



Российская ассоциация  
детских хирургов



Ассоциация детских  
анестезиологов-реаниматологов

ISSN 2219-4061 (Print)  
ISSN 2587-6554 (Online)

# РОССИЙСКИЙ ВЕСТНИК ДЕТСКОЙ ХИРУРГИИ, АНЕСТЕЗИОЛОГИИ И РЕАНИМАТОЛОГИИ

Медицинский рецензируемый научно-практический журнал

<http://www.rps-journal.ru>

## RUSSIAN JOURNAL OF PEDIATRIC SURGERY, ANESTHESIA AND INTENSIVE CARE

The peer-review medical journal



ТОМ 13  
Выпуск 1

VOLUME 13  
Issue 1

2023

# РОССИЙСКИЙ ВЕСТНИК ДЕТСКОЙ ХИРУРГИИ, АНЕСТЕЗИОЛОГИИ И РЕАНИМАТОЛОГИИ

ISSN 2219-4061 (Print)  
ISSN 2587-6554 (Online)

16+

Том 13 | Выпуск 1 | 2023

ЕЖЕКВАРТАЛЬНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ РЕЦЕНЗИРУЕМЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Издается с 2010 года

<https://rps-journal.ru>

## УЧРЕДИТЕЛИ

ООО «Российская ассоциация детских хирургов».  
123001, Москва, ул. Садовая-Кудринская, д. 15, к. 3

ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Минздрава России.  
117997, Москва, ул. Островитянова, д. 1

ООО «Эко-Вектор», 191186, Санкт-Петербург,  
Аптекарский переулок, д. 3, литера А, пом. 1Н.

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций, свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС77-81892 от 24 сентября 2021 г.

Журнал реферируется РЖ ВИНТИ

Рекомендован ВАК

## ИНДЕКСАЦИЯ

Russian Science Citation Index  
РИНЦ (Российский индекс научного цитирования)  
Google Scholar  
Ulrich's Periodicals Directory  
WorldCat  
СОЦИОНЕТ  
Base  
Cyberleninka  
Scilit  
OpenAlex

## РЕДАКЦИЯ

Адрес: 123001, Москва,  
ул. Садовая-Кудринская, стр. 15, к. 4  
Тел. +7(968)586-76-01, факс. +7(499)256-83-56  
e-mail: [rps@eco-vector.com](mailto:rps@eco-vector.com)  
Заведующая редакцией Н.А. Грибина

## ИЗДАТЕЛЬ

ООО «Эко-Вектор»  
Адрес: 191186, г. Санкт-Петербург,  
Аптекарский переулок, д. 3, литера А, пом. 1Н  
E-mail: [info@eco-vector.com](mailto:info@eco-vector.com)  
WEB: <https://eco-vector.com>  
тел.: +7(812)648-83-67

Подписка на печатную версию журнала:  
Объединенный каталог «Пресса России»  
<https://www.pressa-rf.ru>. Подписной индекс  
на полугодие — 85693, на год — 85694.

Оригинал-макет изготовлен ООО «Эко-Вектор»,  
Выпускающий редактор Н.Н. Рельева  
Корректор И.В. Смирнова  
Верстка А.Г. Хуторовской

Формат 60 × 84/8. Усл.-печ. л. 14,9.  
Тираж 500 экз. Цена свободная.

Отпечатано в ООО «Типография Экспресс В2В».  
191180, Санкт-Петербург, наб. реки Фонтанки,  
д. 104, лит. А, пом. 3Н, оф. 1. Тел.: +7(812)646-33-77.  
Заказ № 3-3268-1v. Подписано в печать 30.03.2023  
Выход в свет 10.04.2023

© Общероссийская общественная организация  
«Российская ассоциация детских хирургов», 2023  
© ООО «Эко-Вектор», 2023

## Главный редактор

Владимир Михайлович Розинов — доктор медицинских наук, профессор, Заслуженный врач Российской Федерации (Москва, Россия)

## Заместители главного редактора

А.У. Лекманов — доктор медицинских наук, профессор (Москва, Россия)  
С.Н. Николаев — доктор медицинских наук, профессор (Москва, Россия)  
А.Ю. Разумовский — доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент РАН (Москва, Россия)

## Научный редактор

В.И. Петлах — доктор медицинских наук (Москва, Россия). E-mail: [vestnik@childsurgeon.ru](mailto:vestnik@childsurgeon.ru)

## Ответственный секретарь

Галина Игоревна Кузавлева — кандидат медицинских наук (Москва, Россия). E-mail: [rps@eco-vector.com](mailto:rps@eco-vector.com)

## Редакционная коллегия

Ю.С. Александрович — доктор медицинских наук, профессор (Санкт-Петербург, Россия)  
С.М. Батаев — доктор медицинских наук (Москва, Россия)  
Л.И. Будкевич — доктор медицинских наук, профессор (Москва, Россия)  
Л.М. Виссель — доктор медицины, профессор (Мангейм, Германия)  
С.В. Виссарионов — доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент РАН (Санкт-Петербург, Россия)  
В.Г. Гельдт — доктор медицинских наук, профессор (Москва, Россия)  
О.С. Горбачев — кандидат медицинских наук (Москва, Россия)  
А.В. Губин — доктор медицинских наук (Москва, Россия)  
А.Ф. Дронов — доктор медицинских наук, профессор (Москва, Россия)  
Д.В. Заболотский — доктор медицинских наук, профессор (Санкт-Петербург, Россия)  
Ю.В. Ерпулева — доктор медицинских наук (Москва, Россия)  
Ю.А. Козлов — доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент РАН (Иркутск, Россия)  
А.А. Корсунский — доктор медицинских наук, профессор (Москва, Россия)  
В.В. Лазарев — доктор медицинских наук, профессор (Москва, Россия)  
С.В. Минаев — доктор медицинских наук, профессор (Ставрополь, Россия)  
П.И. Мионов — доктор медицинских наук (Уфа, Россия)  
Д.А. Морозов — доктор медицинских наук, профессор (Москва, Россия)  
Стивен Моултон — доктор медицины, профессор хирургии (Калифорния, США)  
В.Г. Поляков — доктор медицинских наук, профессор, академик РАН (Москва, Россия)  
И.А. Савин — доктор медицинских наук, профессор (Москва, Россия)  
Ю.Ю. Соколов — доктор медицинских наук, профессор (Москва, Россия)  
С.М. Степаненко — доктор медицинских наук, профессор (Москва, Россия)  
Т.А. Шароев — доктор медицинских наук, профессор (Москва, Россия)

## Редакционный совет

В.И. Аверин — доктор медицинских наук, профессор (Минск, Беларусь)  
А.Г. Баиандурашвили — доктор медицинских наук, профессор, академик РАН (Санкт-Петербург, Россия)  
В.Ф. Бландинский — доктор медицинских наук, профессор (Ярославль, Россия)  
С.Ф. Гончаров — доктор медицинских наук, профессор, академик РАН (Москва, Россия)  
А.А. Гумеров — доктор медицинских наук, профессор (Уфа, Россия)  
Кейт Джергесон — доктор медицины, хирург в Детском госпитале Алабамы (Бирмингем, США)  
И.А. Комиссаров — доктор медицинских наук, профессор (Санкт-Петербург, Россия)  
Т.К. Немилова — доктор медицинских наук, профессор (Санкт-Петербург, Россия)  
В.А. Новожилов — доктор медицинских наук, профессор (Иркутск, Россия)  
В.В. Паршиков — доктор медицинских наук, профессор (Нижегород, Россия)  
А.В. Писклаков — доктор медицинских наук, профессор (Омск, Россия)  
В.И. Снысарь — доктор медицинских наук, профессор (Днепропетровск, Украина)  
Н.А. Цап — доктор медицинских наук, профессор (Екатеринбург, Россия)  
М.Б. Арустовский — доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент РАН (Москва, Россия)

Редакция не несет ответственности за содержание рекламных материалов. Точка зрения авторов может не совпадать с мнением редакции. К публикации принимаются статьи, подготовленные только в соответствии с правилами для авторов. Направляя статью в редакцию, авторы принимают условия договора публичной оферты. С правилами для авторов и договором публичной оферты можно ознакомиться на сайте: <https://rps-journal.ru/jour/about/submissions>. Полное или частичное воспроизведение материалов, опубликованных в журнале, допускается только с разрешения издателя и редакции, ссылка на журнал обязательна

# RUSSIAN JOURNAL OF PEDIATRIC SURGERY, ANESTHESIA AND INTENSIVE CARE

ISSN 2219-4061 (Print)  
ISSN 2587-6554 (Online)

16+

Volume 13 | Issue 1 | 2023

QUARTERLY PEER-REVIEWED MEDICAL ACADEMIC JOURNAL

Published since 2010

<https://rps-journal.ru>

## FOUNDERS

Russian Association of Pediatric Surgeons  
Pirogov Russian National Research Medical University  
Eco-Vector

Registered by the Federal Service for Supervision of  
Communications, Information Technology and Mass  
Media Registration number: ПИ No. ФЦ 77-81892  
as of September 24, 2021.

## INDEXATION

Russian Science Citation Index  
Russian Science Electronic Library (eLibrary.ru)  
Google Scholar  
Ulrich's Periodicals directory  
Crossref  
SOCIONET  
Cyberleninka  
Base  
Scilit  
OpenAlex

## EDITORIAL CONTACT

Address: 15-4, str. Sadovaya-Kudrinskaya,  
Moscow, Russian Federation, 123001  
E-mail: [rps@eco-vector.com](mailto:rps@eco-vector.com)  
Phone: +7(968)586-76-01

## PUBLISHER

Eco-Vector  
Address: Aptekarskiy lane 3, A, office 1N,  
Saint Petersburg, 191186, Russia  
E-mail: [info@eco-vector.com](mailto:info@eco-vector.com)  
WEB: <https://eco-vector.com>  
Phone: +7(812)648-83-67

## PUBLICATION ETHICS

The journal is compliant with publication  
ethics standards by:

**ICMJE** — International Committee of Medical  
Journal Editors

**WAME** — World association of medical editors

**COPE** — Committee on publication ethics

**ORI** — The office of research integrity

**CSE** — Councill of science editors

**EASE** — European Association of Science Editors

Subscription to the printed version:

Joint catalog "Press of Russia" on the website

<https://www.pressa-rr.ru>

Index for half yearly subscription — **85693**

Index for yearly subscription — **85694**

Subscription to the electronic version:

<https://journals.eco-vector.com>

<https://elibrary.ru>

Layout by Eco-Vector Publishing House

Issuing editor: *N.N. Repeva*

Proofreader: *I.V. Smirnova*

Layout editor: *A.G. Khutorovskaya*

© All-Russian Public Organization

'Russian Association of Pediatric Surgeons', 2023

© Eco-Vector, 2023

## Editor-in-Chief

*Vladimir M. Razinov* — Dr. Sci. (Med.), Professor, Honored Doctor of the Russian Federation, (Moscow, Russia)

## Deputy Editors-in-Chief

*A.U. Lekmanov* — Dr. Sci. (Med.), Professor (Moscow, Russia)

*S.N. Nikolaev* — Dr. Sci. (Med.), Professor (Moscow, Russia)

*A.Yu. Razumovsky* — Dr. Sci. (Med.), Professor (Moscow, Russia)

## Science Editor

*V.I. Petlakh* — Dr. Sci. (Med.) (Moscow, Russia). E-mail: [vestnik@childsurgeon.ru](mailto:vestnik@childsurgeon.ru)

## Executive Secretary of the Editorial Board

*Galina I. Kuzovleva* — Cand. Sci. (Med.) (Moscow, Russia). E-mail: [rps@eco-vector.com](mailto:rps@eco-vector.com)

## Editorial Board

*Yu.S. Aleksandrovich* — Dr. Sci. (Med.), Professor (St. Petersburg, Russia)

*S.M. Bataev* — Dr. Sci. (Med.) (Moscow, Russia)

*L.I. Budkevich* — Dr. Sci. (Med.), Professor (Moscow, Russia)

*L.M. Wessel* — MD, Professor (Mannheim, Germany)

*S.V. Vissarionov* — Dr. Sci. (Med.), Professor (St. Petersburg, Russia)

*V.G. Geldt* — Dr. Sci. (Med.), Professor (Moscow, Russia)

*O.S. Gorbachev* — Cand. Sci. (Med.) (Moscow, Russia)

*A.V. Gubin* — Dr. Sci. (Med.) (Moscow, Russia)

*A.F. Dronov* — Dr. Sci. (Med.), Professor (Moscow, Russia)

*D.V. Zabolotsky* — Dr. Sci. (Med.), Professor (St. Petersburg, Russia)

*J.V. Erpuleva* — Dr. Sci. (Med.) (Moscow, Russia)

*Y.A. Kozlov* — Dr. Sci. (Med.), Professor (Irkutsk, Russia)

*A.A. Korsunsky* — Dr. Sci. (Med.), Professor (Moscow, Russia)

*V.V. Lazarev* — Dr. Sci. (Med.), Professor (Moscow, Russia)

*S.V. Minaev* — Dr. Sci. (Med.), Professor (Stavropol, Russia)

*P.I. Miranov* — Dr. Sci. (Med.) (Ufa, Russia)

*D.A. Morozov* — Dr. Sci. (Med.), Professor (Moscow, Russia)

*Steven Moulton* — MD, PhD, Professor of Surgery (California, USA)

*V.G. Polyakov* — Dr. Sci. (Med.), Professor (Moscow, Russia)

*I.A. Savin* — Dr. Sci. (Med.), Professor (Moscow, Russia)

*Y.Yu. Sokolov* — Dr. Sci. (Med.), Professor (Moscow, Russia)

*S.M. Stepanenko* — Dr. Sci. (Med.), Professor (Moscow, Russia)

*T.A. Sharoev* — Dr. Sci. (Med.), Professor (Moscow, Russia)

## Editorial Council

*V.I. Averin* — Dr. Sci. (Med.), Professor (Minsk, Belarus)

*A.G. Baidurashvili* — Dr. Sci. (Med.), Professor (St. Petersburg, Russia)

*V.F. Blandinsky* — Dr. Sci. (Med.), Professor (Yaroslavl, Russia)

*S.F. Goncharov* — Dr. Sci. (Med.), Professor (Moscow, Russia)

*A.A. Gumerov* — Dr. Sci. (Med.), Professor (Ufa, Russia)

*Kate Jergheson* — MD, PhD, surgeon in Alabama Children's Hospital (Birmingham, USA)

*I.A. Komissarov* — Dr. Sci. (Med.), Professor (St. Petersburg, Russia)

*T.K. Nemilova* — Dr. Sci. (Med.), Professor (St. Petersburg, Russia)

*V.A. Novozhilov* — Dr. Sci. (Med.), Professor (Irkutsk, Russia)

*V.V. Parshikov* — Dr. Sci. (Med.), Professor (Nizhny Novgorod, Russia)

*A.V. Pisklakov* — Dr. Sci. (Med.), Professor (Omsk, Russia)

*V.I. Snisar* — Dr. Sci. (Med.), Professor (Dnepropetrovsk, Ukraine)

*N.A. Tsap* — Dr. Sci. (Med.), Professor (Yekaterinburg, Russia)

*M.B. Yarustovsky* — Dr. Sci. (Med.), Professor (Moscow, Russia)

The editors are not responsible for the content of advertising materials. The point of view of the authors may not coincide with the opinion of the editors. Only articles prepared in accordance with the guidelines are accepted for publication. By sending the article to the editor, the authors accept the terms of the public offer agreement. The guidelines for authors and the public offer agreement can be found on the website: <https://rps-journal.ru/jour/about/submissions>. Permissions to reproduce material must be obtained from the publisher and retained in order to confirm the legality of using reproduced materials

# СОДЕРЖАНИЕ

## РЕДАКЦИОННАЯ СТАТЬЯ

- Отчет о работе в 2022 г. главного детского хирурга Министерства здравоохранения Российской Федерации ..... 5  
*Д.А. Морозов*

## ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

- Сочетание килевидной деформации грудной клетки и болезни Шейермана – Мау у детей:  
эмпирическая закономерность или сомитный синдром? ..... 13  
*Е.А. Воробьева, А.Ю. Разумовский, В.Э. Дубров, Д.Ю. Выборнов, И.В. Крестьяшин, З.Б. Митупов, Е.Л. Вахова*
- Предикторы необходимости повторной эвакуации новорожденных из медицинских организаций второго уровня..... 25  
*Р.Ф. Мухаметшин, О.П. Ковтун, Н.С. Давыдова*

## ОБЗОР

- Операции сосудистого шунтирования в лечении детей с внепеченочной портальной гипертензией (обзор литературы) ..... 37  
*З.Б. Митупов, А.Ю. Разумовский, В.Е. Рачков, Н.В. Куликова, С.Р. Маргарян*

## КЛИНИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

- Робот-ассистированная дивертикулэктомия мочевого пузыря у мальчика 9 лет ..... 53  
*М.С. Мосоян, Д.А. Федоров, И.Б. Осипов, В.В. Бурханов, Т.М. Первунина, И.М. Каганцов*
- Использование индоцианина зеленого при резекции кист почек у детей ..... 63  
*Ю.А. Козлов, С.С. Полоян, А.А. Марчук, А.П. Рожанский, А.А. Быргазов, К.А. Ковальков, В.М. Капуллер, А.Н. Наркевич, С.А. Муравьев*
- Диагностика и хирургическое лечение парафатериальных кистозных удвоений двенадцатиперстной кишки у детей.  
Серия клинических наблюдений ..... 73  
*Ю.Ю. Соколов, Г.Т. Туманян, А.М. Ефременков, Ж.Р. Омарова, О.Ю. Кошурников, А.А. Гогичаева*
- Эндоскопическая цистогастростомия под ультразвуковым контролем в лечении детей  
с осложненной формой острого панкреатита ..... 83  
*П.М. Павлушин, А.В. Грамзин, Е.А. Дробязгин, С.Д. Добров, А.А. Охотина, А.Б. Никулина, Д.А. Архипов, Н.В. Кривошеенко, Ю.Ю. Койнов, В.Н. Цыганок, Ю.В. Чикинев*
- Перекрестная дистопия правой почки с кистозной дисплазией нефункционирующей левой почки,  
ассоциированной с уретероцеле ..... 95  
*Г.И. Кузовлева, В.В. Рогожина, О.В. Староверов, Э.К. Айрян, Н.А. Хватынец, В.В. Ростовская*
- Первичный кишечный анастомоз при перитоните у ребенка с гангренозно-перфоративным дивертикулитом Меккеля ... 105  
*К.Д. Морозов, С.М. Шарков, М.Ю. Козлов, П.А. Мордвин, М.И. Айрапетян, Д.А. Морозов*

## КОММЕНТАРИИ

- Комментарий к статье «Первичный кишечный анастомоз при перитоните у ребенка  
с гангренозно-перфоративным дивертикулитом Меккеля» ..... 113  
*Н.А. Цап*
- Комментарий к статье «Первичный кишечный анастомоз при перитоните у ребенка  
с гангренозно-перфоративным дивертикулитом Меккеля» ..... 119  
*С.В. Минаев*

## ПЕРСОНАЛИИ

- Памяти Алины Петровны Шапкиной-Пилипенко (24.01.1929 – 01.03.2023) ..... 125  
*О.С. Горбачев*

- ПОЗДРАВЛЕНИЕ КОЛЛЕГ ..... 128

# CONTENTS

---

## EDITORIALS

- Report on the work of the chief pediatric surgeon of the Ministry of Health of the Russian Federation in 2022 . . . . . 5  
*Dmitry A. Morozov*

## ORIGINAL STUDY ARTICLES

- Combination of pectus carinatum and Scheuermann–Mau disease in children: An empirical pattern or somite syndrome? . . . . 13  
*E.A. Vorobyeva, A.Yu. Razumovskiy, V.E. Dubrov, D.Yu. Vybornov, I.V. Krestyashin, Z.B. Mitupov, E.L. Vakhova*
- Predictors of the need for re-evacuation of newborns from secondary level hospitals . . . . . 25  
*R.F. Mukhametshin, O.P. Kovtun, N.S. Davydova*

