которых нередко характерно такое проявление клинических симптомов. Наличие диспепсического синдрома

Таблица 11.
Анализ ИМТ и z-скор через 12 месяцев и более в зависимости от группы
Table 11.
Analysis of BMI and z-score after 12 months or more according to group

Показатель	Группа 1 (n=15)		Группа 2 (n=13)		P (<0,05)
	M±SD	95% ДИ	M ± SD	95% ДИ	
ИМТ, (кг/м ²)	18,49±1,95	17,41–19,57	19,08±1,73	18,03–20,12	0,413
среднее отклонение от ИМТ	-0,79±0,95	-1,32–-0,27	-0,47±0,92	-1,03–-0,09	0,371

(* используемый метод: t–критерий Стьюдента; t–критерий Стьюдента).

и синдрома запоров также может быть связано с приемом пациентами психотропных препаратов, негативно влияющих моторику ЖКТ.

Проводился контроль инструментальных методов исследования и физического развития (вес, рост, ИМТ и т.д.) в катамнезе через 3,6,12 месяцев.

При сравнении ИМТ и отклонения от него (z-скор) в группах через 12 месяцев и более статистически значимых различий не выявлено (p=0,413; p=0,371) (таблица 11).

Средний показатель ИМТ в 1 группе составил 18,49±1,95 кг/м² (95% ДИ: 17,41–19,57), во 2 группе — 19,08±1,73 (95% ДИ: 18,03–20,12), средний показатель z-скор был -0,79±0,95 (95% ДИ: -1,32–-0,27), и -0,47±0,92 (95% ДИ: -1,03–-0,09) соответственно, что говорит об отсутствии дефицита питания у пациентов.

Полученные хорошие и отличные отдаленные результаты лечения коррелировали с данными проведенных лабораторно-инструментальных методов исследования.

Обсуждение полученных результатов

В систематическом обзоре литературы 2019 года были проанализированы варианты лапароскопического лечения СВБА у детей за 18 лет, в котором средний возраст пациентов составил 10,7 и 13 лет, соответственно, с преобладанием женщин (n=11, 68,75%) [17]. Аналогичные результаты мы получили в нашем исследовании, в обеих группах преобладали девочки (более 80%). Девушки-подростки «специально худеют», чаще мальчиков имеют нарушение пищевого поведения, обуславливающее развитие дефицита массы тела.

Кроме того, оценивая нервно-психический статус исследуемых пациентов, стоит сказать, что у многих из них потеря веса была вызвана рядом имеющихся заболеваний. Статистических значимых различий по спектру нервно-психических состояний между группами нами выявлено не было (p=0,324) (используемый метод: Хи-квадрат Пирсона).

Совокупность таких факторов, как наличие нервно-психических заболеваний, сопровождающихся расстройством пищевого поведения или ведение девочками-подростками диет с целью похудения; наличие в анамнезе неоднократных оперативных вмешательств приводят к потере веса, как следствие возникновению острого угла отхождения ВБА и развитию ХДН.

В литературе широко обсуждаются возможности консервативной терапии СВБА, включающей парентеральное питание, прием прокинетики и антирефлюксных препаратов, инфузионной терапии, установку зонда для кормления, а некоторых случаях и особого положения пациента [5, 12]. Все эти методы позволяют увеличить объем жировой ткани, в том числе забрюшинной клетчатки и брыжейки ВБА, что увеличивает расстояние в области аорто-мезентериального пинцета, однако, сроки проводимой терапии рознятся, нет четких временных ограничений [11, 18].

Стоит отметить тот факт, что в настоящее время во многих исследованиях отмечается тенденция к более раннему хирургическому подходу, поскольку длительная медикаментозная терапия связана

с многократными госпитализациями, более низким уровнем успеха, повышенным рецидивом заболевания и снижением качества жизни пациента, обремененного находиться на перманентных диетах [19]. Ряд авторов рекомендовали не более 3 месяцев для пробы консервативного лечения [7, 11].

Краткосрочные преимущества, не проверенных временем консервативных методов не должны отвлекать хирургов от достижения оптимальных долгосрочных (пожизненных) результатов, которых можно достичь хирургической коррекцией.

Подтверждением вышесказанному является тот факт, что, согласно проведенному нами исследованию, дети годами наблюдаются педиатрами и гастроэнтерологами (медиана длительности амбулаторного наблюдения и лечения составила 24 месяца (Q₁–Q₃: 12,00–42,75), самый длительный срок был 96 месяцев), безуспешно получая соответствующую терапию и имея в анамнезе многократные госпитализации в отделения педиатрического профиля. Мы же в свою очередь использовали консервативную терапию в качестве подготовительного этапа к хирургическому лечению у пациентов с выраженным дефицитом массы тела (17,6% детей). Не следует пренебрегать консервативным методом лечения в случаях острой потери массы тела, приведшей к развитию СВБА, а также стоит учитывать ее возможности на предоперационном этапе при хроническом течении заболевания.