## REVIEW

- Vascular bypass surgery in the treatment of extrahepatic portal hypertension in children (review) . . . . . 37  
*Z.B. Mitupov, A.Yu. Razumovsky, V.E. Rachkov, N.V. Kulikova, S.R. Margaryan*

## CASE REPORTS

- Robot-assisted bladder diverticulectomy in a 9-year-old boy . . . . . 53  
*M.S. Mosoyan, D.A. Fedorov, I.B. Osipov, V.V. Burkhanov, T.M. Pervunina, I.M. Kagantsov*
- Use of indocyanine green in the resection of renal cysts in children . . . . . 63  
*Yu.A. Kozlov, S.S. Poloyan, A.A. Marchuk, A.P. Rozhanski, A.A. Byrgazov, K.A. Kovalkov, V.M. Kapuller, A.N. Narkevich, S.A. Muravev*
- Diagnostics and surgical management of periampullary duodenal duplication cysts in children: a report of cases . . . . . 73  
*Yu.Yu. Sokolov, G.T. Tumanyan, A.M. Efremenkov, Zh.R. Omarova, O.Yu. Koshurnikov, A.A. Gogichaeva*
- Endoscopic ultrasound-guided cystogastrostomy in the treatment of the complicated form of acute pancreatitis in children . . . . 83  
*P.M. Pavlushin, A.V. Gramzin, E.A. Drobayzgin, S.D. Dobrov, A.A. Okhotina, A.B. Nikulina, D.A. Arkhipov, N.V. Krivosheenko, Yu.Yu. Koynov, V.N. Tsyganok, Yu.V. Chikinev*
- Cross-fused dystopia of the right kidney with cystic dysplasia of the non-functioning left kidney associated with an ureterocele . . . . . 95  
*G.I. Kuzovleva, V.V. Rogozhina, O.V. Staroverov, E.K. Ayryan, N.A. Khvatynets, V.V. Rostovskaya*
- Primary intestinal anastomosis in a child with perforation of Meckel's diverticulum and peritonitis . . . . . 105  
*K.D. Morozov, S.M. Sharkov, M.Yu. Kozlov, P.A. Mordvin, M.I. Ayrapetyan, D.A. Morozov*

## COMMENTARY

- Commentary on the article "Primary intestinal anastomosis in a child with perforation of Meckel's diverticulum and peritonitis" . . . . . 113  
*N.A. Tsap*
- Commentary on the article "Primary intestinal anastomosis in a child with perforation of Meckel's diverticulum and peritonitis". . . . . 119  
*S.V. Minaev*

## PERSONAL

- In memory of Alina P. Shapkina-Pilipenko (24.01.1929 – 01.03.2023) . . . . . 125  
*O.S. Gorbachev*

- ANNIVERSARIES MEMBERS OF THE RUSSIAN ASSOCIATION OF PEDIATRIC SURGEONS . . . . . 128

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1490>

# Отчет о работе в 2022 г. главного детского хирурга Министерства здравоохранения Российской Федерации

Д.А. Морозов

Научно-исследовательский институт педиатрии и детской хирургии им. акад. Ю.Е. Вельтищева Российского национального исследовательского медицинского университета им. Н.И. Пирогова, Москва, Россия;

Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова, Москва, Россия

## Аннотация

В редакционной статье представлен отчет о работе главного детского хирурга Министерства здравоохранения России за 2022 г. Налажено регулярное взаимодействие с главными внештатными детскими хирургами и органами исполнительной и законодательной власти субъектов Российской Федерации как дистанционным путем, так и посещением хирургических клиник в 15 городах. Большое внимание было уделено совершенствованию детской хирургической помощи на Дальнем Востоке с неоднократными поездками в этот регион для подготовки программы создания межрегиональных центров специализированной хирургической помощи по наиболее востребованным медицинским специальностям. В результате совместной работы с ведущими специалистами Российской ассоциации детских хирургов и главными детскими хирургами субъектов Российской Федерации было создано первое «Положение по межрегиональным центрам хирургии новорожденных». Главные детские хирурги обеспечили организацию хирургической помощи детям в зоне специальной военной операции и приграничных областях с командировками в Таганрог, Ростов-на-Дону и Луганск. В течение всего года осуществлялась круглосуточная координация оказания помощи раненым детям, проведены десятки телемедицинских консультаций. В результате системного анкетирования главных внештатных детских хирургов субъектов Российской Федерации был сформирован сводный отчет о деятельности детской хирургической службы Российской Федерации за 2021 г., который был необходим для разработки перспектив ее дальнейшего развития. Были проведены также системные анализы «Хирургии атрезии пищевода в Российской Федерации» и «Хирургии новорожденных в Российской Федерации» в 2021 г.

Планы работы главного детского хирурга на 2023 г. включают завершение важных для специальности документов: «Порядка оказания хирургической помощи детям» и «Профессионального стандарта детского хирурга». Поставлена также задача по реализации концепции межрегиональных центров хирургии новорожденных в Дальневосточном Федеральном округе, будет продолжена экспертная, образовательная работа и аудит детских хирургических клиник.

**Ключевые слова:** детская хирургия; главный внештатный детский хирург; межрегиональные центры специализированной хирургической помощи.

## Как цитировать:

Морозов Д.А. Отчет о работе в 2022 г. главного детского хирурга Министерства здравоохранения Российской Федерации // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2023. Т. 13, № 1. С. 5–11. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1490>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1490>

# Report on the work of the chief pediatric surgeon of the Ministry of Health of the Russian Federation in 2022

Dmitry A. Morozov

Veltishchev Research and Clinical Institute for Pediatrics of the Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia;  
I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

## Abstract

This editorial presents a report on the work of the Chief Pediatric Surgeon of the Ministry of Health of Russia for 2022. From the very beginning of his activity, he established regular interaction with the chief supernumerary pediatric surgeons and executive and legislative authorities of the regions of the Russian Federation, both remotely and by visiting surgical clinics in 15 cities. To prepare a program for the creation of interregional centers for specialized surgical care in the most popular medical specialties, much attention was given to the improvement of pediatric surgical care in the Far East with repeated trips to this region. As a result of the joint work with leading specialists of the Russian Association of Pediatric Surgeons and chief pediatric surgeons of the Russian Federation, the first "Regulations on Interregional Centers for Neonatal Surgery" was created. Chief pediatric surgeons organized surgical care for children in the special military operation zone and border regions with business trips to Taganrog, Rostov-on-Don, and Lugansk. Throughout the year, he coordinated round-the-clock assistance to injured children, and dozens of telemedicine consultations were held. Based on the result of a systematic survey of the chief supernumerary pediatric surgeons of the Russian Federation, a consolidated report on the activities of the pediatric surgical service of the Russian Federation for 2021 was formed, which was important to develop prospects for its further development.

The work plans of the chief pediatric surgeon for 2023 include the completion of important documents for the specialty: "The procedure for providing surgical care to children" and the "Professional standard for a pediatric surgeon". There was also a task of implementing interregional neonatal surgery centers in the Far Eastern Federal District, and expert, educational work, and audit of children's surgical clinics will be continued.

**Keywords:** pediatric surgery; chief supernumerary pediatric surgeon; interregional centers for specialized surgical care.

## To cite this article:

Morozov DA. Report on the work of the chief pediatric surgeon of the Ministry of Health of the Russian Federation in 2022. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(1):5–11. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1490>

Received: 18.01.2023

Accepted: 08.02.2023

Published: 28.03.2023

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1490>

# 2022年俄罗斯联邦卫生部小儿外科主任医师的工作报告

Dmitry A. Morozov

Veltishchev Research and Clinical Institute for Pediatrics of the Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia;  
I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

## 简评

该社论介绍了2022年俄罗斯卫生部小儿外科主任医师的工作报告。与小儿外科编外主任医师们和俄罗斯联邦各主体的行政和立法机构建立了定期互动关系,是既通过远程方式,也通过访问15个城市的外科诊所建立的。对改善远东地区的儿科外科护理给予了特别的注意,多次前往该地区制定一项计划,本计划是为了根据最需要的医疗专业领域建立区域间的专业外科护理中心而制定的。由于与俄罗斯儿科外科医生协会的主要专家和俄罗斯联邦各主体的小儿外科主任医师们共同合作的结果,制定了第一个《新生儿外科区域间中心条例》。小儿外科主任医师们确保了为特别军事行动区和边境地区的儿童提供外科护理的组织工作,并向塔甘罗格、顿河畔罗斯托夫和卢甘斯克派出了特派团。在整个一年中,进行了受伤儿童得到外科护理的24小时协调,并进行了数十次远程医疗咨询。由于对俄罗斯联邦各主体的小儿外科编外主任医师进行的系统问卷调查的工作,形成了2021年俄罗斯联邦小儿外科服务活动的总结报告。该报告是开拓俄罗斯联邦进一步发展小儿外科服务的前景时有意义的。而且2021年对《俄罗斯联邦的食道闭锁外科治疗》和《俄罗斯联邦的新生儿外科治疗》进行了系统分析。

2023年小儿外科主任医师的工作计划包括完成重要文件:《小儿外科护理程序》和《小儿外科医师专业标准》。并且有落实在远东联邦区发展区域间新生儿外科中心的理念的任务,专家、教育的工作和儿科外科诊所的审计都是继续进行的。

**关键词:** 小儿外科; 儿科外科编外主任医师; 区域间专业外科护理中心。

## 引用本文:

Morozov DA. 2022年俄罗斯联邦卫生部小儿外科主任医师的工作报告. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(1):5–11. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1490>

收到: 18.01.2023

接受: 08.02.2023

发布日期: 28.03.2023

Приказом Министра здравоохранения № 85 от 17 февраля 2022 г.<sup>1</sup> на должность главного внештатного специалиста (ГВС) детского хирурга Министерства здравоохранения Российской Федерации (РФ) назначен директор Научно-исследовательского клинического института педиатрии и детской хирургии им. акад. Ю.Е. Вельтищева ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, заведующий кафедрой детской хирургии и урологии-андрологии им. Л.П. Александрова Сеченовского университета, заместитель председателя Президиума Российской ассоциации детских хирургов (РАДХ) проф. Д.А. Морозов.

В соответствии с нормативным регулированием работы ГВС, утвержденным Положением (Приказ Минздрава РФ № 444 от 25 октября 2012 г.<sup>2</sup>), основными направлениями работы стали: участие в определении стратегии развития детской хирургии и тактических решений по совершенствованию медицинской помощи в стране; изучение и распространение новых медицинских технологий; анализ информации о состоянии детской хирургии; изучение отечественного и зарубежного опыта в детской хирургии, медицинских технологий, методов профилактики, диагностики и лечения хирургических заболеваний у детей; осуществление аналитической работы, подготовка соответствующих предложений.

Координация работы ГВС детского хирурга в течение 2022 г. осуществлялась во взаимодействии с заместителем министра здравоохранения РФ О.О. Салагаем, директором Департамента медицинской помощи детям, службы родовспоможения и общественного здоровья Минздрава России Е.Л. Шешко. С учетом ранее поставленных и новых задач развития детской хирургической службы России была проведена системная деятельность по многим разделам.

1. Модернизация института главных внештатных специалистов детских хирургов субъектов РФ. В месячный срок была актуализирована информация о каждом ГВС всех субъектов РФ, создана единая электронная информационная база, обновлены контакты с ГВС, в том числе в Интернете и сети «Телеграмм». В течение года особое внимание уделялось налаживанию взаимодействия с региональными Министерствами здравоохранения, качеству и своевременности обмена информацией с ГВС. Обмен документами приобрел систематический характер, позволив успешно выполнить поставленные задачи.

2. Создание интернет-ресурса для ГВС на платформе сайта Научно-исследовательского института педиатрии и детской хирургии им. акад. Ю.Е. Вельтищева РНИМУ им. Н.И. Пирогова<sup>3</sup> дало возможность сконцентрировать

необходимую нормативно-правовую организаторскую и лечебную информацию. Обеспечен обмен информацией с сайтом РАДХ<sup>4</sup>. Была сформирована «интерактивная карта» ГВС детских хирургов субъектов РФ, чат для профессионального общения и общения с пациентами. В отдельных разделах сайта нашли место презентации стратегических докладов по организации детской хирургической службы, клинические рекомендации и протоколы лечения.

3. Взаимодействие с органами исполнительной и законодательной власти субъектов РФ. В течение 2022 г. были проведены рабочие совещания с руководителями органов исполнительной и законодательной власти в сфере здравоохранения по актуальным проблемам детской хирургии регионов в Хабаровске, Владивостоке, Ростове-на-Дону, Шахтах, Москве и Московской области, Калуге. Состоялось совместное с детскими ортопедами совещание в Совете Федерации Федерального Собрания РФ по организации сонографического скрининга патологии тазобедренного сустава в периоде новорожденности (октябрь 2022 г.).

4. Организация системы ежемесячных онлайн-совещаний с ГВС детскими хирургами субъектов РФ систематизировала своевременный обмен информацией, координацию задач федерального и регионального уровня, обсуждение актуальных проблем государственного регулирования службы. Важным стал раздел совещания (и рубрики сайта ГВС) «Делаем так», в котором выступили проф. РНИМУ им. Н.И. Пирогова О.Г. Мокрушина (колоστοмия при аноректальных мальформациях), руководитель отделения Российской детской клинической больницы (РДКБ) канд. мед. наук Ю.В. Аверьянова (синдром короткой кишки), директор Научно-исследовательского института неотложной детской хирургии и травматологии (НИИ НДХИТ) канд. мед. наук В.А. Митиш (хирургия минно-взрывной травмы).

5. Выезды в регионы и посещение детских хирургических клиник осуществлялись ежемесячно: Таганрог Ростовской области (март), Санкт-Петербург (апрель), Хабаровск (май), Воронеж (июнь), Ростов-на-Дону (июнь), Луганск (июнь), Красноярск (июль), Шахты Ростовской области (август), Луганск (август), Петрозаводск (сентябрь), Казань (ноябрь), Калуга (декабрь), Московская область (декабрь). Были выполнены рабочие поездки в Южно-Сахалинск и Владивосток. Проводились комплексные клинические и административные обходы хирургических клиник, консультации детей с хирургической патологией, в том числе в отделениях реанимации, совместные операции, образовательные мероприятия. Отдельное внимание уделено развитию новых направлений детской хирургии, хирургии новорожденных, эндоскопической хирургии, созданию системы реабилитации хирургических больных.

<sup>1</sup> Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации № 85 от 17.02.2022 «О главных внештатных специалистах Министерства здравоохранения Российской Федерации».

<sup>2</sup> Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации № 444 от 25.10.2012 <https://minzdrav.gov.ru/documents/6644-prikaz-minzdrava-rossii-444-ot-25-oktyabrya-2012-g>

<sup>3</sup> <https://pedklin.ru/>

<sup>4</sup> <https://www.radh.ru>

6. Совершенствование детской хирургической помощи на Дальнем Востоке. Анализ системы оказания высокотехнологичной хирургической помощи в Дальневосточном Федеральном округе (ДФО) и SWOT-анализа [1] среди ведущих детских хирургов России (координатор проф. В.М. Розин) поставили задачу разработки и реализации концепции межрегиональных центров (МРЦ). Во взаимодействии с Минздравом России, Агентством стратегических инициатив (АСИ), РАДХ, региональными министерствами здравоохранения состоялись рабочие поездки на Сахалин, во Владивосток и Хабаровск. Совместно с Дальневосточным государственным медицинским университетом организована и проведена 13–14 мая 2022 г. научно-практическая конференция «Детская хирургия Дальнего Востока» в Хабаровске [2] и состоявшийся в рамках конференции «Круглый стол по организации работы межрегиональных центров детской хирургии». Проведены отдельные симпозиумы в рамках Российского конгресса «Инновационные технологии в педиатрии и детской хирургии» в Москве в сентябре 2022 г. В итоге аналитической и организационной работы состоялось утверждение Плана реализации пилотной апробации проекта по созданию МРЦ в ДФО (октябрь 2022). Была разработана и предложена Министерству здравоохранения РФ схема маршрутизации новорожденных с хирургической патологией в пределах Дальневосточного и Сибирского федеральных округов. В сентябре 2022 г. АСИ была представлена концепция и план повышения квалификации хирургов-неонатологов и реаниматологов ДФО на ведущих базах Москвы и Санкт-Петербурга.

7. Разработана концепция и сценарии Деловых Игр по наиболее актуальным направлениям детской хирургии, которые при поддержке АСИ, Министерства здравоохранения РФ и всех субъектов ДФО проведены в течение II полугодия 2022 г. по темам: «хирургия атрезии пищевода», «инородные тела пищевода у детей», «комбустиология», «детская нейрохирургия», «детская онкология». Выводы и аналитика представлены в Министерство здравоохранения РФ и АСИ для учета в дальнейшем планировании организации МРЦ.

8. Совместно с проф. В.А. Новожиловым (Иркутск), РАДХ, главными детскими хирургами субъектов РФ, в июне 2022 г. было создано Положение по МРЦ хирургии новорожденных и представлено в Министерство здравоохранения РФ.

9. Организация детской хирургической помощи в зоне специальной военной операции (СВО) и приграничных областях. 1 марта 2022 г. было проведено онлайн-совещание ГВС с детскими хирургами приграничных регионов России по координации лечения детей, в последующем осуществлялись специальные командировки, в том числе в Таганрог (март 2022), Ростов-на-Дону, Луганск (лето 2022). Авторским коллективом ведущих детских хирургических клиник были созданы Рекомендации по оказанию

хирургической помощи детям, разосланные всем ГВС детским хирургам России. Заключен договор о сотрудничестве с Луганским государственным медицинским университетом, организована и проведена научно-практическая конференция «Актуальные проблемы детской хирургии и реаниматологии» в Луганске (август 2022).

10. В течение 2022 г. осуществлялась круглосуточная координация оказания помощи раненым детям в России, работа с РДКБ (включая реанимационно-консультативный центр), НИИ НДХиТ, клиниками Москвы и Санкт-Петербурга, региональными клиниками детской хирургии. Проведены десятки телемедицинских консультаций, консилиумов по лечению детей в РДКБ, в том числе пострадавших при стрельбе в школе Ижевска. Работа координировалась Министерством здравоохранения РФ, в том числе совещаниями по маршрутизации раненых в федеральные клиники и НИИ НДХиТ.

11. В марте 2022 г. проведено системное анкетирование ГВС детских хирургов 74 субъектов РФ и формирование сводного Отчета о деятельности детской хирургической службы Российской Федерации за 2021 г. Его основные положения доложены на симпозиуме детских хирургов России в Санкт-Петербурге (апрель), Стратегия развития детской хирургии в субъектах Российской Федерации обсуждена в докладах Д.А. Морозова на научно-практических конференциях и форумах в Хабаровске (май), Казани (ноябрь), Екатеринбурге (ноябрь), Тюмени (декабрь). Аналитический доклад представлен в Минздрав России.

12. В марте 2022 г. впервые проведено анкетирование ГВС детских хирургов 81 субъекта РФ (83 клиники) по хирургии атрезии пищевода у 351 новорожденного в 2021 г. Проанализирована система организации помощи, хирургического лечения, осложнений, летальности. Результаты представлены в докладах Д.А. Морозова на симпозиуме детских хирургов России в Санкт-Петербурге [3] (апрель), научно-практической конференции по перинатологии в Москве (сентябрь). Доклад представлен в Минздрав России.

13. В октябре 2022 г. завершен сравнительный анализ данных анкетирования ГВС детских хирургов 87 субъектов РФ, включая Донецкую Народную Республику и Луганскую Народную Республику по хирургии новорожденных в 2021 г. (сводный анализ хирургического лечения 4644 новорожденных), частоты врожденных пороков развития, вариантов хирургического пособия, результатов и осложнений, летальности. В ноябре 2022 г. основные положения анализа представлены в докладе Д.А. Морозова на VIII Форуме детских хирургов в Москве, в ноябре — в Екатеринбурге.