Имеются сообщения о длительной неэффективной консервативной терапии [17, 20], а в серии случаев сообщалось о частоте успеха медикаментозного лечения 71,3% с частотой рецидивов 15,8%, в то время как хирургическое лечение имело показатель успеха 92,9% [11]. В нашем исследовании были исключены пациенты с СВБА, которые дали положительную динамику в ответ на медикаментозную терапию. В исследование включены дети, которые не имели эффекта от длительной консервативной терапии и имеющие показания к хирургической коррекции.

Лапароскопическая дуоденоэюностомия является предпочтительным методом оперативного

лечения СВБА, согласно данным литературы, ее успех составляет 96%, а общий уровень осложнений 7% [21]. Имеются исследования, продемонстрировавшие хорошие долгосрочные результаты (катамнез 94–108 месяцев) после лапароскопического дуоденоюноанастомоза [7, 22]. Несмотря на то, что при СВБА наиболее часто используется формирование дуоденоюноанастомоза бок в бок, описано также выполнение дуоденоюностомии на петле Ру с хорошими результатами лечения [23].

Проведенный нами сравнительный анализ результатов использования различных вариантов обходных анастомозов (дуоденоюноанастомоз бок в бок, дуоденоюноанастомоз по Ру) при СВБА у детей показал, что были выявлены статистически значимые различия в длительности оперативного вмешательства. Средняя продолжительность операции в 1 группе (дуоденоюноанастомоз бок в бок) 78,10±21,53 минут, во 2 группе (дуоденоюноанастомоз по Ру) — 103,46±18,19 минут (p=0,001*). Обусловлен такой временной интервал тем, что при дуоденоюностомии по Ру требуется выполнение двух межкишечных анастомозов, что значительно увеличивает время оперативного вмешательства. Статистически значимой разницы в течение послеоперационного периода в обеих группах (начало водной нагрузки (p=0,471) и энтерального питания (p=0,828), сроки восстановления пассажа по ЖКТ (p=0,234), переход к полному энтеральному кормлению (p=0,661)) выявлено не было. Имелись статистически значимые различия в сроках пребывания пациентов в ОРИТ (p=0,006*). Во второй группе пациенты пребывали более длительно, поскольку травматичность и длительность операции

была выше (формирование двух кишечных анастомозов), чем в первой группе (формирование одного кишечного анастомоза).

При анализе осложнений достоверных различий выявлено не было (p=0,079), в нашей работе они встретились у 14,7% процентов детей. Наиболее частыми осложнениями были кровотечения из области операции в 8,8% случаев (1 группа) и реактивный панкреатит у 5,9% (2 группа) детей. Кровотечение из области операции можно считать специфичным для данного типа анастомозов, так как при наложении кишечных анастомозов другой локализации оно не встречается. Обусловлено это, вероятно, обильным кровоснабжением ДПК. Кроме того, следует учитывать, что большая часть пациентов девочки-подростков, которые менструируют, что важно учитывать при подготовке пациента к операции и не выполнять ее в перименструальный период. Развитие реактивного панкреатита также является специфичным и закономерным осложнением, ввиду большого объема хирургических манипуляций в области головки поджелудочной железы. Можно предположить, что оно возникает ввиду послеоперационного отека ДПК.

В мировой литературе описано развитие послеоперационного панкреатита неясной этиологии, нивелированного консервативной терапией [13]. В систематическом обзоре литературы 2019 года авторы также отмечают небольшой процент осложнений (12,5%) в виде кровотечения при формировании обходного дуоденоюноанастомоза бок в бок и двухдневной рвоты при операции Стронга, отдавая предпочтение первому типу операции при СВБА [17].

Заключение

Как показал анализ, статически значимой разницы в результатах применения обеих типов операций не выявлено. Тем не менее, мы считаем, что преимуществом выполнения лапароскопического обходного дуоденоюноанастомоза бок в бок является его простота, быстрота выполнения и меньшая травматичность, что значительно сокращает сроки пребывания пациента в ОРИТ. Этот способ оперативного лечения у детей при СВБА является

предпочтительным и наиболее часто используемым согласно данным мировой литературы.

Однако, не следует забывать и об альтернативных способах лечения ХДН, обусловленной аорто-мезентериальной компрессией ДПК, поскольку в литературе также был представлен опыт хирургического лечения путем формирования дуоденоюностомии на петле Ру с хорошими результатами.