14. В декабре 2022 г. состоялось обсуждение с главными детскими хирургами субъектов РФ организации системы реабилитации детей с хирургической патологией, представлен передовой опыт Областной детской

клинической больницы Воронежа и Детской республиканской клинической больницы Татарстана (Казань).

15. Командой ГВС детских хирургов субъектов РФ вместе с РАДХ в течение 2022 г. выполнялись поручения Министерства здравоохранения РФ: по актуализации «номенклатуры медицинских услуг»; использованию лекарств офф-лейбл<sup>5</sup> (апрель); анализу возможности замены лекарственных средств; анализу реабилитации хирургических пациентов, возможного финансирования лечения хирургических пациентов посредством Фонда «Круг добра».

16. В 2022 г. начата системная работа по актуализации Порядка оказания хирургической помощи детям. Проект нового Порядка был предложен Национальным медицинским исследовательским центром здоровья детей, в последующем проведено его обсуждение командой ГВС детских хирургов субъектов РФ, внесен ряд предложений. Решение задачи гармонизации профстандартов и Порядков оказания помощи в рамках «детской хирургии», «детской онкологии», «травматологии и ортопедии», «хирургии» и т.п. потребовало согласительных совещаний, в том числе на базе Национального медицинского исследовательского центра детской гематологии, онкологии и иммунологии имени Дмитрия Рогачева. Совместно со специалистами эндоскопистами, педиатрами, нефрологами была осуществлена значительного объема экспертная работа по формированию Стандартов оказания помощи по двум нозологиям: «Инородные тела желудочно-кишечного тракта» и «Инфекции мочевыводящих путей у детей» (апрель).

17. По поручению Министерства здравоохранения РФ, Национального медицинского исследовательского центра «педиатрия» РНИМУ им. Н.И. Пирогова рабочей группой РАДХ в феврале 2022 г. были разработаны Клинические рекомендации по политравме у детей, в дальнейшем вошедшие соответствующими разделами в общие со взрослыми специалистами Рекомендации по лечению политравмы.

18. В течение 2022 г. обеспечивалась экспертиза проектов новых детских хирургических корпусов, больниц в Саранске, Иркутске, Ростове-на-Дону, аудит и дооснащение ранее введенного в строй корпуса Детской городской больницы в г. Шахты Ростовской области, Перинатального центра в Петрозаводске.

19. Актуализация нормативно-правовой базы в части обеспечения лечения детей с «синдромом короткой кишки» потребовал отдельной координации, начало которой было положено «совещанием у ГВС» с участием всех экспертов (октябрь 2022), подготовлено письмо в Минздрав России.

20. В рамках VIII Форума детских хирургов в ноябре 2022 г. было проведено заседание Профильной комиссии «Детская хирургия» Министерства здравоохранения РФ, с участием директора департамента Е.Л. Шешко, представлен Отчет о работе детской хирургической службы в 2022 г., состоялась дискуссия по нормативному регулированию оказания хирургической помощи детям взрослыми хирургами. По итогам обсуждения дан старт анкетированию ГВС детских хирургов «Неотложная хирургическая помощь детям “взрослыми хирургами” в субъектах РФ», в котором принял участие 71 субъект РФ, проведен анализ, соответствующий доклад представлен в Минздрав России в декабре 2022 г. и на итоговом онлайн-совещании с главными детскими хирургам субъектов РФ 22 декабря 2022 г.

План работы на 2023 г.:

1. Завершение работы над новым «Порядком оказания хирургической помощи детям».

2. Актуализация «Профстандарта детского хирурга» с учетом необходимых компетенций в области детской урологии-андрологии, детской травматологии-ортопедии, детской онкологии, детской нейрохирургии.

3. Выполнение Плана по реализации концепции Межрегиональных центров хирургии новорожденных в ДВФО.

4. Проведение системной аналитической работы, в том числе по анализу кишечного анастомозирования у детей в РФ. Проведение симпозиума «Кишечные анастомозы у детей» в Волгоградском ГМУ в апреле 2023 г.

5. Организация и проведение совещаний ГВС в рамках XXII Конгресса «Инновационные технологии в педиатрии и детской хирургии» и IX Форума детских хирургов России осенью 2023 г.

6. Продолжение экспертной, образовательной работы, аудита детских хирургических клиник.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Конфликт интересов.** Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

## ADDITIONAL INFORMATION

**Competing interests.** The author declare that he have no competing interes

<sup>5</sup> офф-лейбл (англ. off-label — «вне инструкции») — применение лекарственных средств по показаниям, не утвержденным государственными регулирующими органами и/или не упомянутым в инструкции по применению

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Розинов В.М., Морозов Д.А., Румянцев С.А., и др. Обоснование дислокации межрегиональных центров специализированной хирургической помощи детям в Российской Федерации // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2020. Т. 10, № 3. С. 263–274. DOI: 10.17816/psaic694
2. Детская хирургия Дальнего Востока: Материалы научно-практической конференции, посвященной 60-летию кафедры детской хирургии, травматологии и ортопедии ДВГМУ, Хаба-

ровск, 13–15 мая 2022 года / сост. А.Г. Пинигин. Хабаровск: Дальневосточный государственный медицинский университет, 2022. 76 с.

3. Материалы Российского симпозиума «Атрезия пищевода», посвященного 100-летию со дня рождения профессора, члена-корреспондента РАН и АМН СССР Гирея Алиевича Баирова. 20 апреля 2022 г., Санкт-Петербург // Педиатр. 2022. Т. 13, № 1S. С. 62.

## REFERENCES

1. Rozinov VM, Morozov DA, Rumyantsev SA, et al. The rationale for dislocation of interregional specialized surgical care centers for children in the Russian Federation. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2020;10(3):263–274. (In Russ.) DOI: 10.17816/psaic694
2. Pinigin AG, editor. “*Detskaya khirurgiya Dal’nego Vostoka*”: *Proceedings of the Scientific and Practical conference dedicated to the 60<sup>th</sup> anniversary of the Department of Pediatric Surgery, Traumatology and Orthopedics, Far East State Medical University,*

*Khabarovsk, 2022 May 13–15. Khabarovsk: FESMU, 2022. 76 p. (In Russ.)*

3. “*Atreziya pishchevoda*”: *Proceedings of the Russian Symposium, dedicated to the 100<sup>th</sup> anniversary of the birth of Professor, Corresponding member of the Russian Academy of Sciences and the Academy of Medical Sciences of the USSR Giray Bairov. 2022, April 20, Saint Petersburg. Pediatrician (St. Petersburg)*. 2022;13(1S):62. (In Russ.)

## ОБ АВТОРЕ

**Дмитрий Анатольевич Морозов**, д-р мед. наук, профессор, Главный внештатный детский хирург Минздрава России; директор Научно-исследовательского клинического института педиатрии и детской хирургии им. акад. Ю.Е. Вельтищева РНИМУ им. Н.И. Пирогова; заведующий кафедрой детской хирургии и урологии-андрологии им. Л.П. Александрова Сеченовского Университета;  
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1940-1395>;  
eLibrary SPIN: 8779-8960; e-mail: damorozov@list.ru

## AUTHOR INFO

**Dmitry A. Morozov**, MD, Dr. Sci. (Med.), Professor; Chief supernumerary Pediatric Surgeon of the Ministry of Health of Russia; director of the Veltischev Research and Clinical Institute for Pediatrics; head of the Department of L.P. Alexandrov; ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1940-1395>;  
eLibrary SPIN: 8779-8960; e-mail: damorozov@list.ru

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1491>

# Combination of pectus carinatum and Scheuermann's disease in children: An empirical pattern or somite syndrome?

Ekaterina A. Vorobyeva<sup>1</sup>, Alexandr Yu. Razumovskiy<sup>2,3</sup>, Vadim E. Dubrov<sup>1,4</sup>,  
Dmitry Yu. Vybornov<sup>2,3</sup>, Ilya V. Krestyashin<sup>2,3</sup>, Zoricto B. Mitupov<sup>2,3</sup>, Ekaterina L. Vakhova<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia;

<sup>2</sup> Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia;

<sup>3</sup> Filatov Children's Hospital, Moscow, Russia;

<sup>4</sup> Medical Research and Educational Center of Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

## Abstract

**BACKGROUND:** In recent years, the number of children with pectus carinatum tended to increase. The literature describes only a few cases of a combination of keeled chest deformity with a more serious pathology of the spine, i.e., Scheuermann's disease.

**AIM:** This study aimed to examine the frequency, clinical manifestations, and timely diagnosis of combined structural lesions of the thoracic spine in children with keeled chest deformity.

**MATERIALS AND METHODS:** This observational single-center cross-sectional study included patients aged 5–17 years with pectus carinatum. Categorical values were described by indicating absolute values and percentages in the sample, and quantitative indicators with normal distribution were described using arithmetic means and standard deviations and 95% confidence intervals. Quantitative indicators without normal distribution were described using the median and interquartile range.

**RESULTS:** Scheuermann's disease was detected in 11 (9.3%) of 118 children with pectus carinatum. "Pterygoid scapulae" was noted in 97 (82.2%) children with pectus carinatum, increased cervical lordosis in 93 (79.7%), and sloping, anteriorly adducted shoulders in 99 (83.9%), which significantly hampered the clinical assessment of the extent of thoracic kyphosis. At the time of examination, a rigid thoracic kyphosis was formed in a 16-year-old boy. In younger children (5–14 years old), Scheuermann's disease had no clinical manifestations and was detected only during screening X-ray examination, whereas in the older age group (15–16 years), 3 of 4 adolescents complained of back pain.

**CONCLUSIONS:** The frequency of Scheuermann's disease in children with pectus carinatum exceeds the average prevalence in the population. In patients with keeled chest pterygoid scapulae, excess cervical lordosis, and rounded shoulders are associated with the difficulty of the assessment of the magnitude of thoracic kyphosis. Asymptomatic progression of Scheuermann's disease is typical in younger children with pectus carinatum, and pain syndrome and the clinical picture of the disease develop only by the age of 15–16 years. Thus, all patients with pectus carinatum and posture disturbance should undergo a screening X-ray examination of the thoracic and lumbar spine to detect Scheuermann's disease and initiate treatment in time.

**Keywords:** pectus carinatum; thoracic wall; Scheuermann's disease; kyphosis; posture, children.

## To cite this article:

Vorobyeva EA, Razumovskiy AY, Dubrov VE, Vybornov DY, Krestyashin IV, Mitupov ZB, Vakhova EL. Combination of pectus carinatum and Scheuermann's disease in children: An empirical pattern or somite syndrome? *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(1):13–24. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1491>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1491>

# Сочетание килевидной деформации грудной клетки и болезни Шейермана – Мау у детей: эмпирическая закономерность или сомитный синдром?

Е.А. Воробьева<sup>1</sup>, А.Ю. Разумовский<sup>2,3</sup>, В.Э. Дубров<sup>1,4</sup>, Д.Ю. Выборнов<sup>2,3</sup>, И.В. Крестьяшин<sup>2,3</sup>,  
З.Б. Митупов<sup>2,3</sup>, Е.Л. Вахова<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия;

<sup>2</sup> Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, Москва, Россия;

<sup>3</sup> Детская городская клиническая больница им. Н.Ф. Филатова, Москва, Россия;

<sup>4</sup> Медицинский научно-образовательный центр Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

## Аннотация

**Актуальность.** В последние годы отмечена тенденция к резкому увеличению числа обращений детей с килевидной деформацией грудной клетки. В литературе описаны лишь единичные клинические наблюдения сочетания килевидной деформации грудной клетки с более серьезной патологией позвоночника — болезнью Шейермана – Мау.

**Цель** — исследование частоты клинических проявлений и способов своевременной диагностики структурных поражений грудного отдела позвоночника у детей с килевидной деформацией грудной клетки.

**Материалы и методы.** В обсервационное моноцентровое одномоментное срезовое исследование были включены пациенты 5–17 лет с килевидной деформацией грудной клетки. Категориальные значения описывали путем указания абсолютных значений и процентных долей в выборке; количественные показатели, соответствующие критериям нормального распределения, — при помощи средних арифметических величин и стандартных отклонений, границ 95 % доверительного интервала; не соответствующие критериям нормального распределения при помощи медианы и интерквартильного размаха.

**Результаты.** Из 118 детей с килевидной деформацией грудной клетки болезнь Шейермана – Мау была выявлена у 11 (9,3 %) пациентов. Клиническую оценку величины грудного кифоза значительно затрудняли отмеченные у 97 (82,2 %) детей с килевидной деформацией грудной клетки «крыловидные лопатки», у 93 (79,7 %) — усиление шейного лордоза и у 99 (83,9 %) покатые, приведенные кпереди плечи. Ригидный грудной кифоз на момент осмотра сформировался у одного юноши 16 лет. У детей младшей возрастной группы (5–14 лет) болезнь Шейермана – Мау не имела клинических проявлений и была выявлена только при скрининговом рентгенологическом исследовании, в то время как в старшей возрастной группе (15–16 лет) 3 из 4 подростков с симптомокомплексом «килевидная деформация грудной клетки + болезнь Шейермана – Мау» самостоятельно или при активном сборе анамнеза жаловались на боли в спине.

**Заключение.** Частота встречаемости болезни Шейермана – Мау у детей с килевидной деформацией грудной клетки превышает среднюю распространенность в популяции. Более чем у 80 % пациентов с килевидной деформацией грудной клетки выявлено крыловидное выстояние лопаток, избыточный шейный лордоз и скругленная форма плеч, что затрудняет оценку истинной величины грудного кифоза. У детей с килевидной деформацией грудной клетки младше 14 лет болезнь Шейермана – Мау прогрессирует бессимптомно и клинически неотличима от постуральной круглой спины, однако к 15–16 годам развивается характерная клиническая картина заболевания. Таким образом, всем детям с килевидной деформацией грудной клетки и нарушениями осанки показана скрининговая рентгенография грудного и поясничного отделов позвоночника с целью своевременного выявления и начала лечения болезни Шейермана – Мау.

**Ключевые слова:** килевидная деформация грудной клетки; деформация грудной клетки; болезнь Шейермана – Мау; юношеский кифоз; дети.

## Как цитировать:

Воробьева Е.А., Разумовский А.Ю., Дубров В.Э., Выборнов Д.Ю., Крестьяшин И.В., Митупов З.Б., Вахова Е.Л. Сочетание килевидной деформации грудной клетки и болезни Шейермана – Мау у детей: эмпирическая закономерность или сомитный синдром? // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2023. Т. 13, № 1. С. 14–24. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1491>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1491>

## 儿童胸廓龙骨畸形和Scheuermann病（休门氏病）的结合：是经验规律性还是体节综合征？

Ekaterina A. Vorobyeva<sup>1</sup>, Alexandr Yu. Razumovskiy<sup>2,3</sup>, Vadim E. Dubrov<sup>1,4</sup>,  
Dmitry Yu. Vybornov<sup>2,3</sup>, Ilya V. Krestyashin<sup>2,3</sup>, Zoricto B. Mitupov<sup>2,3</sup>, Ekaterina L. Vakhova<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia;

<sup>2</sup> Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia;

<sup>3</sup> Filatov Children's Hospital, Moscow, Russia;

<sup>4</sup> Medical Research and Educational Center of Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

### 简评

**论证。**近年来，患有胸廓龙骨畸形的儿童数量急剧增长。在文献中，只有个别的与胸廓龙骨畸形和Scheuermann病（休门氏病）结合有关的临床观察，要考虑到，休门氏病是一种更严重的脊柱病变。

**目的**是对患有胸廓龙骨畸形的儿童有胸廓结构性病变的发生率、最常见的临床表现并及时诊断方法的有效性进行评估。

**材料和方法。**5-17岁的胸廓龙骨畸形患者被纳入一项观察性、单中心、横向的研究中。分类值是用样本中的绝对值和百分比而描述的；符合正常分布标准的数量指标是用算术平均数和标准差、95%置信区间而描述的；不符合正常分布标准的数量指标是用中位数和四分位距而描述的。

**结果。**共有118名患有胸廓龙骨畸形的儿童参加了这项研究。检测到11名（9.3%）患有休门氏病的患者。97名（82.2%）儿童的“翼状肩胛”、93名（79.7%）儿童的颈椎过度前凸以及99名（83.9%）儿童的肩膀前倾使胸椎后凸的临床评估变得复杂。一名16岁的男孩在检查时已经有僵硬胸椎后凸。在年龄较小（5-14岁）的一组儿童中，Scheuermann病没有临床表现，只是通过筛查放射学检查而发现的。对较大年龄（15-16岁）组来说，在4名具有“胸廓龙骨畸形+Scheuermann病”症状复合体的青少年中，有3名单独或在积极询问病史时诉说背痛。

**结论。**胸廓龙骨畸形患儿有休门氏病的发病率高于人群的平均发病率。检测到，80%以上的胸廓龙骨畸形患儿具有“翼状肩胛”、颈椎过度前凸、肩膀前倾，这些因素使得胸椎后凸的临床评估变得困难。在14岁以下患有胸廓龙骨畸形的儿童中，Scheuermann病没有临床表现，临床上与姿势性驼背没有区别，但到15-16岁时，会出现该病的特征性临床表现。因此，对所有患有胸廓龙骨畸形和姿势障碍的儿童应进行胸椎和腰椎的筛查放射学检查，以便及时发现和治疗Scheuermann病。

**关键词：**胸廓龙骨畸形；胸廓畸形；Scheuermann病；青年性驼背；儿童。

### 引用本文：

Vorobyeva EA, Razumovskiy AY, Dubrov VE, Vybornov DY, Krestyashin IV, Mitupov ZB, Vakhova EL. 儿童胸廓龙骨畸形和Scheuermann病（休门氏病）的结合：是经验规律性还是体节综合征？*Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care.* 2023;13(1):13-24.  
DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1491>

收到: 19.01.2023

接受: 27.02.2023

发布日期: 28.03.2023

## BACKGROUND

Over the past 20 years, pediatric thoracic surgeons and orthopedists have noted the progressive increase in the numbers of children and adolescents with complaints of pectus carinatum (PC), which is likely due to the increased public awareness regarding this problem and the development and spread of noninvasive treatment of PC [1]. PC accounts for up to half of all chest malformations; the ratio of the morbidity structure among boys and girls is 3:1–4:1 [1, 2]. PC manifests in adolescents during the period of active growth, but the etiology and pathogenesis of thoracic malformations remain unknown [2]. Studies on the rib cartilage tissue of children with PC have revealed molecular and cellular abnormalities indicating deterioration of cartilage metabolism [3]; however, reliable data on changes in its mechanical characteristics have not been obtained. In addition, relative elongation of the cartilage and relative shortening of the bone part of ribs were observed in children with PC [4]. Probably, the excessive suppleness and propensity for deformations of the thoracic skeleton are explained by a combination of histological and anatomomo-morphological changes.

In recent years, several research groups have independently noted the high incidence of combined anterior thoracic wall deformities, particularly PC with various changes in the posterior thoracic framework—postural or structural defects of the thoracic spine. According to N. Alaca et al. [5], 83.3% of children with PC showed a kyphotic posture. In a later publication, the same research group reported back pain in 13.3% of children with PC, and pathological kyphosis was detected in 35.6% of patients [6]. Thus, sagittal balance abnormalities in children with PC are not limited to postural abnormalities; a literature review revealed three papers describing the combination of structural anterior and posterior thoracic pathologies, keel or funnel chest deformity, and Scheuermann's disease (SD) disease [7–9]. However, all these publications focused on the description of individual clinical observations or small samples (less than 10 people) and did not imply the assessment of the prevalence of the phenomenon. According to K.A. Likhota [7], signs of spinal osteochondropathy were detected in almost half (3 of 8) of the children included in a study on PC, which resulted in the skepticism regarding the postural nature of kyphosis in children with "bird's chest" and suspicion of more serious disorders of the thoracic spine in this patient group.