Литература | References

1. Sabry A., Shaalan R., Kahlin C., Elhoofy A. Superior Mesenteric Artery Syndrome Managed with Laparoscopic Duodenojejunostomy. *Minim Invasive Surg.* 2022 Aug 3;2022:4607440. doi: 10.1155/2022/4607440.
2. Van Horne N., Jackson J.P. Superior Mesenteric Artery Syndrome. 2023 Jul 17. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan–.
3. Barkhatov L., Tyukina N., Fretland Å.A., Rösok B.I., Kazaryan A.M., Riis R., Edwin B. Superior mesenteric artery syndrome: quality of life after laparoscopic duodenojejunostomy. *Clin Case Rep.* 2017 Dec 27;6(2):323-329. doi: 10.1002/ccr3.1242.
4. Chang J., Boules M., Rodriguez J., Walsh M., Rosenthal R., Kroh M. Laparoscopic duodenojejunostomy for superior mesenteric artery syndrome: intermediate follow-up results and a review of the literature. *Surg Endosc.* 2017 Mar;31(3):1180-1185. doi: 10.1007/s00464-016-5088-2.
5. Lima Silva A., Antunes D., Cordeiro E Cunha J., Nogueira R., Fernandes D., Salazar T., Madureira Pinto C. Epigastric Pain and Weight Loss — A Case of Wilkie's Syndrome. *Eur J Case Rep Intern Med.* 2020 Mar 23;7(5):001557. doi: 10.12890/2020_001557.
6. Diab S., Hayek F. Combined Superior Mesenteric Artery Syndrome and Nutcracker Syndrome in a Young Patient: A Case Report and Review of the Literature. *Am J Case Rep.* 2020 Aug 9;21:e922619. doi: 10.12659/AJCR.922619.
7. Jain N., Chopde A., Soni B., Sharma B., Saini S., Mishra S., Mishra S., Gupta R., Bhojwani R. SMA syndrome: management perspective with laparoscopic duodenojejunostomy and long-term

- results. *Surg Endosc.* 2021 May;35(5):2029-2038. doi: 10.1007/s00464-020-07598-1.
8. Merrett N.D., Wilson R.B., Cosman P., Biankin A.V. Superior mesenteric artery syndrome: diagnosis and treatment strategies. *J Gastrointest Surg.* 2009 Feb;13(2):287-92. doi: 10.1007/s11605-008-0695-4.
 9. Biank V., Werlin S. Superior mesenteric artery syndrome in children: a 20-year experience. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2006 May;42(5):522-5. doi: 10.1097/01.mpg.0000221888.36501.f2.
 10. Andrew B.D., Hamed A.B., Gourash W., Ahmed B.H. Laparoscopic duodenojejunostomy to manage small bowel obstruction due to superior mesenteric artery syndrome after Roux-en-Y gastric bypass. *Surg Obes Relat Dis.* 2021 Jan;17(1):242-244. doi: 10.1016/j.soard.2020.09.038.
 11. Lee T.H., Lee J.S., Jo Y., Park K.S., Cheon J.H., Kim Y.S., Jang J.Y., Kang Y.W. Superior mesenteric artery syndrome: where do we stand today? *J Gastrointest Surg.* 2012 Dec;16(12):2203-11. doi: 10.1007/s11605-012-2049-5.
 12. Welsch T., Büchler M.W., Kienle P. Recalling superior mesenteric artery syndrome. *Dig Surg.* 2007;24(3):149-56. doi: 10.1159/000102097.
 13. Bohanon F.J., Nunez Lopez O., Graham B.M., Griffin L.W., Radhakrishnan R.S. A Case Series of Laparoscopic Duodenojejunostomy for the Treatment of Pediatric Superior Mesenteric Artery Syndrome. *Int J Surg Res.* 2016;2016(Suppl 1):1-5.
 14. Bavelloni A., Piazzini M., Raffini M., Faenza I., Blalock W.L. Prohibitin 2: At a communications crossroads. *IUBMB Life.* 2015 Apr;67(4):239-54. doi: 10.1002/iub.1366.
 15. Okamoto T., Sato T., Sasaki Y. Superior mesenteric artery syndrome in a healthy active adolescent. *BMJ Case Rep.* 2019 Aug 26;12(8):e228758. doi: 10.1136/bcr-2018-228758.
 16. Smith B.M., Zyromski N.J., Purtil M.A. Superior mesenteric artery syndrome: an underrecognized entity in the trauma population. *J Trauma.* 2008 Mar;64(3):827-30. doi: 10.1097/01.ta.0000223942.26704.91.
 17. da Costa K.M., Saxena A.K. Laparoscopic options in superior mesenteric artery syndrome in children: systematic review. *J Ped Endosc Surg.* 2029;(1): 53–57. doi: 10.1007/s42804-019-00013-0.
 18. Zaraket V., Deeb L. Wilkie's Syndrome or Superior Mesenteric Artery Syndrome: Fact or Fantasy? *Case Rep Gastroenterol.* 2015 Jun 5;9(2):194-9. doi: 10.1159/000431307.
 19. Siddiqui U.A., Al-Kawas F.H. Complications of superior mesenteric artery syndrome. *Digestive Diseases and Sciences.* 2007;52(10):2618 — 2626.
 20. Alsulaimy M., Tashiro J., Perez E.A., Sola J.E. Laparoscopic Ladd's procedure for superior mesenteric artery syndrome. *J Pediatr Surg.* 2014 Oct;49(10):1533-5. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2014.07.008.
 21. Cullis P.S., Gallagher M., Sabharwal A.J., Hammond P. Minimally invasive surgery for superior mesenteric artery syndrome: a case report and literature review. *Scott Med J.* 2016 Feb;61(1):42-7. doi: 10.1177/0036933015615261.
 22. Cienfuegos J.A., Hurtado-Pardo L., Valentí V. et al. Minimally Invasive Surgical Approach for the Treatment of Superior Mesenteric Artery Syndrome: Long-Term Outcomes. *World J Surg.* 2020 Jun;44(6):1798-1806. doi: 10.1007/s00268-020-05413-5.
 23. Sato M., Hattori K., Miyauchi Y. Laparoscopic Roux-en-Y duodenojejunostomy for superior mesenteric artery syndrome in a 6-year-old girl: A case report of a new minimally surgical technique for children. *Asian J Endosc Surg.* 2014 Nov;7(4):334-6. doi: 10.1111/ases.12135.