SD disease, an idiopathic degenerative–dystrophic lesion of vertebral body apophysis, is clinically manifested by the formation of pathological rigid kyphosis in the lower thoracic (less often in the mid-thoracic or upper lumbar) spine, and pain syndrome that first appears in adolescence and progresses during life [10]. Thus, SD disease is considered a specific case of osteochondrosis (juvenile osteochondrosis). The incidence of SD disease ranges from 0.4%–8.3%, depending on the choice of diagnostic criteria [11]. The use of the radiological criterion for this variant of

osteochondropathy — a wedge-shaped deformity of three or more adjacent vertebrae located at the apex of kyphosis by more than 5° — has become generally accepted [11]. In addition, radiographs of patients with SD disease may reveal other changes, such as an increase in the thoracic kyphosis of more than 40° (the norm established by the Scoliosis Research Society), necrosis of apophysis and usurpation of the closing plates of the involved vertebrae, and impingement syndrome of spinal discs with the formation of Schmorl hernia [10–12].

*This work aimed to investigate the frequency, clinical manifestations, and methods of timely diagnosis of structural lesions of the thoracic spine in children with ciliated thoracic deformity.*

## MATERIALS AND METHODS

The clinical and instrumental data of children and adolescents with PC who came for outpatient visits to an orthopedist and/or thoracic surgeon at the Filatov City Children's Clinical Hospital were considered in the formation of the observational monocenter single-sample study sample. The inclusion criteria were the consent of parents or other legal representatives for the adolescents' participation in the study and detection of PC in the child during the clinical examination. Patients with infantile cerebral palsy and other neurological disorders, children with chronic respiratory diseases (bronchial asthma, tuberculosis, etc.), and those with a history of surgical interventions on chest organs, heart or lung malformations, spinal, and rib or sternum fractures were excluded from the sample.

During the initial examination of children and adolescents, we registered the complaints that prompted them to consult a physician. The patients were specifically questioned about the presence of back pain at rest and during physical exertion, family history, life history (particular the concomitant diseases included in the connective tissue dysplasia (CTD) complex, namely, myopia and mitral valve prolapse). All patients were measured for height and body weight, and the presence of skin striae was noted. During orthopedic examination, we determined the posture type, noted "wing-like" shoulder blades, rounded shoulder shape, axial limb deformities, and pathological foot position (valgus deformity or flat feet) and assessed skin elasticity and joint hypermobility (as a result of subjective results, the latter two parameters were excluded in the work).

All children underwent direct and lateral Adams functional tests. After completing the clinical examination, patients with severe posture disorders underwent radiography of the thoracic and lumbar spine in standing position in straight and lateral projections. Thoracic kyphosis was measured, and the presence or absence of wedge-shaped deformity of three or more adjacent vertebrae, aseptic necrosis of apophysis and usurpation of the vertebral body closure plates, and Schmorl herniation

were noted on the radiographs. The wedge-shaped deformity of three adjacent vertebrae by more than 5° was considered as a radiological diagnostic criterion for SD disease. In addition to signs of osteochondropathy, the following pathological “incidental findings” were noted in the evaluation of radiographs: splitting of vertebral arches, spondylolysis, spondylolisthesis, etc. The clinical study was approved by the local ethical committee of the Medical Research and Education Center of the Lomonosov Moscow State University (protocol No. 10/20 of September 14, 2020). Each legal representative of a child who met the criteria for inclusion in the sample was given an information sheet summarizing the contents of the study. After reading the information sheet, the parents or other legal representatives can inquire the physician if they have additional questions and decide whether to sign a consent form allowing the use of data constituting medical secrecy as a part of the research work. After signing the consent, each patient was assigned an individual number for the creation of an anonymous information base. The sample size was not preliminarily calculated. SPSS Statistics 28 software package (SPSS Inc., USA) was used for statistical data processing. Categorical values

were described by indicating the absolute values and percentages of the sample. Quantitative measures were evaluated for normality using the Kolmogorov–Smirnov criterion. Quantitative measures with a normal distribution were described using arithmetic mean ( $M$ ), standard deviation ( $SD$ ), and 95% confidence interval limits. Given the small size of the group of patients with combined SD disease and PC, the results were described using nonparametric statistical tools. A series of quantitative data was characterized using median and interquartile range ( $-Me [Q_1, Q_3]$ ). Anthropometric measures of height and body mass index (BMI) were compared with the population averages for children 5–19 years old published on the World Health Organization (WHO, 2007) website [13].

## RESULTS

For sample formation, the clinical status and instrumental findings of 118 children with PC who were presented to an orthopedist or thoracic surgeon at the N.F. Filatov City Children’s Clinical Hospital were reviewed. Active questioning revealed 23 children who reported pain occurring with exertion or prolonged sitting. All children underwent a

**Table 1.** General characteristics of the sample, complaints, and state of the sagittal component of posture based on clinical examination results

**Таблица 1.** Общие характеристики выборки, жалобы и состояние сагиттального компонента осанки по результатам клинического осмотра

Indicator	Value
Gender, <i>n</i>	
Boys	104
Girls	14
Age, years, $M \pm SD$	12.7 $\pm$ 2.7
Anthropometric indicators, $M \pm SD$	
Height, cm	166.4 $\pm$ 13.7
Body mass index, kg/m <sup>2</sup>	17.3 $\pm$ 2.1
Reason for treatment, <i>n</i>	
Unsatisfactory appearance of the chest	118 (100%)
Other complaints, <i>n</i>	
Posture disorder	81 (68.6%)
Back pain syndrome	23 (19.5%)
State of posture, <i>n</i>	
Normal	58 (49.2%)
Kyphotic	34 (28.8%)
Kypholordotic (poor posture)	20 (16.9%)
Lordotic	4 (3.4%)
“Straight back” (spina recta)	2 (1.7%)
Rigid thoracic kyphosis	1 (0.8%)
Other abnormalities of sagittal balance and muscle tone in the chest, neck, <i>n</i>	
Winged blades	97 (82.2%)
Increased cervical lordosis	93 (79.7%)
Sloped, fronted shoulders	99 (83.9%)

**Table 2.** X-ray parameters, signs of the spine osteochondropathy, and incidental findings in children and adolescents with pectus carinatum and Scheuermann–Mau disease**Таблица 2.** Рентгенологические параметры, признаки болезни Шейермана – Мау и случайные находки у детей и подростков с сочетанием килевидной деформации грудной клетки и болезни Шейермана – Мау

Indicator	Value
Scoliosis, <i>n</i>	
Less than 10° (grade I scoliosis)	7 (63.6%)
10° to 25° (degree II scoliosis)	2 (18.2%)
Mean thoracic kyphosis, deg, <i>Me</i> [ <i>Q</i> <sub>1</sub> – <i>Q</i> <sub>3</sub> ]	52° [42–57]
Signs of Scheuermann's disease, <i>n</i>	
Cuneiform deformity of three adjacent vertebrae more than 5°	11 (100%)
Pathological kyphosis (over 40°)	9 (81.8%)
Aseptic necrosis of the apophysis	10 (90.9%)
Endplate usurpation of vertebral bodies	11 (100%)
Schmorrhoid hernias	2 (18.2%)
Other radiological findings, <i>n</i>	
Splitting of the L <sub>v</sub> vertebral arch ( <i>spina bifida occulta</i> )	2 (18.2%)
Spondylosis and Spondylolisthesis Grade I L <sub>v</sub> –S <sub>1</sub>	1 (9.1%)

complete orthopedic examination, and the results indicated pronounced posture disorders in 60 (50.8%) of them. Table 1 presents the general characteristics of the sample and condition of the sagittal component of the posture according to the results of clinical examination.

A total of 97 (82.2%) children with PC had “winged scapulae,” 93 (79.7%) had increased cervical lordosis, and 99 (83.9%) had sloping, forward shoulders, which caused difficulty in the clinical assessment of thoracic kyphosis. In this regard, all children with poor posture underwent X-ray examination of the thoracic and lumbar spine in straight and lateral projections in standing position.

In addition, the formation of rigid thoracic kyphosis persisted during the Adams test of one 16-year-old patient. Thus, the remaining patients had no reliable clinical signs of SD disease at the time of examination.

According to the results of X-ray examination, 11 (9.3%) children with PC had SD disease. Table 2 shows the radiological parameters, signs of SD disease, and incidental findings in children and adolescents with a combination of PC and SD disease.

Given the need to identify clinical and anamnestic features and therefore the diagnostic criteria for patients with the combination of PC and SD disease, the general characteristics of this group of children were considered separately (Table 3).

The combined height of 94 (79.7%) children with PC and 10 (90.9%) children with PC + SD disease was greater than the average for their age group (according to WHO, 2007) [13], and BMI was lower than the combined age median in 89 (75.4%) children with PC and 10 (90.9%) children with PC and SD disease [13]. The comparison of clinical and instrumental parameters between children with PC and children with a

combination (PC + SD disease) was not feasible because the patients with a combined pathology were significantly older, which prevented the exclusion of the conditionality of differences between age-related changes and the stage of pathology development in the groups.

Critically, all seven children 9–14 years of age with a combination of PC and SD disease denied pain in the

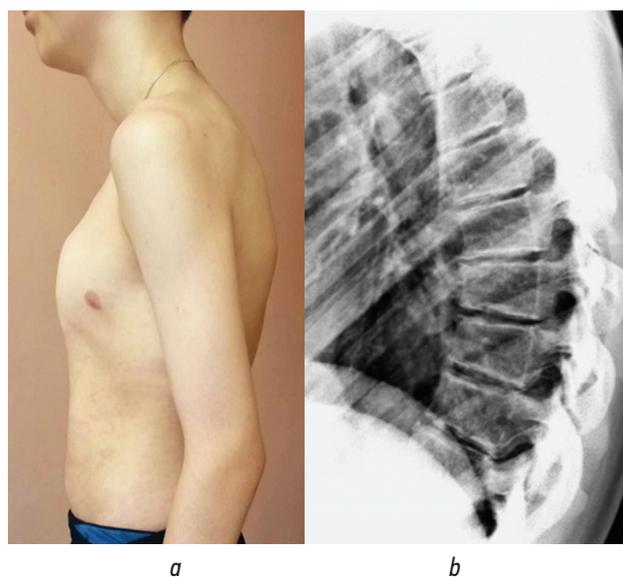
**Table 3.** Characteristics of the children with pectus carinatum and Scheuermann's disease: sex and age, anthropometric characteristics, and complaints**Таблица 3.** Характеристики группы детей с сочетанием килевидной деформации грудной клетки и болезни Шейермана – Мау: половая и возрастная структура, антропометрические характеристики и жалобы при обращении к врачу

Parameter	Value
Gender, <i>n</i>	
Boys	10
Girls	1
Age, years, <i>Me</i> [ <i>Q</i> <sub>1</sub> – <i>Q</i> <sub>3</sub> ]	14 [13–15]
Anthropometric indicators, <i>Me</i> [ <i>Q</i> <sub>1</sub> – <i>Q</i> <sub>3</sub> ]	
Height, cm	176 [165.8–180.6]
Body mass index, kg/m <sup>2</sup>	18.0 [17.1–19.2]
Complaints, <i>n</i>	
Unsatisfactory appearance of the chest	11 (100 %)
Posture Disorder	8 (72.7 %)
Back pain syndrome	3 (27.3%), adolescents 15–16 years old

**Table 4.** Family history, comorbidities related to the connective tissue dysplasia syndrome, and type of pectus carinatum in children with pectus carinatum and Scheuermann's disease

**Таблица 4.** Семейный анамнез, сопутствующие заболевания, относящиеся к синдрому дисплазии соединительной ткани, и форма килевидной деформации грудной клетки у детей в сочетании с болезнью Шейермана – Май

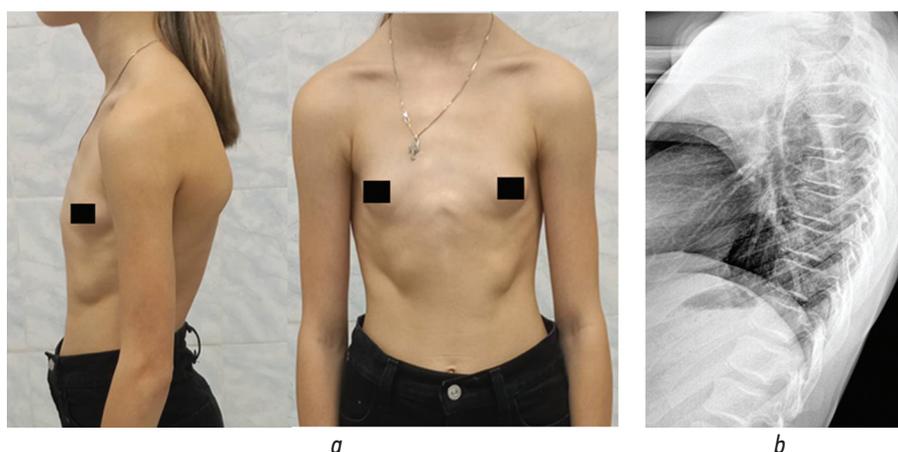
Parameter	Number of patients, <i>n</i>
Family history	
Deformities of the thorax: keeled	1 (at my uncle's)
funnel shaped	1 (at my sister's)
Scoliosis of degree II or higher	1 (mother's)
Flat-valgus foot deformity	2 (mother and sister)
Anamnestic and instrumental signs of connective tissue dysplasia	
Mitral valve prolapse without hemodynamically significant regurgitation	4 (36.4%)
Mild to moderate myopia	3 (27.3%)
Clinical signs of connective tissue dysplasia	
Striae	2 (18.1%)
Flat-valgus foot deformity	4 (36.4%)
Type of keel-shaped chest deformity	
Symmetrical	2 (18.2%)
Asymmetrical	9 (81.8%)



**Fig. 1.** Appearance (a) and results of chest X-ray (b) of a 14-year-old adolescent with pectus carinatum and Scheuermann's disease  
**Рис. 1.** Внешний вид (a) и результаты рентгенографии грудной клетки (b) подростка 14 лет с килевидной деформацией грудной клетки и болезнью Шейермана – Май

thoracic or lumbar spine, and in the older-age group (15–16 years), 3 out of 4 adolescents recognized pain syndrome on their own or during the active collection of their history.

During history taking and examination of children with a combination of PC and SD disease, a number of signs of nonspecific CTD were detected. Table 4 shows the data on the abnormalities detected and the form of PC in this group of patients.



**Fig. 2.** Appearance (a) and radiographs (b) of a 12-year-old child with pectus carinatum, kyphotic posture, and pterygoid protrusion of the shoulder blades. Some signs of osteochondropathy do not meet the criteria of Scheuermann's disease (apophysial necrosis and usuration of the vertebral bodies' endplates without their wedge-shaped deformation) on lateral radiographs

**Рис. 2.** Внешний вид (a) и рентгенограммы (b) ребенка 12 лет с килевидной деформацией грудной клетки, кифотической осанкой и крыловидным выстоянием лопаток. На рентгенограммах в боковой проекции признаки остеохондропатии, не отвечающие критериям болезни Шейермана – Май (некроз апофизов, узурация замыкательных пластинок тел позвонков без их клиновидной деформации)



**Fig. 3.** Appearance (a) and radiographs (b) of a 14-year-old child with pectus carinatum, back pain, neck hyperlordosis, and rounded shoulders. No pathological findings were noted on the lateral radiographs

**Рис. 3.** Внешний вид (a) и рентгенограммы (b) ребенка 14 лет с килевидной деформацией грудной клетки и жалобами на боли в спине, усилением шейного лордоза, крыловидным выстоянием лопаток и приведением кпереди плеч. На рентгенограммах в боковой проекции патологии не выявлено

For comparison, we presented the appearance and radiographs of a 12-year-old patient with PC, kyphotic posture, and wing-like protrusion of the scapulae. The radiographs in the lateral view show signs of osteochondropathy, which do not meet the criteria for SD disease (necrosis of apophysis and usuration of the closing plates of vertebral bodies without a wedge-shaped deformity; Fig.2), of a 14-year-old patient with PC, increased cervical lordosis, wing-like protrusion of the scapulae, and rounded shoulder shape. The child complained of back pain during prolonged walking with a backpack. X-Rays in the lateral view showed no abnormalities (Fig. 3).

## DISCUSSION

To date, the etiopathogenetic association of PC with spinal disorders and sagittal posture abnormalities is unclear. In accordance with the national concepts, PC is included in the symptom complex of genetically determined CTS, including posture disorders and spinal deformity as particular manifestations [14]. In addition, the simultaneous formation of a number of local orthopedic disorders at the corresponding levels of the spine (thoracic, lower cervical, and upper lumbar spine) in patients with PC suggests the possible mutual mediation of these pathologies.

A biomechanical relationship exists between the thoracic wall frame and thoracic spine [7-9, 15-17]. E.E. Berg described two cases of pronounced kyphosis in patients with concomitant fractures of the sternum and thoracic spine with minimal displacement; based on the results, Berg concluded the importance of the sternum in maintaining the stability of the thoracic spine and proposed that the sternum be considered as the "fourth column" of the spine [16]. J.S. Butler et al. [17] described the formation of pronounced

thoracic kyphosis in patients with myeloma disease and pathological fractures of the spine in the presence of concomitant fractures of the sternum. Experiments on cadaveric material revealed a 25.8% increase in the sagittal mobility of the thoracic spine after sternal osteotomy and rib and sternum release (largely due to an increase in the extension amplitude) [18]. Nagasao T. et al. [15] described changes in the progression dynamics of thoracic spine scoliosis after surgical correction of asymmetric funnel chest deformity according to Nass. E. Fotiadis et al. [19] observed a statistically significant sternal shortening in patients with SD disease (16.7 cm compared with 17.8 cm in healthy children from the control group). By contrast, the height of adolescents with osteochondrodysplasia was higher (166.8 cm compared with 163.5 cm in the control group).

During the analysis of the literature on the combination of thoracic deformities and SD disease, we found three works devoted to the description of individual clinical observations or small samples [7-9]. K.A. Likhota [7] demonstrated signs of thoracic spine osteochondropathy in 3 out of 8 children included in the study with PC. The combination of PC and SD disease was also described in a young man aged 18 years old; the patient underwent a one-stage surgical correction of both pathologies [8]. P.A. Sugrue et al. [9] reported the dramatic progression of SD disease with the formation of a 105° rigid kyphosis in a 14-year-old adolescent after Nass surgery for a funnel-shaped thoracic deformity. The authors attributed their observation to the interference in the structure of the rib-chest complex and violation of its biomechanical relationship with the spinal column; however, the primary radiographs presented in the work showed distinct signs of osteochondrodysplasia, which at that time did not meet the criteria of the classical form of SD disease, namely, necroses of apophysis, usuration of the closing plates,

and wedge-shaped deformation of individual vertebrae [9]. SD disease and PC are characterized by a set of similar clinical signs, such as manifestation during the adolescent growth spurt in tall, asthenic adolescents and characteristic postural abnormalities (rounded shoulder shape due to increased pectoral muscle tone and cervical lordosis) [5]; however, the etiopathogenetic link between these conditions remains unclear: perhaps, both processes are independent manifestations of CTD, but mutual biomechanical mediation of these states cannot be excluded. The leading role of the hereditary factor (CTD) is supported by the detection of other manifestations of dysplasia syndrome (flat feet, myopia, and striae) in patients. The possible significance of the biomechanical factor is evidenced by literature data on changes in the dynamics of scoliosis or thoracic kyphosis in patients with sternal fractures [16, 17] or after thoracoplasty [9, 15].

Decreases in back muscle strength (18.8 kg compared with 32.7 kg in healthy adolescents) and general asthenia, that is, a decrease in BMI (17.5 kg/m<sup>2</sup> compared with 20.7 kg/m<sup>2</sup> in the control group), are considered as possible causes of pathological kyphosis in children with PC [6].

Despite the gaps in the understanding of the etiopathogenesis of the simultaneous formation of PC and SD disease in adolescents, the present study allowed us to draw important conclusions from a clinical point of view. The authors identified a higher incidence of SD disease among adolescents with PC than in the population (9.3% versus 0.4%–8.3% according to the literature) [11]. Moreover, no clinical criteria that were identified allowed the verification or showed a high degree of probability to suspect SD disease in a child with PC. Moreover, asymptomatic osteochondropathy of the thoracic spine with evident structural changes in the vertebrae, including their wedge-shaped deformity, was observed in 100% of children aged 9–14 years. In the older-age group (15–16 years), 3 out of 4 (75%) adolescents with a combination of SD disease and PC reported pain in the thoracic or lumbar spine.

The results obtained are consistent with those described in the literature; complaints of back pain in SD disease can occur at 8–12 years of age and in adulthood, and a clear radiological image of osteochondropathy can be obtained in 12–13-year-old patients regardless of the pain syndrome [11, 12]. Adolescents who consulted a physician at a later age and did not receive treatment in the early stages of the disease exhibited a more pronounced and rigid deformity of the spine during the initial examination [11]. We observed such a deformity in one adolescent 16-year-old boy. In the initial stages of disease development, rigid thoracic kyphosis may be absent; in this case, the clinical manifestation of SD disease is identical to that of kyphotic posture (so-called postural roundness of the back, PCS), and differential diagnosis of these conditions is possible only through the evaluation of radiological images [12]. As conservative therapy aimed at slowing down the

destruction of the apophysis is effective only in the early stages of the disease, the timely diagnosis of SD disease is critical to improve the treatment prognosis [11]. In our study sample, the younger children (9–14 years old) who were presented to a physician because of poor chest appearance, clinical signs of SD disease (pain syndrome in the spine and rigid kyphosis) possibly manifested later, which hindered the timely initiation of treatment and preventive measures and led to a poorer clinical outcome.

## LIMITATIONS

The present study focused on the combination of PC and SD disease to determine its true incidence among children with PC, identify clinical manifestations, and shape approaches to the diagnosis of structural spinal pathology against the background of sagittal imbalance, which is typical among the vast majority of children with PC. The study of radiographs of children with PC revealed cases of spinal osteochondropathy in children without structural kyphosis. Thus, the incidence and manifestation of spinal osteochondropathy in children with various forms of PC against the background of certain spinal sagittal balance abnormalities require further study.

## CONCLUSION

The incidence of SD disease in children with ciliated thoracic deformity exceeds the average prevalence in the population (9.3% versus 0%–8.3% according to various literature sources). More than 80% of patients with PC showed wing-like protrusion of the scapulae, excessive cervical lordosis, and rounded shoulders, which caused difficulty in the assessment of the true value of thoracic kyphosis. In children with PC under 14 years of age, SD disease progresses asymptotically and is clinically indistinguishable from the postural round back. However, by 15–16 years of age, complaints of pain syndrome appear, and a characteristic clinical image of the disease develops. Thus, screening radiographs of the thoracic and lumbar spine is indicated for all children with PC and postural abnormalities to detect and initiate the treatment of SD disease in a timely manner.

## ADDITIONAL INFORMATION

**Author contribution.** Thereby, all authors made a substantial contribution to the conception of the study, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the article, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the study. The contributions of each author: E.A. Vorobyeva — clinical examination and treatment of patients with pectus carinatum, analyzing the data, writing the text of the article; A.Yu. Razumovskiy — clinical examination and treatment of children with pectus carinatum, organization of a multidisciplinary medical team working, editing the text of the article; V.E. Dubrov

— development of the research design, writing and reviewing the text of the article, organizing interaction with the local ethics committee and preparing materials for its meeting; D.Yu. Vybornov — clinical examination and treatment of children with pectus carinatum, organization of a multidisciplinary medical team working, editing the text of the article; I.V. Krestyashin, Z.B. Mitupov, E.L. Vakhova — clinical examination and treatment of patients with pectus carinatum, writing and reviewing the text of the article.

**Funding source.** This study was not supported by any external sources of funding.

**Competing interests.** The authors declare that they have no competing interests.

**Consent for publication.** Written consent was obtained from the patient for publication of relevant medical information and all of accompanying images within the manuscript.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Вклад авторов.** Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией. Вклад каждого автора: Е.А. Воробьева

— обследование и лечение пациентов с килевидной деформацией грудной клетки, статистическая обработка и анализ данных, написание текста статьи; А.Ю. Разумовский, Д.Ю. Выборнов — обследование и лечение детей с килевидной деформацией грудной клетки, организация работы мультидисциплинарной бригады для оказания помощи таким пациентам, редактирование текста статьи; В.З. Дубров — разработка дизайна исследования, написание и редактирование текста статьи, организация взаимодействия с локальным этическим комитетом и подготовка материалов для его заседания; И.В. Крестяшин, З.Б. Митупов, Е.Л. Вахова — обследование и лечение пациентов с килевидной деформацией грудной клетки, написание и редактирование текста статьи.

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

**Источник финансирования.** Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования и подготовке публикации.

**Информированное согласие на публикацию.** Авторы получили письменное согласие законных представителей пациента на публикацию медицинских данных и фотографий.

## REFERENCES

- Martinez-Ferro M, Bellia-Munzon G, Schewitz IA, Toselli L. Pectus carinatum: When less is more. *Afr J Thorac Crit Care Med*. 2019;25(3):116–122. DOI: 10.7196/AJTCCM.2019.v25i3.019
- Kolvekar SK, Pilegaard HK. *Chest Wall Deformities and Corrective Procedures*. Switzerland: Springer International Publishing, 2016. 170 p. DOI: 10.1007/978-3-319-23968-2
- Kurkov AV, Paukov VS, Fayzullin AL, Shekhter AB. Costal cartilage changes in children with pectus excavatum and pectus carinatum. *Archive of Pathology*. 2018;80(5):8–15. (In Russ.) DOI: 10.17116/patol2018800518
- Park CH, Kim TH, Haam SJ, et al. The etiology of pectus carinatum involves overgrowth of costal cartilage and undergrowth of ribs. *J Pediatr Surg*. 2014;49(8):1252–1258. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2014.02.044
- Alaca N, Alaca İ, Yüksel M. Does physiotherapy applied in conjunction with compression brace treatment in patients with pectus carinatum have efficacy? A preliminary randomized-controlled study. *Pediatr Surg Int*. 2020;36(7):789–797. DOI: 10.1007/s00383-020-04675-3
- Alaca N, Yüksel M. Comparison of physical functions and psychosocial conditions between adolescents with pectus excavatum, pectus carinatum and healthy controls. *Pediatr Surg Int*. 2021;37(6):765–775. DOI: 10.1007/s00383-021-04857-7
- Likhota KA. *Otopedicheskie aspekty v lechenii voronkoobraznoi i kilevidnoi deformatsii grudnoi kletki* [dissertation]. 2004. 137 p. Available at: <https://search.rsl.ru/ru/record/01002664016?ysclid=lb5nv4gz34775397938>. Cited: 2022 Dec 2. (In Russ.)
- Iwaiwi B, Hamdi Shaqura B, Sabbah A, Abu Akar FE. Combined surgical correction of pectus carinatum and juvenile kyphosis. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2022;35(2):ivac087. DOI: 10.1093/icvts/ivac087
- Sugrue PA, O'Shaughnessy BA, Blanke KM, Lenke LG. Rapidly progressive Scheuermann's disease in an adolescent after pectus bar placement treated with posterior vertebral-column resection: case report and review of the literature. *Spine*. 2013;38(4):259–262. DOI: 10.1097/BRS.0b013e31827fc5cb
- Lonstein JE, Winter RB, Bradford DS, Ogilvie JW. *Moe's Textbook of Scoliosis and other Spinal Deformities*. 3<sup>rd</sup> Revised edition. London: Elsevier Health Sciences, 1995. 672 p. DOI: 10.1097/01241398-198803000-00020
- Tomé-Bermejo F, Tsirikos AI. Current concepts on Scheuermann kyphosis: clinical presentation, diagnosis and controversies around treatment. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2012;56(6):491–505. DOI: 10.1016/j.recot.2012.07.002
- Mikhailovskii NV. Obshcherossiiskaya obshchestvennaya organizatsiya Assotsiatsiya travmatologov-ortopedov Rossii. *Bolezn' Sheiermana – Mau. Klinicheskie rekomendatsii*. Novosibirsk, 2013. 27 p. (In Russ.)
- WHO [Internet]. *Growth reference data for 5–19 years* [cited: 2022 Dec 2]. Available at: <https://www.who.int/tools/growth-reference-data-for-5to19-years>
- Abbakumova LN, Arsentev VG, Gnusaev SF, et al. Multifactorial and hereditary connective tissue disorders in children. diagnostic algorithms. management tactics. Russian guidelines. *Pediatrician (St. Petersburg)*. 2016;7(2):5–39. (In Russ.) DOI: 10.17816/PED725-39
- Nagasao T, Noguchi M, Miyamoto J, et al. Dynamic effects of the Nuss procedure on the spine in a symmetric pectus excavatum. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2010;140(6):1294–1299. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2010.06.025

16. Berg EE. The sternal-rib complex. A possible fourth column in thoracic spine fractures. *Spine*. 1993;18(13):1916–1919. DOI: 10.1097/00007632-199310000-00033
17. Butler JS, Malhotra K, Patel A, et al. Pathologic sternal involvement is a potential risk factor for severe sagittal plane deformity in multiple myeloma with concomitant thoracic fractures. *Spine J*. 2015;15(12):2503–2508. DOI: 10.1016/j.spinee.2015.09.031
18. Horton WC, Kraiwattanapong C, Akamaru T, et al. The role of the sternum, costosternal articulations, intervertebral disc, and facets in thoracic sagittal plane biomechanics: a comparison of three different sequences of surgical release. *Spine*. 2005;30(18):2014–2023. DOI: 10.1097/01.brs.0000180478.96494.88
19. Fotiadis E, Grigoriadou A, Kapetanios G, et al. The role of sternum in the etiopathogenesis of Scheuermann disease of the thoracic spine. *Spine*. 2008;33(1):21–24. DOI: 10.1097/BRS.0b013e31815e5df0

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Martinez-Ferro M., Bellia-Munzon G., Schewitz I.A., Toselli L. Pectus carinatum: When less is more // *Afr J Thorac Crit Care Med*. 2019. Vol. 25, No. 3. P. 116–122. DOI: 10.7196/AJTCCM.2019.v25i3.019
2. Kolvekar S.K., Pilegaard H.K. Chest Wall Deformities and Corrective Procedures. Switzerland: Springer International Publishing, 2016. 170 p. DOI: 10.1007/978-3-319-23968-2
3. Курков А.В., Пауков В.С., Файзуллин А.Л., Шехтер А.Б. Изменения реберного хряща при воронковидной и килевидной деформации грудной клетки у детей // *Архив патологии*. 2018. Т. 80, № 5. С. 8–15. DOI: 10.17116/patol2018800518
4. Park C.H., Kim T.H., Haam S.J., et al. The etiology of pectus carinatum involves overgrowth of costal cartilage and undergrowth of ribs // *J Pediatr Surg*. 2014. Vol. 49, No. 8. P. 1252–1258. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2014.02.044
5. Alaca N., Alaca İ., Yüksel M. Does physiotherapy applied in conjunction with compression brace treatment in patients with pectus carinatum have efficacy? A preliminary randomized-controlled study // *Pediatr Surg Int*. 2020. Vol. 36, No. 7. P. 789–797. DOI: 10.1007/s00383-020-04675-3
6. Alaca N., Yüksel M. Comparison of physical functions and psychosocial conditions between adolescents with pectus excavatum, pectus carinatum and healthy controls // *Pediatr Surg Int*. 2021. Vol. 37, No. 6. P. 765–775. DOI: 10.1007/s00383-021-04857-7
7. Лихотай К.А. Отопедические аспекты в лечении воронкообразной и килевидной деформации грудной клетки: дис. ... канд. мед. наук. Москва: ГУН Центральный научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова МЗ РФ, 2004. 137 с. Режим доступа: <https://search.rsl.ru/ru/record/01002664016?ysclid=lb5nv4gz34775397938>. Дата обращения: 02.12.2022.
8. Iwaiwi B., Hamdi Shaqqura B., Sabbah A., Abu Akar F.E. Combined surgical correction of pectus carinatum and juvenile kyphosis // *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2022. Vol. 35, No. 2. ID ivac087. DOI: 10.1093/icvts/ivac087
9. Sugrue P.A., O'Shaughnessy B.A., Blanke K.M., Lenke L.G. Rapidly progressive Scheuermann's disease in an adolescent after pectus bar placement treated with posterior vertebral-column resection: case report and review of the literature // *Spine*. 2013. Vol. 38, No. 4. P. 259–262. DOI: 10.1097/BRS.0b013e31827fc5cb
10. Lonstein J.E., Winter R.B., Bradford D.S., Ogilvie J.W. Moe's Textbook of Scoliosis and other Spinal Deformities. 3rd Revised edition. London: Elsevier Health Sciences, 1995. 672 p. DOI: 10.1097/01241398-198803000-00020
11. Tomé-Bermejo F., Tzirikos A.I. Current concepts on Scheuermann kyphosis: clinical presentation, diagnosis and controversies around treatment // *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2012. Vol. 56, No. 6. P. 491–505. DOI: 10.1016/j.recot.2012.07.002
12. Михайловский Н.В. Общероссийская общественная организация Ассоциация травматологов-ортопедов России. Болезнь Шейермана – Май. Клинические рекомендации. Новосибирск, 2013. 27 с.
13. WHO [Электронный ресурс]. Growth reference data for 5–19 years [дата обращения: 02.12.2022]. Доступ по: <https://www.who.int/tools/growth-reference-data-for-5to19-years>
14. Аббакумова Л.Н., Арсентьев В.Г., Гусаев С.Ф., и др. Наследственные и многофакторные нарушения соединительной ткани у детей. Алгоритмы диагностики. Тактика ведения. Российские рекомендации // *Педиатр*. 2016. Т. 7, № 2. С. 5–39. DOI: 10.17816/PED725-39
15. Nagasao T., Noguchi M., Miyamoto J., et al. Dynamic effects of the Nuss procedure on the spine in a symmetric pectus excavatum // *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2010. Vol. 140, No. 6. P. 1294–1299. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2010.06.025
16. Berg E.E. The sternal-rib complex. A possible fourth column in thoracic spine fractures // *Spine*. 1993. Vol. 18, No. 13. P. 1916–1919. DOI: 10.1097/00007632-199310000-00033
17. Butler J.S., Malhotra K., Patel A., et al. Pathologic sternal involvement is a potential risk factor for severe sagittal plane deformity in multiple myeloma with concomitant thoracic fractures // *Spine J*. 2015. Vol. 15, No. 12. P. 2503–2508. DOI: 10.1016/j.spinee.2015.09.031
18. Horton W.C., Kraiwattanapong C., Akamaru T., et al. The role of the sternum, costosternal articulations, intervertebral disc, and facets in thoracic sagittal plane biomechanics: a comparison of three different sequences of surgical release // *Spine*. 2005. Vol. 30, No. 18. P. 2014–2023. DOI: 10.1097/01.brs.0000180478.96494.88
19. Fotiadis E., Grigoriadou A., Kapetanios G., et al. The role of sternum in the etiopathogenesis of Scheuermann disease of the thoracic spine // *Spine*. 2008. Vol. 33, No. 1. P. 21–24. DOI: 10.1097/BRS.0b013e31815e5df0

**AUTHORS INFO**

**\*Ekaterina A. Vorobyeva**, graduate student; address: 27-1, Lomonosovsky st., Moscow, 119192, Russia;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0086-6475>;  
eLibrary SPIN: 1465-0545; e-mail: ea.traum-ort@yandex.ru

**Alexandr Yu. Razumovskiy**, Dr. Med. (Sci.), Member of the Russian Academy of Sciences, professor;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3511-0456>;  
eLibrary SPIN: 3600-4701; e-mail: 1595105@mail.ru

**Vadim E. Dubrov**, Dr. Sci. (Med.), professor;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5407-0432>;  
eLibrary SPIN: 8598-7995; e-mail: vduort@gmail.com

**Dmitry Yu. Vybornov**, Dr. Sci. (Med.), professor;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8785-7725>;  
eLibrary SPIN: 2660-5048; e-mail: dgkb13@gmail.com

**Ilya V. Krestyashin**, Cand. Sci. (Med.);  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9131-9847>;  
eLibrary SPIN: 5549-6267; e-mail: krest\_xirurg@mail.ru

**Zoricto B. Mitupov**, Dr. Sci. (Med.);  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0016-6444>;  
eLibrary SPIN: 5182-1748; e-mail: zmitupov@mail.ru

**Ekaterina L. Vakhova**, Cand. Sci. (Med.);  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4509-7120>;  
eLibrary SPIN: 2124-9679; e-mail: vel\_1202@mail.ru

**ОБ АВТОРАХ**

**\*Екатерина Андреевна Воробьева**, аспирант; адрес: Россия, 119192, Москва, Ломоносовский пр., д. 27, корп. 1;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0086-6475>;  
eLibrary SPIN: 1465-0545; e-mail: ea.traum-ort@yandex.ru

**Александр Юрьевич Разумовский**, д-р мед. наук, чл.-корр. РАН, профессор;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3511-0456>;  
eLibrary SPIN: 3600-4701; e-mail: 1595105@mail.ru

**Вадим Эрикович Дубров**, д-р мед. наук, профессор;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5407-0432>;  
eLibrary SPIN: 8598-7995; e-mail: vduort@gmail.com

**Дмитрий Юрьевич Выборнов**, д-р мед. наук, профессор;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8785-7725>;  
eLibrary SPIN: 2660-5048; e-mail: dgkb13@gmail.com

**Илья Владимирович Крестьяшин**, канд. мед. наук;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9131-9847>;  
eLibrary SPIN: 5549-6267; e-mail: krest\_xirurg@mail.ru

**Зорикто Батоевич Митупов**, д-р мед. наук;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0016-6444>;  
eLibrary SPIN: 5182-1748; e-mail: zmitupov@mail.ru

**Екатерина Леонидовна Вахова**, канд. мед. наук;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4509-7120>;  
eLibrary SPIN: 2124-9679; e-mail: vel\_1202@mail.ru

\* Corresponding author / Автор, ответственный за переписку

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1487>

# Предикторы необходимости повторной эвакуации новорожденных из медицинских организаций второго уровня

Р.Ф. Мухаметшин<sup>1,2</sup>, О.П. Ковтун<sup>1</sup>, Н.С. Давыдова<sup>1</sup><sup>1</sup> Уральский государственный медицинский университет, Екатеринбург, Россия;<sup>2</sup> Областная детская клиническая больница, Екатеринбург, Россия

## Аннотация

**Актуальность.** Медицинская эвакуация недоношенных новорожденных в учреждения более высокого уровня медицинской помощи обеспечивает снижение риска смерти. Потенциальным решением проблемы дефицита неонатальных коек в учреждениях третьего уровня может быть использование педиатрических реанимационных отделений в организациях второго уровня для госпитализации новорожденных.

**Цель** — определить предикторы повторной эвакуации новорожденных из медицинских организаций второго уровня в учреждения третьего уровня.

**Материалы и методы.** В обсервационное когортное ретроспективное исследование включены данные 284 случаев эвакуации новорожденных из медицинских организаций первого и второго уровня без педиатрического реанимационного отделения в медицинские организации второго уровня с педиатрическим отделением реанимации и интенсивной терапии. Выборка разделена на две группы: первая группа — пациенты, получавшие необходимый объем терапии в медицинских организациях второго уровня и не потребовавшие дальнейшей эвакуации в учреждения третьего уровня ( $n = 261$ ), вторая группа — пациенты, потребовавшие дальнейшего перевода в медицинские организации третьего уровня ( $n = 23$ ). Проанализированы данные анамнеза, нозологическая структура, параметры респираторной поддержки, объем интенсивной терапии, объем предтранспортировки в группах. Методы статистического анализа: медиана, межквартильный интервал, доля, 95 % доверительный интервал доли, точный критерий Фишера, критерий Манна – Уитни, ROC-анализ и расчет отношения шансов.

**Результаты.** Предиктором потребности в повторной эвакуации является масса при рождении (AUC 0,658 [0,522–0,795]). При включении в анализ только пациентов на искусственной вентиляции легких максимальной предиктивной ценностью обладают сатурационный индекс оксигенации (AUC 0,730 [0,579–0,863]) и соотношение  $SpO_2/FiO_2$  (AUC 0,720 [0,571–0,869]).

**Заключение.** Предиктор необходимости в дальнейшей эвакуации новорожденных из педиатрических и неонатальных реанимационных отделений второго уровня в организации третьего уровня — масса при рождении менее 1390 г (AUC 0,658 [0,522–0,795], чувствительность 0,348 [0,153–0,542] и специфичность 0,950 [0,924–0,977]). Для пациентов на искусственной вентиляции легких такими предикторами являются сатурационный индекс оксигенации  $>4,25$  (AUC 0,730 [0,579–0,863], чувствительность 0,471 [0,233–0,708] и специфичность 0,928 [0,888–0,967]), соотношение  $SpO_2/FiO_2 < 265,71$  (AUC 0,720 [0,571–0,869], чувствительность 0,588 [0,354–0,822] и специфичность 0,837 [0,781–0,893]). Однако высокие значения отрицательной предиктивной ценности и низкие значения положительной предиктивной ценности для всех указанных параметров не позволяют применять их изолированно для принятия решения о маршрутизации новорожденного пациента.

**Ключевые слова:** новорожденный; гестационный возраст; отделение интенсивной терапии новорожденных; масса тела при рождении; насыщение кислородом; аппараты искусственной вентиляции легких.

## Как цитировать:

Мухаметшин Р.Ф., Ковтун О.П., Давыдова Н.С. Предикторы необходимости повторной эвакуации новорожденных из медицинских организаций второго уровня // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2023. Т. 13, № 1. С. 25–36. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1487>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1487>

# Predictors of the need for re-evacuation of newborns from secondary level hospitals

Rustam F. Mukhametshin<sup>1,2</sup>, Olga P. Kovtun<sup>1</sup>, Nadezhda S. Davydova<sup>1</sup><sup>1</sup> Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia;<sup>2</sup> Regional Children's Clinical Hospital, Yekaterinburg, Russia

## Abstract

**BACKGROUND:** The medical evacuation of premature newborns to institutions providing a higher level of medical care results in the reduction of death risk. The use of pediatric intensive care units in level 2 organizations for the hospitalization of newborns can be a potential solution to the lack of neonatal beds in level 3 institutions.

**AIM:** This study aimed to determine the predictors of the re-evacuation of newborns from level 2 medical organizations to level 3 institutions.

**MATERIALS AND METHODS:** This observational, cohort, retrospective study included data of 284 cases of the evacuation of newborns from level 1 and 2 medical organizations without a pediatric intensive care unit to level 2 medical organizations with a pediatric intensive care unit. The sample was divided into two groups: the first group included patients who received the necessary therapy in level 2 medical organizations and did not require further evacuation to level 3 ( $n = 261$ ), and the second group included patients who required further transfer to level 3 ( $n = 23$ ). Anamnesis data, nosological structure, respiratory support parameters, intensive therapy, and volume of pretransport activities in the groups were analyzed. Methods of statistical analysis included median, interquartile range, proportion and its 95% CI, Fisher exact test, Mann–Whitney test, receiver operating characteristic analysis, and odds ratio.

**RESULTS:** The predictor of the requirement for re-evacuation was birthweight (area under the curve [AUC] 0.658 [0.522–0.795]). When only patients on a ventilator were included in the analysis, the saturation oxygenation index (AUC 0.730 [0.579–0.863]) and the SpO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> ratio (AUC 0.720 [0.571–0.869]) have the maximum predictive value.

**CONCLUSIONS:** Birthweight of <1390 g (AUC 0.658 [0.522–0.795], sensitivity 0.348 [0.153–0.542], and specificity 0.950 [0.924–0.977]) is a predictor of the requirement for further evacuation of newborns from level 2 pediatric and neonatal intensive care units to a level 3 organization. For patients on a ventilator, such predictors included saturation oxygenation index > 4.25 (AUC 0.730 [0.579–0.863], sensitivity 0.471 [0.233–0.708] and specificity 0.928 [0.888–0.967]) and SpO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> ratio < 265.71 (AUC 0.720 [0.571–0.869], sensitivity 0.588 [0.354–0.822], and specificity 0.837 [0.781–0.893]). However, the high negative and low positive predictive values for these parameters do not allow their solitary use when deciding about routing a newborn.

**Keywords:** newborn; gestational age; neonatal intensive care unit; birth weight; oxygen saturation; mechanical ventilators.

## To cite this article:

Mukhametshin RF, Kovtun OP, Davydova NS. Predictors of the need for re-evacuation of newborns from secondary level hospitals. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(1):25–36. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1487>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1487>

# 新生儿从二级护理服务机构需要重新撤离的预测因素

Rustam F. Mukhametshin<sup>1,2</sup>, Olga P. Kovtun<sup>1</sup>, Nadezhda S. Davydova<sup>1</sup><sup>1</sup> Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia;<sup>2</sup> Regional Children's Clinical Hospital, Yekaterinburg, Russia

## 简评

**论证。**将早产新生儿送至高级医疗机构的医疗后送可降低死亡风险。三级医疗机构中的新生儿床位短缺。解决这个问题一个潜在办法是利用二级机构的儿科重症监护室来把新生儿送进医院。

**目的**是确定新生儿从二级护理服务机构重新撤离到三级护理服务机构的预测因素。

**材料和方法。**284例从没有儿科重症监护室的一级和二级医院撤离到有儿科重症监护室的二级医院的新生儿被纳入一项观察性、队列、回顾性研究中。该样本被分为两组。第一组包括在二级医院接受了所需要的医疗护理及不要进一步撤离到三级医院的患者 ( $n = 261$ )。第二组包括需要撤离到三级医疗机构的病人 ( $n = 23$ )。对各组的病史资料、疾病分类学结构、呼吸机参数、重症监护量和转运前准备信息进行了分析。统计分析方法包括中位数、四分位距、比例、95%置信区间、费希尔精确检验 (Fisher's exact test)、曼-惠特尼U检验 (Mann-Whitney  $U$  test)、ROC分析和机会比率的估计。

**结果。**出生体重 (AUC 0.658 [0.522–0.795]) 是需要重新撤离的预测因素。当仅将机械通气病人纳入分析中时, 氧饱和度指数 (AUC 0.730 [0.579–0.863]) 和  $SpO_2/FiO_2$  比值 (AUC 0.720 [0.571–0.869]) 具有最大预测价值。

**结论。**小于1390克的出生体重 (AUC 0.658 [0.522–0.795], 灵敏度0.348 [0.153–0.542], 特异性0.950 [0.924–0.977]) 可以被认为是新生儿从二级儿科和新生儿重症监护室需要撤离到三级机构的预测因素。对于机械通气病人, 这些预测因素包括: 氧饱和度指数  $>4.25$  (AUC 0.730 [0.579–0.863], 灵敏度0.471 [0.233–0.708], 特异性0.928 [0.888–0.967]);  $SpO_2/FiO_2$  比值  $<265.71$  (AUC 0.720 [0.571–0.869], 灵敏度0.588 [0.354–0.822], 特异性0.837 [0.781–0.893])。然而, 这些所上述的参数的高阴性预测价值和低阳性预测价值不允许将它们单独用于决定新生儿患者的路径选择。

**关键词:** 新生儿; 胎龄; 新生儿重症监护室; 出生体重; 氧饱和度; 呼吸机。

## 引用本文:

Mukhametshin RF, Kovtun OP, Davydova NS. 新生儿从二级护理服务机构需要重新撤离的预测因素. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(1):25–36. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1487>

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Рождение недоношенных детей в сроке гестации менее 33 нед. в учреждении несоответствующего уровня перинатальной помощи ассоциировано с увеличением риска смерти, что особенно выражено при сроках гестации менее 28 нед. [1]. Эвакуация этих пациентов в медицинские организации соответствующего уровня помощи сопровождается увеличением риска развития церебрального дефицита (с отношением шансов 2,32) [2], в основном связанного с внутрижелудочковыми кровоизлияниями [3]. Медицинская эвакуация недоношенных новорожденных обеспечивает снижение риска смерти при переводе в учреждения более высокого уровня медицинской помощи [4]. Однако значительной проблемой даже в развитых странах остается дефицит неонатальных реанимационных коек в организациях третьего уровня [5]. Одно из решений для оптимального использования неонатальных реанимационных коек — «обратный трансфер» из учреждений третьего уровня в организации второго уровня для продолжения терапии [6]. Такие случаи, по данным европейских коллег, составляют до 26 % всех переведенных новорожденных [7]. Другим потенциальным решением проблемы дефицита реанимационных коек в организациях третьего уровня может быть использование мощностей неонатальных и педиатрических реанимационных отделений в организациях второго уровня [8]. Тем не менее результаты такой постнатальной маршрутизации изучены недостаточно. До настоящего времени в литературе не предпринималось попыток выявить предикторы потребности в последующей эвакуации новорожденных пациентов, переведенных в реанимационные отделения организаций второго уровня. Имеющиеся в нормативных документах критерии такой маршрутизации являются эмпирически сформулированными и рациональность таких решений не анализировалась.

*Цель* — определить предикторы повторной эвакуации новорожденных пациентов из медицинских организаций второго уровня в учреждения третьего уровня.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Из общего числа случаев выезда транспортной бригады ( $n = 2029$ ) в обсервационное когортное ретроспективное исследование включены данные 284 случаев эвакуации новорожденных из медицинских организаций первого и второго уровня без педиатрического реанимационного отделения в медицинские организации второго уровня с педиатрическим отделением реанимации и интенсивной терапии, выполненных транспортной бригадой реанимационно-консультативного центра Областной детской клинической больницы Екатеринбурга в период с 1 июля 2014 г. по 31 декабря 2018 г. Критерии обращения, принятия тактического решения, транспортабельности и медицинской сортировки регламентированы

соответствующими региональными приказами<sup>1</sup> и внутренними нормативными актами транспортной бригады. Решение о возможности транспортировки принимал анестезиолог-реаниматолог транспортной бригады, руководствуясь указанными критериями. В зависимости от необходимости дальнейшей эвакуации новорожденных из учреждений второго уровня в организации третьего уровня выборка была разделена на две группы: первая группа — пациенты, получавшие необходимый объем терапии в медицинских организациях второго уровня и не потребовавшие дальнейшей эвакуации в учреждения третьего уровня ( $n = 261$ ), вторая группа — пациенты, потребовавшие дальнейшего перевода в медицинские организации третьего уровня ( $n = 23$ ). Источником данных была первичная медицинская документация. Проанализированы данные анамнеза, нозологическая структура, параметры респираторной поддержки, объем интенсивной терапии, объем предтранспортировки в группах. Методы описательной статистики: медиана ( $Me$ ) и межквартильный интервал [IQR], доля, 95 % доверительный интервал (ДИ) доли. Гипотезу о нормальности распределения выборки проверяли методом Шапиро – Уилка. При анализе бинарных данных двух независимых групп применен точный критерий Фишера, при анализе количественных данных независимых групп — критерий Манна – Уитни. Выполнен ROC-анализ с расчетом площади под ROC-кривой, чувствительности, специфичности, уровня cut-off, положительной предиктивной ценности (PPV) и отрицательной предиктивной ценности (NPV), индекса Юдена. Применен расчет отношения шансов при сравнении вероятности возникновения исхода между группами. Различия считались статистически значимыми при  $p < 0,05$  [9]. Программные средства: BioStas Pro 7.0.1.0. (AnalystSoft Inc., США) и Matlab R2017a (MathWorks Inc., США).

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Медиана массы при рождении составила 2400 г [1773,5–3180], медиана гестационного возраста 35 нед. [33–38]. Возраст повторной эвакуации — 192 ч [96–240]. При сравнении параметров анамнеза не выявлено статистически значимых различий между группами по возрасту обращения и возрасту эвакуации пациентов, также не имели статистически значимых различий гестационный возраст и оценка по Апгар на 1-й и 5-й минутах. При этом выявлено статистически значимое различие между группами по массе пациентов при рождении — 2475 г [1800–3185] и 1780 г [1220–2390] в первой и второй группе соответственно,  $p = 0,012$  (табл. 1).

Обращение в реанимационно-консультативный центр новорожденных и эвакуация осуществлялось

<sup>1</sup> Приказ Министерства здравоохранения Свердловской области № 255-п от 18.03.2011, Приказ Министерства здравоохранения Свердловской области № 957-п от 07.07.2015, Приказ Министерства здравоохранения Свердловской области № 1687-п от 04.10.2017.

Таблица 1. Данные анамнеза

Table 1. Anamnestic data

Параметр	Первая группа (n = 261), Me [IQR]	Вторая группа (n = 23), Me [IQR]	p
Возраст обращения в реанимационно-консультативный центр новорожденных, ч	6 [3–26,5]	6 [3–24]	0,843
Возраст на момент эвакуации, ч	30 [24–42]	24 [24–38]	0,371
Масса при рождении, г	2475 [1800–3185]	1780 [1220–2390]	0,012
Гестационный возраст, нед.	35 [33–38]	35 [30–36]	0,089
Оценка по шкале Апгар 1, балл	6 [5–7]	6 [5–6]	0,535
Оценка по шкале Апгар 5, балл	7 [6–8]	7 [6–7]	0,275

Примечание. Me — медиана; IQR — межквартильный интервал.

Note. Me — median; IQR — interquartile range.

Таблица 2. Нозологическая структура

Table 2. Nosological structure

Диагноз	Первая группа, n = 261		Вторая группа, n = 23		p
	n	доля (95 % ДИ)	n	доля (95 % ДИ)	
Перинатальная асфиксия	22	8,43 (5,3–12,48)	2	8,70 (1,07–28,04)	1,000
Внутриутробная пневмония	22	8,43 (5,36–12,48)	2	8,70 (1,07–28,04)	1,000
Гемолитическая болезнь новорожденных	1	0,38 (0,01–2,12)	0	0,00 (0,00–14,82)	1,000
Геморрагическая болезнь новорожденных	2	0,77 (0,09–2,74)	0	0,00 (0,00–14,82)	1,000
Нарушения ритма и проводимости	2	0,77 (0,09–2,74)	0	0,00 (0,00–14,82)	1,000
Недоношенность	25	9,58 (6,29–13,82)	2	8,70 (1,07–28,04)	1,000
Внебольничная пневмония	16	6,13 (3,54–9,76)	0	0,00 (0,00–14,82)	0,627
Перинатальная энцефалопатия	7	2,68 (1,08–5,45)	0	0,00 (0,00–14,82)	1,000
Респираторный дистресс-синдром новорожденного	97	37,16 (31,29–43,34)	12	52,17 (30,59–73,18)	0,182
Синдром аспирации мекония	7	2,68 (1,08–5,45)	0	0,00 (0,00–14,82)	1,000
Ранние неонатальные инфекции	2	0,77 (0,09–2,74)	1	4,35 (0,11–21,95)	0,225
Поздние неонатальные инфекции	3	1,15 (0,24–3,32)	1	4,35 (0,11–21,95)	0,288
Транзиторное тахипноэ новорожденного	55	21,07 (16,29–26,53)	3	13,04 (2,78–33,59)	0,588

Таблица 3. Объем интенсивной терапии

Table 3. Intensive care

Терапия	Первая группа, n = 261		Вторая группа, n = 23		p
	n	доля (95 % ДИ)	n	доля (95 % ДИ)	
nCPAP (nasal continuous positive airway pressure)	36	13,79 (9,85–18,58)	1	4,35 (0,11–21,95)	0,331
Искусственная вентиляция легких	129	49,43 (43,20–55,66)	16	69,57 (47,08–86,79)	0,082
Высоочастотная искусственная вентиляция легких	1	0,38 (0,01–2,12)	0	0,00 (0,00–14,82)	1
Допамин	11	4,21 (2,12–7,42)	1	4,35 (0,11–21,95)	1
Седация	7	2,68 (1,08–5,45)	1	4,35 (0,11–21,95)	0,496
Сурфактант в роддоме	46	17,62 (13,20–22,80)	7	30,43 (13,21–52,92)	0,159

из учреждений первого уровня в 67,43 % [61,38–73,08] и 47,83 % [26,82–69,41] в первой и второй группах соответственно, обращение и эвакуация из организаций второго уровня — в 32,57 % [26,92–38,62] и 52,17 % [30,59–73,18] соответственно,  $p = 0,068$ . При анализе нозологической структуры не выявлено статистически значимых различий между группами (табл. 2).

При анализе объема проводимой интенсивной терапии не выявлено статистически значимых различий между группами (табл. 3).

При анализе параметров искусственной вентиляции легких (ИВЛ) выявлено статистически значимое различие между первой и второй группами по применяемой

фракции кислорода (30 % [21–30] и 40 % [30–50] соответственно,  $p = 0,012$ ), сатурационному индексу оксигенации (2,39 [1,78–3,11] и 3,16 [2,12–4,62] соответственно,  $p = 0,041$ ) и длительности времени вдоха (табл. 4).

При сравнении показателей мониторинга статистически значимые различия наблюдались только по соотношению  $SpO_2/FiO_2$  (323,33 [274,28–457,14] и 245 [194–323,33] в первой и второй группах соответственно,  $p = 0,025$ ), прочие параметры статистически значимых различий не демонстрировали (табл. 5).

При анализе манипуляций транспортной бригады, направленных на стабилизацию и предтранспортировку, не выявлено статистически значимых различий

Таблица 4. Параметры искусственной вентиляции легких

Table 4. Respiratory support settings

Параметры	Первая группа (n = 129), Me [IQR]	Вторая группа (n = 16), Me [IQR]	p
$FiO_2$ , %	30 [21–30]	40 [30–50]	0,012
Частота дыхания, циклов в минуту	50 [40–50]	50 [45–60]	0,158
Пиковое давление вдоха (Pip), см вод. ст.	18 [17–20]	18 [17–20]	0,767
Положительное давление в конце выдоха (PEEP), см вод. ст.	5 [5–5]	5 [5–5]	0,855
Среднее давление в дыхательных путях (MAP), см вод. ст.	8,8 [7,93–9,75]	8,57 [7,75–9,44]	0,834
Сатурационный индекс оксигенации	2,39 [1,78–3,11]	3,16 [2,12–4,62]	0,041
Время вдоха (Ti), с	0,35 [0,32–0,36]	0,32 [0,285–0,34]	0,001

Примечание. Me — медиана; IQR — межквартильный интервал.

Note. Me — median; IQR — interquartile range.

Таблица 5. Параметры мониторинга

Table 5. Monitoring

Показатели мониторинга	Первая группа (n = 261), Me [IQR]	Вторая группа (n = 23), Me [IQR]	p
Частота сердечных сокращений, в минуту	140 [130–145]	140 [130–143]	0,998
Систолическое артериальное давление, мм рт. ст.	60,5 [58–68]	60 [55–62]	0,261
Диастолическое артериальное давление, мм рт. ст.	38 [35–40]	36 [32–38]	0,086
Температура, °C	36,6 [36,6–36,7]	36,6 [36,6–36,6]	0,609
$SpO_2$ , %	96 [95–97]	96 [95–97]	0,912
$SpO_2/FiO_2$	323,33 [274,28–457,14]	245 [194–323,33]	0,025

Примечание. Me — медиана; IQR — межквартильный интервал.

Note. Me — median; IQR — interquartile range.

Табл. 6. Объем предтранспортировки

Table 6. Pretransport activities

Манипуляция	Первая группа, n = 261		Вторая группа, n = 23		p
	n	доля (95 % ДИ)	n	доля (95 % ДИ)	
Назначение катехоламинов или увеличение их дозы	1	0,38 (0,01–2,12)	0	0,00 (0,00–14,82)	1
Коррекция параметров искусственной вентиляции легких	43	16,48 (12,19–21,55)	5	21,74 (7,46–43,70)	0,56
Начало nCPAP (nasal continuous positive airway pressure)	3	1,15 (0,24–3,32)	0	0,00 (0,00–14,82)	1
Интубация или переинтубация трахеи	14	5,36 (2,96–8,84)	0	0,00 (0,00–14,82)	0,613
Введение сурфактанта	1	0,38 (0,01–2,12)	0	0,00 (0,00–14,82)	1
Требовали действий	51	19,54 (14,91–24,88)	5	21,74 (7,46–43,70)	0,786

между группами по структуре действий (табл. 6). Длительность подготовки статистически значимо между группами не различалась — 60 [60–60] мин в обеих группах.

При выполнении ROC-анализа установлено, что масса при рождении является предиктором потребности в повторной эвакуации (AUC 0,658 [0,522–0,795]), обладая высокой отрицательной и низкой положительной предиктивной ценностью. При включении в анализ только пациентов на ИВЛ ( $n = 145$ ) предиктивной ценностью обладают сатурационный индекс оксигенации (AUC 0,730 [0,579–0,863]) и соотношение  $SpO_2/FiO_2$  (AUC 0,720 [0,571–0,869]), при этом значение AUC сатурационного индекса оксигенации и  $SpO_2/FiO_2$  статистически значимо не отличаются. В исследуемой выборке масса при рождении и гестационный возраст пациентов на ИВЛ не показали приемлемых предиктивных свойств для прогнозирования потребности в повторной эвакуации (табл. 7, рис. 1 и 2).

Полученный при ROC-анализе уровень cut-off был использован для расчета отношения шансов повторной эвакуации из организаций второго уровня, при массе менее 1390 г отношение шансов повторной эвакуации составил 8,35 [2,92–23,82]. Отношение шансов повторной эвакуации для пациентов на ИВЛ оказалось максимальным

для сатурационного индекса оксигенации при значении более 4,25, отношение шансов 11,41 [3,73–34,93] (табл. 8).

## ОБСУЖДЕНИЕ

Перинатальная маршрутизация, как основа эффективной перинатальной помощи, в качестве основного принципа предполагает принятие решения о месте родоразрешения в зависимости от гестационного возраста плода [10]. Y. Sasaki и соавт. [11] при изучении исходов в популяции 12 164 экстремально недоношенных новорожденных с гестационным возрастом 22–27 нед. указывает на повышение риска развития внутрижелудочковых кровоизлияний, некротизирующего энтероколита, церебрального дефицита среди детей, родившихся вне учреждений требуемого уровня помощи и перенесших постнатально межгоспитальную эвакуацию в медицинскую организацию третьего уровня. K. Thompson и соавт. [4] в ретроспективном исследовании, охватывающем данные 2001–2011 гг., показали рост смертности в группе новорожденных с гестационным возрастом менее 26 нед., потребовавших постнатальной эвакуации. Популяционные исследования показывают, что основным фактором, обеспечивающим

Таблица 7. Предиктивная ценность в отношении повторной эвакуации новорожденных

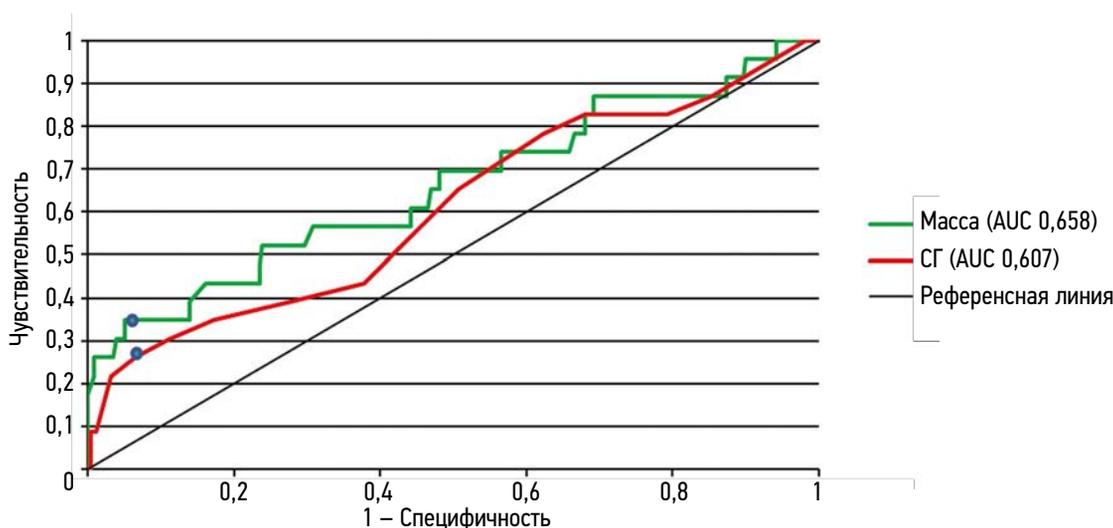
Table 7. Predictive value for the re-evacuation of newborns

Параметр ROC-анализа	Общая выборка		Пациенты на ИВЛ			
	масса	гестационный возраст	масса	гестационный возраст	сатурационный ин- декс оксигенации	$SpO_2/FiO_2$
AUC (95 % ДИ)	0,658 (0,522–0,795)	0,607 (0,474–0,739)	0,646 (0,489–0,803)	0,610 (0,455–0,765)	0,730 (0,579–0,863)	0,720 (0,571–0,869)
Cut-off	<1390	<30	<1390	<31	>4,25	<265,71
Чувствительность (95 % ДИ)	0,348 (0,153–0,542)	0,261 (0,081–0,440)	0,353 (0,126–0,580)	0,353 (0,126–0,580)	0,471 (0,233–0,708)	0,588 (0,354–0,822)
Специфичность (95 % ДИ)	0,950 (0,924–0,977)	0,935 (0,905–0,965)	0,952 (0,919–0,984)	0,879 (0,829–0,929)	0,928 (0,888–0,967)	0,837 (0,781–0,893)
Положительная пре- диктивная ценность, PPV (95 % ДИ)	0,381 (0,181–0,616)	0,261 (0,102–0,484)	0,429 (0,177–0,711)	0,231 (0,089–0,436)	0,400 (0,191–0,639)	0,270 (0,138–0,441)
Отрицательная пре- диктивная ценность, NPV (95 % ДИ)	0,943 (0,908–0,968)	0,935 (0,897–0,961)	0,935 (0,887–0,967)	0,929 (0,878–0,965)	0,945 (0,898–0,974)	0,952 (0,904–0,981)

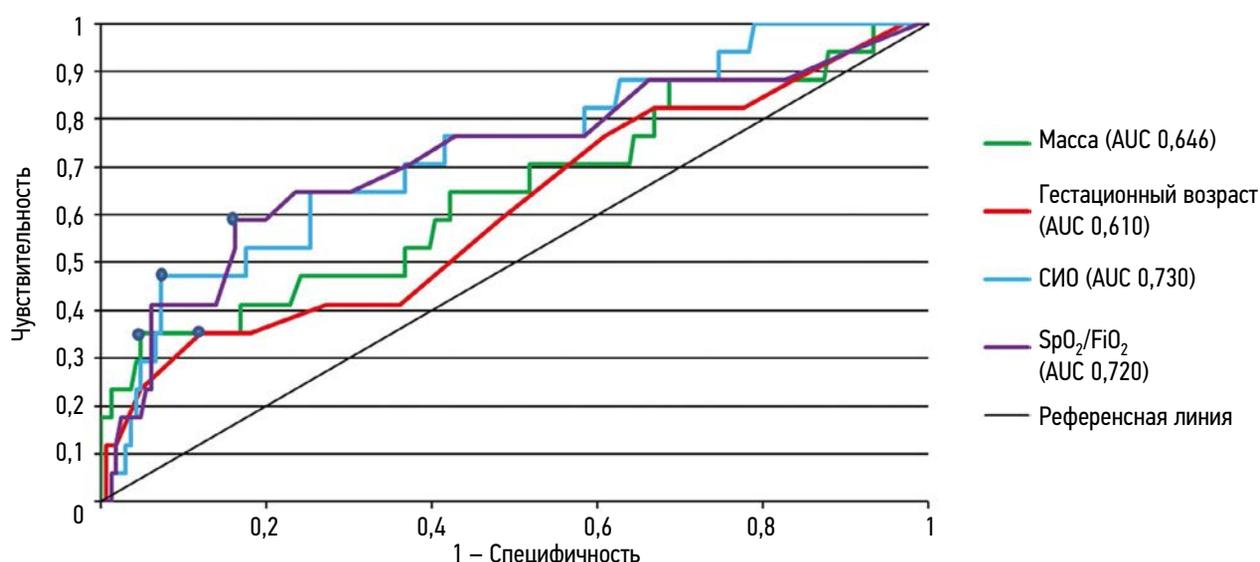
Таблица 8. Отношение шансов повторной эвакуации

Table 8. Odds ratio of re-evacuation

Параметр	Отношение шансов (95 % ДИ)	Разность	$p$
Масса	8,35 (2,92–23,82)	0,29	0,001
Пациенты на искусственной вентиляции легких			
Масса	8,23 (2,33–29,07)	0,31	0,002
Гестационный возраст	4,52 (1,39–14,69)	0,19	0,045
Сатурационный индекс оксигенации	11,41 (3,73–34,93)	0,34	0,001
$SpO_2/FiO_2$	5,79 (2,05–16,35)	0,2	0,001



**Рис. 1.** Сравнение ROC-кривых массы и гестационного возраста в отношении повторной эвакуации новорожденных  
**Fig. 1.** Comparison of ROC curves of mass and gestational age in relation to repeated evacuation of newborns



**Рис. 2.** Сравнение ROC-кривых массы, гестационного возраста, сатурационного индекса оксигенации (СИО) и отношения SpO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> в отношении повторной эвакуации новорожденных на искусственной вентиляции легких  
**Fig. 2.** Comparison of ROC curves of mass, gestational age, saturation index of oxygenation and SpO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> ratio in relation to repeated evacuation of newborns on a ventilation

полноценную и эффективную реализацию перинатальной технологии в медицинской организации с высоким уровнем помощи, является количество пациентов с очень низкой и экстремально низкой массой тела при рождении, получающих в ней терапию. T. Böhler и соавт. [12] указывают, что более 36 пациентов с массой менее 1250 г и более 50 с массой менее 1500 г является достаточным показателем для реализации перинатальной технологии [12]. По данным C.S. Phibbs и соавт. [13], для достоверного снижения смертности в учреждении должны получать интенсивную терапию не менее 100 детей с массой менее 1500 г в год. Однако в этой же работе приведены данные, указывающие на отсутствие достоверного роста смертности в группе детей с массой менее 1500 г при рождении

в учреждении второго уровня с числом таких пациентов более 25 детей в год — отношение шансов 1,22 (0,98–1,52),  $p = 0,08$  [13]. Таким образом, значение для исходов имеет не столько формальный статус учреждения, сколько количество пациентов с очень низкой массой тела при рождении, которые получают в нем помощь. В этой связи решение о маршрутизации новорожденных в медицинские организации второго уровня, имеющие педиатрические или неонатальные реанимационные отделения, может быть рациональным при обеспечении должной организации помощи. В исследуемой нами выборке 8,09 % новорожденных, первично эвакуированных в организации второго уровня, потребовали далее перевода в учреждения более высокого уровня, что подвергает их

дополнительному риску, связанному с осуществлением межгоспитальной транспортировки [14]. Пациенты, потребовавшие повторной эвакуации, имели статистически значимо меньшую массу при рождении в сравнении с пациентами, продолжившими получать терапию в организациях второго уровня. Причем 34,79 % из них составляли дети с массой тела менее 1500 г при рождении. При проведении ROC-анализа уровень cut-off для необходимости в дальнейшей эвакуации новорожденного для массы составил 1390 г. В случае перевода новорожденного в учреждение второго уровня с массой менее 1390 г, независимо от потребности в ИВЛ, повторная эвакуация потребует с отношением шансов 8,23 (2,33–29,07). Полученный нами в рамках ROC-анализа уровень cut-off для массы и гестационного возраста оказался несколько ниже значений, эмпирически обозначенных в приведенных выше нормативных документах (масса при рождении менее 1500 г и гестационный возраст менее 32 нед.). Среди пациентов, потребовавших повторной эвакуации в учреждения третьего уровня, пациенты с массой менее 1390 г составили 30,43 %, дети с гестационным возрастом менее 30 нед. — 21,74 %. Этот факт обусловил значительное преобладание отрицательной предиктивной ценности над положительной, что не позволяет однозначно применять эти значения в качестве прогностических. С другой стороны, каждый эпизод межгоспитальной эвакуации недоношенного пациента ассоциирован с ростом заболеваемости и ухудшением неврологических исходов [11, 14], и сокращение числа повторных трансферов следует считать рациональным. Поскольку указанные в нормативных документах критерии медицинской сортировки не предполагают перевода пациентов с очень низкой массой тела при рождении в учреждения второго уровня, пересмотр данных рекомендаций не представляется целесообразным.

Указания на возможность расчета  $PaO_2/FiO_2$  на этапе предтранспортировки оценки и подготовки новорожденного в литературе немногочисленны [15, 16]. Применение для расчета значений артериального парциального давления кислорода остается золотым стандартом для диагностики дыхательных нарушений, однако возможность его замены на  $SpO_2$  была исследована в качестве потенциальной альтернативы, в том числе среди новорожденных [17, 18]. По данным S. Ray и соавт. [19], замена  $pO_2$  на  $SpO_2$  при расчете педиатрического индекса смертности-3 (Pediatric Index of Mortality-3 Score) не изменила диагностическую ценность шкалы в выборке педиатрических пациентов, нуждающихся в эвакуации. Проведенный E.B. Carvalho и соавт. [20] анализ 49 исследований указывает на возможность применения  $SpO_2/FiO_2$  в качестве легко измеряемой альтернативы традиционному  $pO_2$  с возможностью получения быстрого результата и оценки в динамике. В исследуемой выборке среди пациентов на ИВЛ соотношение  $SpO_2/FiO_2 < 265,71$  с AUC 0,720 [0,571–0,869] прогнозирует потребность в дальнейшей

эвакуации из организации второго уровня в стационар третьего уровня. Значение  $SpO_2/FiO_2$  ниже указанного уровня с отношением шансов 5,79 [2,05–16,35] ассоциировано с потребностью дальнейшей эвакуации в организацию третьего уровня. При этом соотношение  $SpO_2/FiO_2$  обладает высокой отрицательной предиктивной и низкой положительной предиктивной ценностью, что ставит под сомнение возможность изолированного применения данного параметра для принятия решения о маршрутизации.

С целью объективизации и количественного выражения степени тяжести дыхательных нарушений применяется индекс оксигенации и его более доступная версия, включающая  $SpO_2$ , сатурационный индекс оксигенации. В литературе имеются единичные указания на возможность применения его у новорожденных при оценке полиорганной недостаточности, при этом сатурационный индекс оксигенации статистически значимо различался между выжившими и умершими новорожденными [20]. В работе M. Rawat и соавт. [18] как на экспериментальных моделях, так и на клиническом материале показана возможность применения сатурационного индекса оксигенации при оценке тяжести дыхательных нарушений. N. Khalesi и соавт. [21] продемонстрировали, что сатурационный индекс оксигенации обладает точностью, близкой к индексу оксигенации, со значением AUC 0,99 сатурационный индекс оксигенации прогнозирует тяжелую дыхательную недостаточность при значении  $>8$ . G. Maneenil и соавт. [22] указывают на сильную корреляционную связь между обоими вариантами индекса оксигенации (коэффициент корреляции от 0,88 до 0,93), сохраняя такое значение даже при сатурации менее 85 %. При изучении выборки недоношенных новорожденных, нуждавшихся в проведении ИВЛ, H.K. Munigaman и соавт. [23] указывают на высокое значение коэффициента корреляции между индексом оксигенации и сатурационным индексом оксигенации ( $r = 0,93$ ). В исследуемой выборке сатурационный индекс оксигенации при уровне cut-off  $>4,25$  обладает максимальной предиктивной ценностью в отношении необходимости дальнейшей эвакуации ребенка в учреждение третьего уровня с AUC ROC 0,730 [0,579–0,863], что не имеет статистически значимых различий с предиктивной ценностью соотношения  $SpO_2/FiO_2$ . Значение сатурационного индекса оксигенации  $>4,25$  с отношением шансов 11,41 [3,73–34,93] ассоциировано с необходимостью в дальнейшей эвакуации новорожденного из учреждения второго уровня в стационар третьего уровня. При этом сатурационный индекс оксигенации, как и соотношение  $SpO_2/FiO_2$ , обладает высокой отрицательной предиктивной и низкой положительной предиктивной ценностью, что ставит под сомнение истинную прогностическую ценность данного параметра. Фактор, в значительной степени снижающий информативность респираторных параметров (соотношения  $SpO_2/FiO_2$  и сатурационного индекса

оксигенации) и ограничивающий применение полученных данных, — это малое число пациентов на ИВЛ. Этим обусловлена полученная величина 95 % ДИ результатов ROC-анализа, выводящая чувствительность соотношения  $SpO_2/FiO_2$  и сатурационного индекса оксигенации за пределы статистической значимости.

Таким образом, при медицинской сортировке новорожденных пациентов и определении их дальнейшей маршрутизации из организаций первого и второго уровня без педиатрического или неонатального реанимационного отделения исследуемые параметры (масса при рождении, для пациентов на ИВЛ — сатурационный индекс оксигенации и соотношение  $SpO_2/FiO_2$ ) не могут быть однозначно применены для принятия решения, поскольку обладают высокой отрицательной и низкой положительной предиктивной ценностью.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предиктором необходимости в дальнейшей эвакуации новорожденных из педиатрических и неонатальных реанимационных отделений второго уровня в организации третьего уровня является масса при рождении менее 1390 г (с AUC ROC 0,658 [0,522–0,795] и отношением шансов 8,35 [2,92–23,82]). Для пациентов на ИВЛ такими предикторами считаются сатурационный индекс оксигенации  $>4,25$  (с AUC ROC 0,730 [0,579–0,863] и отношением шансов 11,41 [3,73–34,93]), соотношение  $SpO_2/FiO_2 < 265,71$  (с AUC ROC 0,720 [0,571–0,869] и отношением шансов 5,79 [2,05–16,35]). Однако высокие значения отрицательной предиктивной ценности и низкие значения положительной предиктивной ценности для всех указанных параметров не позволяют применять их изолированно

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Watson S.I., Arulampalam W., Petrou S., et al. The effects of designation and volume of neonatal care on mortality and morbidity outcomes of very preterm infants in England: retrospective population-based cohort study // *BMJ Open*. 2014. Vol. 4, No. 7. ID e004856. DOI: 10.1136/bmjopen-2014-004856.
2. Helenius K., Longford N., Lehtonen L., et al. Association of early postnatal transfer and birth outside a tertiary hospital with mortality and severe brain injury in extremely preterm infants: observational cohort study with propensity score matching // *BMJ*. 2019. Vol. 367. ID l5678. DOI: 10.1136/bmj.l5678
3. Palmer K.G., Kronsberg S.S., Barton B.A., et al. Effect of inborn versus outborn delivery on clinical outcomes in ventilated preterm neonates: secondary results from the NEOPAIN trial // *J Perinatol*. 2005. Vol. 25, No. 4. P. 270–275. DOI: 10.1038/sj.jp.7211239
4. Thompson K., Gardiner J., Resnick S. Outcome of outborn infants at the borderline of viability in Western Australia: A retrospective cohort study // *J Paediatr Child Health*. 2016. Vol. 52, No. 7. P. 728–733. DOI: 10.1111/jpc.13187
5. Mörelus E., Olsson E., Sahlén Helmer C., et al. External barriers for including parents of preterm infants in a randomised

для принятия решения о маршрутизации новорожденного пациента.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Вклад авторов.** Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией). Вклад каждого автора: Р.Ф. Мухаметшин — концепция и дизайн исследования, набор материала, статистическая обработка, анализ результатов исследования, написание текста; О.П. Ковтун — концепция и дизайн исследования; Н.С. Давыдова — дизайн исследования, анализ полученных данных, написание текста.

**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.

## ADDITIONAL INFORMATION

**Author contribution. Author contribution.** Thereby, all authors made a substantial contribution to the conception of the study, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the article, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the study. The contributions of each author: R.F. Mukhametshin — study concept and design, collection and processing of materials, statistics, analysis of the received data, writing the text; O.P. Kovtun — study concept and design; N.S. Davydova — study design, analysis of the received data, writing the text.

**Competing interests.** The authors declare that they have no competing interests.

**Funding source.** This study was not supported by any external sources of funding.

clinical trial in the neonatal intensive care unit in Sweden: a descriptive study // *BMJ Open*. 2020. Vol. 10, No. 12. ID e040991. DOI: 10.1136/bmjopen-2020-040991

6. Jung A.L., Bose C.L. Back transport of neonates: improved efficiency of tertiary nursery bed utilization // *Pediatrics*. 1983. Vol. 71, No. 6. P. 918–922. DOI: 10.1542/peds.71.6.918

7. Bourque S.L., Levek C., Melara D.L., et al. Prevalence and Predictors of Back-Transport Closer to Maternal Residence after Acute Neonatal Care in a Regional NICU // *Matern Child Health J*. 2019. Vol. 23, No. 2. P. 212–219. DOI: 10.1007/s10995-018-2635-6

8. Мухаметшин Р.Ф., Мухаметшин Ф.Г. Эффективность системы неотложной неонатальной помощи в Свердловской области // *Вопросы практической педиатрии*. 2011. Т. 6, № 3. С. 54–58.

9. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA. Москва: Медиа Сфера, 2000. 312 с.

10. Wimmer J.E. Jr. Levels of Care for Perinatal Health // *N C Med J*. 2020. Vol. 81, No. 1. P. 32–35. DOI: 10.18043/ncm.81.1.32

11. Sasaki Y., Ishikawa K., Yokoi A., et al. Short- and Long-Term Outcomes of Extremely Preterm Infants in Japan According to Outborn/

Inborn Birth Status // *Pediatr Crit Care Med*. 2019. Vol. 20, No. 10. P. 963–969. DOI: 10.1097/PCC.0000000000002037

12. Böhler T., Schaeff B., Waibel B., Mohrmann M. Perinatalzentren in Baden-Württemberg: Auswirkungen von Mindestmengen und Qualitätsprüfungen durch den Medizinischen Dienst der Krankenversicherung (MDK) // *Gesundheitswesen*. 2012. Vol. 74, No. 2. P. 87–94. DOI: 10.1055/s-0031-1273758

13. Phibbs C.S., Baker L.C., Caughey A.B., et al. Level and volume of neonatal intensive care and mortality in very-low-birth-weight infants // *N Engl J Med*. 2007. Vol. 356, No. 21. P. 2165–2175. DOI: 10.1056/NEJMsa065029

14. Arora P., Bajaj M., Natarajan G., et al. Impact of interhospital transport on the physiologic status of very low-birth-weight infants // *Am J Perinatol*. 2014. Vol. 31, No. 3. P. 237–244. DOI: 10.1055/s-0033-1345259

15. Александрович Ю.С., Пшениснов К.В., Паршин Е.В., Нурмагамбетова Б.К. Предикторы полиорганной недостаточности у новорожденных, нуждающихся в межгоспитальной транспортировке // *Скорая медицинская помощь*. 2008. Т. 9, № 4. С. 29–34.

16. Александрович Ю.С., Пшениснов К.В., Паршин Е.В., и др. Межгоспитальная транспортировка новорожденных с полиорганной недостаточностью // *Скорая медицинская помощь*. 2009. Т. 10, № 1. С. 9–13.

17. Khemani R.G., Rubin S., Belani S., et al. Pulse oximetry vs. PaO<sub>2</sub> metrics in mechanically ventilated children: Berlin definition of ARDS and mortality risk // *Intensive Care Med*. 2015. Vol. 41, No. 1. P. 94–102. DOI: 10.1007/s00134-014-3486-2

## REFERENCES

1. Watson SI, Arulampalam W, Petrou S, et al. The effects of designation and volume of neonatal care on mortality and morbidity outcomes of very preterm infants in England: retrospective population-based cohort study. *BMJ Open*. 2014;4(7):e004856. DOI: 10.1136/bmjopen-2014-004856.

2. Helenius K, Longford N, Lehtonen L, et al. Association of early postnatal transfer and birth outside a tertiary hospital with mortality and severe brain injury in extremely preterm infants: observational cohort study with propensity score matching. *BMJ*. 2019;367:l5678. DOI: 10.1136/bmj.l5678

3. Palmer KG, Kronsberg SS, Barton BA, et al. Effect of inborn versus outborn delivery on clinical outcomes in ventilated preterm neonates: secondary results from the NEOPAIN trial. *J Perinatol*. 2005;25(4):270–275. DOI: 10.1038/sj.jp.7211239

4. Thompson K, Gardiner J, Resnick S. Outcome of outborn infants at the borderline of viability in Western Australia: A retrospective cohort study. *J Paediatr Child Health*. 2016;52(7):728–733. DOI: 10.1111/jpc.13187

5. Mörelus E, Olsson E, Sahlén Helmer C, et al. External barriers for including parents of preterm infants in a randomised clinical trial in the neonatal intensive care unit in Sweden: a descriptive study. *BMJ Open*. 2020;10(12):e040991. DOI: 10.1136/bmjopen-2020-040991

6. Jung AL, Bose CL. Back transport of neonates: improved efficiency of tertiary nursery bed utilization. *Pediatrics*. 1983;71(6):918–922. DOI: 10.1542/peds.71.6.918

7. Bourque SL, Levek C, Melara DL, et al. Prevalence and Predictors of Back-Transport Closer to Maternal Residence after Acute Neonatal Care in a Regional NICU. *Matern Child Health J*. 2019;23(2):212–219. DOI: 10.1007/s10995-018-2635-6

18. Rawat M., Chandrasekharan P.K., Williams A., et al. Oxygen saturation index and severity of hypoxic respiratory failure // *Neonatology*. 2015. Vol. 107, No. 3. P. 161–166. DOI: 10.1159/000369774

19. Ray S., Rogers L., Pagel C., et al. PaO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub> Ratio Derived From the SpO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub> Ratio to Improve Mortality Prediction Using the Pediatric Index of Mortality-3 Score in Transported Intensive Care Admissions // *Pediatr Crit Care Med*. 2017. Vol. 18, No. 3. P. e131–e136. DOI: 10.1097/PCC.0000000000001075

20. Carvalho E.B., Leite T.R.S., Sacramento R.F.M., et al. Rationale and limitations of the SpO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> as a possible substitute for PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> in different preclinical and clinical scenarios // *Rev Bras Ter Intensiva*. 2022. Vol. 34, No. 1. P. 185–196. DOI: 10.5935/0103-507X.20220013-pt

21. Khalesi N., Choobdar F.A., Khorasani M., et al. Accuracy of oxygen saturation index in determining the severity of respiratory failure among preterm infants with respiratory distress syndrome // *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2021. Vol. 34, No. 14. P. 2334–2339. DOI: 10.1080/14767058.2019.1666363

22. Maneenil G., Premprat N., Janjindamai W., et al. Correlation and Prediction of Oxygen Index from Oxygen Saturation Index in Neonates with Acute Respiratory Failure // *Am J Perinatol*. 2021. Vol. 19. DOI: 10.1055/a-1673-5251

23. Muniraman H.K., Song A.Y., Ramanathan R., et al. Evaluation of Oxygen Saturation Index Compared With Oxygenation Index in Neonates with Hypoxemic Respiratory Failure // *JAMA Netw Open*. 2019. Vol. 2, No. 3. ID e191179. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2019.1179

8. Mukhametshin RF, Mukhametshin FG. The efficacy of neonatal emergency aid in the Sverdlovsk region. *Clinical practice in pediatrics*. 2011;6(3):54–58. (In Russ.)

9. Rebrova OYu. *Statisticheskii analiz meditsinskikh dannykh. Primenenie paketa prikladnykh programm STATISTICA*. Moscow: Media Sfera, 2000. 312 p. (In Russ.)

10. Wimmer JE Jr. Levels of Care for Perinatal Health. *N C Med J*. 2020;81(1):32–35. DOI: 10.18043/ncm.81.1.32

11. Sasaki Y, Ishikawa K, Yokoi A, et al. Short- and Long-Term Outcomes of Extremely Preterm Infants in Japan According to Outborn/Inborn Birth Status. *Pediatr Crit Care Med*. 2019;20(10):963–969. DOI: 10.1097/PCC.0000000000002037

12. Böhler T, Schaeff B, Waibel B, Mohrmann M. Perinatalzentren in Baden-Württemberg: Auswirkungen von Mindestmengen und Qualitätsprüfungen durch den Medizinischen Dienst der Krankenversicherung (MDK). *Gesundheitswesen*. 2012;74(2):87–94. (In German) DOI: 10.1055/s-0031-1273758

13. Phibbs CS, Baker LC, Caughey AB, et al. Level and volume of neonatal intensive care and mortality in very-low-birth-weight infants. *N Engl J Med*. 2007;356(21):2165–2175. DOI: 10.1056/NEJMsa065029

14. Arora P, Bajaj M, Natarajan G, et al. Impact of interhospital transport on the physiologic status of very low-birth-weight infants. *Am J Perinatol*. 2014;31(3):237–244. DOI: 10.1055/s-0033-1345259

15. Aleksandrovich YuS, Pshenisnov KV, Parshin EV, Nurmagambetova BK. Prediktory poliorgannoi nedostatochnosti u novorozhdennykh, nuzhdayushchikhsya v mezhgospital'noi transportirovke. *Emergency medical care*. 2008;9(4):29–34. (In Russ.)

- 16.** Aleksandrovich YuS, Pshenishnov KV, et al. Mezhhospitalnaya transportirovka novorozhdennykh s poliorgannoi nedostatochnost'yu. *Emergency medical care*. 2009;10(1):9–13. (In Russ.)
- 17.** Khemani RG, Rubin S, Belani S, et al. Pulse oximetry vs. PaO<sub>2</sub> metrics in mechanically ventilated children: Berlin definition of ARDS and mortality risk. *Intensive Care Med*. 2015;41(1):94–102. DOI: 10.1007/s00134-014-3486-2
- 18.** Rawat M, Chandrasekharan PK, Williams A, et al. Oxygen saturation index and severity of hypoxic respiratory failure. *Neonatology*. 2015;107(3):161–166. DOI: 10.1159/000369774
- 19.** Ray S, Rogers L, Pagel C, et al. PaO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub> Ratio Derived From the SpO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub> Ratio to Improve Mortality Prediction Using the Pediatric Index of Mortality-3 Score in Transported Intensive Care Admissions. *Pediatr Crit Care Med*. 2017;18(3):e131–e136. DOI: 10.1097/PCC.0000000000001075
- 20.** Carvalho EB, Leite TRS, Sacramento RFM, et al. Rationale and limitations of the SpO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub> as a possible substitute for PaO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub> in different preclinical and clinical scenarios. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2022;34(1):185–196. DOI: 10.5935/0103-507X.20220013-pt
- 21.** Khalesi N, Choobdar FA, Khorasani M, et al. Accuracy of oxygen saturation index in determining the severity of respiratory failure among preterm infants with respiratory distress syndrome. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2021;34(14):2334–2339. DOI: 10.1080/14767058.2019.1666363
- 22.** Maneenil G, Premprat N, Janjindamai W, et al. Correlation and Prediction of Oxygen Index from Oxygen Saturation Index in Neonates with Acute Respiratory Failure. *Am J Perinatol*. 2021;19. DOI: 10.1055/a-1673-5251
- 23.** Muniraman HK, Song AY, Ramanathan R, et al. Evaluation of Oxygen Saturation Index Compared With Oxygenation Index in Neonates with Hypoxemic Respiratory Failure. *JAMA Netw Open*. 2019;2(3):e191179. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2019.1179

## ОБ АВТОРАХ

**\*Рустам Фаридович Мухаметшин**, канд. мед. наук, врач – анестезиолог-реаниматолог; адрес: Россия, 620149, Екатеринбург, ул. С. Дерябиной, д. 32; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4030-5338>; eLibrary SPIN: 4206-3303; e-mail: rustamFM@yandex.ru

**Ольга Петровна Ковтун**, д-р мед. наук, профессор, академик РАН, ректор; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5250-7351>; eLibrary SPIN: 9919-9048; e-mail: kovtun@usma.ru

**Надежда Степановна Давыдова**, д-р мед. наук, профессор кафедры анестезиологии, реаниматологии и токсикологии; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7842-6296>; eLibrary SPIN: 3766-8337; e-mail: davidovaeka@mail.ru

## AUTHORS INFO

**\*Rustam F. Mukhametshin**, MD, Cand. Sci. (Med.), anesthesiologist-resuscitator; address: 32, S. Deriabinoi st., Yekaterinburg, 620149, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4030-5338>; eLibrary SPIN: 4206-3303; e-mail: rustamFM@yandex.ru

**Olga P. Kovtun**, Dr. Sci. (Med.), professor, academician of Academy of Sciences; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5250-7351>; eLibrary SPIN: 9919-9048; e-mail: kovtun@usma.ru

**Nadezhda S. Davydova**, Dr. Sci. (Med.), professor of the Department of Anesthesiology, Intensive Care, Toxicology; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7842-6296>; eLibrary SPIN: 3766-8337; e-mail: davidovaeka@mail.ru

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1311>

# Операции сосудистого шунтирования в лечении детей с внепеченочной портальной гипертензией (обзор литературы)

З.Б. Митупов<sup>1,2</sup>, А.Ю. Разумовский<sup>1,2</sup>, В.Е. Рачков<sup>1,3</sup>, Н.В. Куликова<sup>2</sup>, С.Р. Маргарян<sup>1</sup><sup>1</sup> Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, Москва, Россия;<sup>2</sup> Детская городская клиническая больница им. Н.Ф. Филатова, Москва, Россия;<sup>3</sup> Клинический госпиталь «Лапино-1», Московская обл., Россия

## Аннотация

У детей с внепеченочной портальной гипертензией самым частым и опасным для жизни осложнением является кровотечение из варикозно расширенных вен пищевода и желудка. Поэтому основная задача лечения внепеченочной портальной гипертензии — предотвращение кровотечений из вен верхних отделов желудочно-кишечного тракта. Наиболее эффективным лечением можно считать операции портосистемного шунтирования, эффективность которых достигает 94–97 %. Тем не менее применение этих операций ограничено именно из-за снижения портальной перфузии печени и развития портосистемной энцефалопатии. Цель исследования — проанализировать отечественные и зарубежные публикации, посвященные хирургическому лечению портальной гипертензии и развитию портосистемной энцефалопатии в послеоперационном периоде. Систематический поиск проведен в базах данных PubMed, Web of Science, Scopus, MEDLINE, eLibrary, РИНЦ, Cyberleninka. Анализу подвергнуты 345 ссылок, просмотрено 110 статей, отобрано 97 публикаций по хирургическому лечению портальной гипертензии. Развитие в послеоперационном периоде портосистемной энцефалопатии часто возникает после наложения тотальных портосистемных шунтов. Для снижения риска развития портосистемной энцефалопатии были разработаны селективные шунты, которые в той или иной степени сохраняют портальную перфузию печени. При дистальном спленоренальном анастомозе частота портальной перфузии составляет менее 10–15 %. Промежуточное положение занимает спленоренальный анастомоз бок-в-бок, который обладает признаками селективной операции. Результаты анализа источников литературы показали, что до сих пор ведутся дискуссии относительно выбора оптимальной стратегии лечения пациентов с внепеченочной портальной гипертензией, места и роли эндоскопических методов профилактики кровотечений желудочно-кишечного тракта, а также мезопортального шунта при лечении пациентов с внепеченочной портальной гипертензией. Тем не менее большинство мировых экспертов считают наложение мезопортального шунта наиболее оптимальной операцией для первичной и вторичной профилактики варикозного кровотечения и других осложнений внепеченочной портальной гипертензии. А при невозможности ее выполнения операция селективного шунтирования — дистального спленоренального анастомоза — может служить альтернативой выполнению мезопортального шунта.

**Ключевые слова:** портальная гипертензия; портальная перфузия печени; портосистемная энцефалопатия; портосистемный шунт; дистальный спленоренальный шунт; мезопортальный шунт; дети.

## Как цитировать:

Митупов З.Б., Разумовский А.Ю., Рачков В.Е., Куликова Н.В., Маргарян С.Р. Операции сосудистого шунтирования в лечении детей с внепеченочной портальной гипертензией (обзор литературы) // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2023. Т. 13, № 1. С. 37–52. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1311>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1311>

# Vascular bypass surgery in the treatment of extrahepatic portal hypertension in children (review)

Zorikto B. Mitupov<sup>1,2</sup>, Alexander Yu. Razumovsky<sup>1,2</sup>, Victor E. Rachkov<sup>1,3</sup>,  
Nadezhda V. Kulikova<sup>2</sup>, Sergey R. Margaryan<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia;

<sup>2</sup> Filatov Children's Hospital, Moscow, Russia;

<sup>3</sup> Clinical Hospital "Lapino-1", Moscow Region, Russia

## Abstract

In children with extrahepatic portal hypertension (EPHT), the most frequent and life-threatening complication is bleeding from varicose veins of the esophagus and stomach. Therefore, the main task of HSV treatment is to prevent bleeding from the veins of the upper gastrointestinal tract. The most effective treatment is portosystemic bypass surgery, with effectiveness of 94%–97%. However, the use of these operations is limited precisely by a decrease in portal liver perfusion and development of portosystemic encephalopathy. This study aimed to analyze domestic and foreign publications devoted to the surgical treatment of portal hypertension and the development of portosystemic encephalopathy during the postoperative period. A systematic search was carried out in PubMed, Web of Science, Scopus, MEDLINE, eLibrary, RSCI, and Cyberleninka; 345 references were analyzed, 110 articles were reviewed, and 97 publications on the surgical treatment of portal hypertension were selected for the review. The development of portosystemic encephalopathy during the postoperative period often occurs after the imposition of total portosystemic bypass surgery. To reduce the risk of developing portosystemic encephalopathy, selective shunts have been developed, which to some extent preserve the PPP. With distal splenorenal anastomosis, the frequency of portosystemic encephalopathy is 10%–15%. An intermediate position is occupied by a side-to-side splenorenal anastomosis, which has signs of selective surgery. The results of the analysis of literature sources showed that discussions are still underway regarding the choice of the optimal treatment strategy for patients with EPHT, place and role of endoscopic methods for the prevention of gastrointestinal bleeding, and mesoportal shunt in the treatment of patients with EPHT. Nevertheless, the majority of world experts consider mesoportal shunt to be the most optimal operation for the primary and secondary prevention of varicose bleeding and other HSV complications. If it is impossible to perform, selective bypass surgery of the distal splenorenal anastomosis can be an alternative to a mesoportal shunt.

**Keywords:** portal hypertension; portal liver perfusion; portosystemic encephalopathy; portosystemic shunt; distal splenorenal shunt; mesoportal shunt; children.

## To cite this article:

Mitupov ZB, Razumovsky AYu, Rachkov VE, Kulikova NV, Margaryan SR. Vascular bypass surgery in the treatment of extrahepatic portal hypertension in children (review). *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(1):37–52. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1311>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1311>

# 血管搭桥手术在治疗儿童肝外型门静脉高压症过程中的应用（文献综述）

Zorikto B. Mitupov<sup>1,2</sup>, Alexander Yu. Razumovsky<sup>1,2</sup>, Victor E. Rachkov<sup>1,3</sup>,  
Nadezhda V. Kulikova<sup>2</sup>, Sergey R. Margaryan<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia;

<sup>2</sup> Filatov Children's Hospital, Moscow, Russia;

<sup>3</sup> Clinical Hospital "Lapino-1", Moscow Region, Russia

## 简评

对患有肝外型门静脉高压症的儿童来说，最常见和威胁生命的并发症是食管胃底静脉曲张破裂出血。因此，治疗肝外型门静脉高压症的主要目的是防止上消化道出血。门静脉系统分流术可以说是最有效的治疗方法，其有效率为94–97%。然而，正是由于肝门静脉灌注的减少和门静脉系统性脑病的发展，这些手术的应用有限。

在本综述中，我们对国内外与门静脉高压症的手术治疗和术后门静脉系统性