К статье

Сравнительные результаты лечения синдрома верхней брыжеечной артерии у детей путем формирования обходных анастомозов (стр. 109–119)

To article

Comparative results of treatment of superior mesenteric artery syndrome in children by forming bypass anastomoses (p. 109–119)

Рисунок 3. Стандартное расположение троакаров при коррекции хронической дуоденальной непроходимости.

Figure 3. Standard trocar placement in the correction of chronic duodenal obstruction.

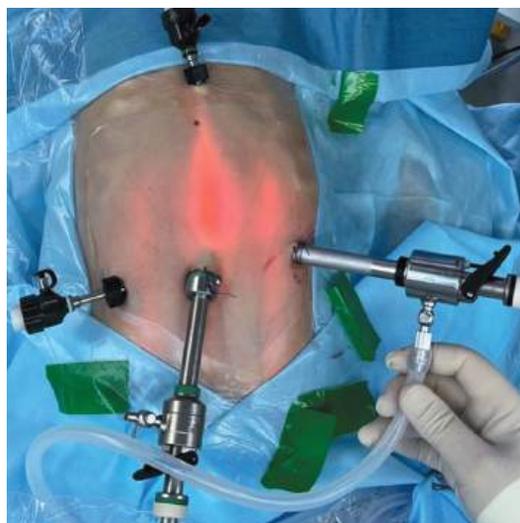


Рисунок 4. А. ДПК и тощая кишка взята на держалки, просвет последней вскрывается в продольном направлении при помощи монополярного крючка.

Figure 4. А. The duodenum and jejunum are taken on holders, the lumen of the latter is opened longitudinally using a monopolar hook.
Б. Конечный вид дуоденоюноанастомоза бок в бок.
B. Final view of duodenojejunoanastomosis side to side.



Рисунок 5. Интраоперационная картина формирования обходного дуоденоеюностомоза бок в бок при помощи сшивающего аппарата.
Figure 5. Intraoperative picture of side-to-side bypass duodenojejunosomosis using a stapling device.

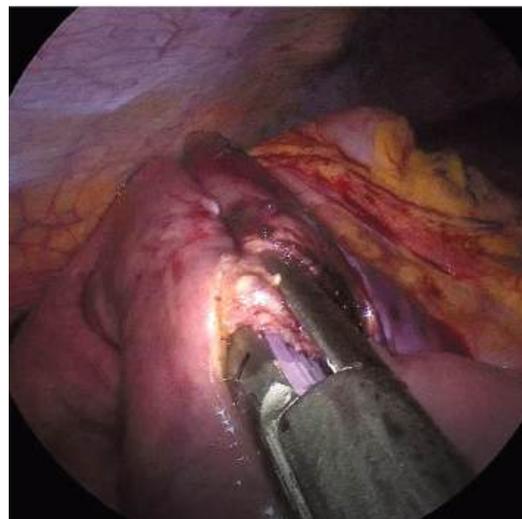


Рисунок 6. **А.** Мобилизация НГВ ДПК.
Б. Формирование межкишечного анастомоза по Ру.
A. Mobilisation of the duodenal NGV.
B. Formation of interintestinal Roux anastomosis.

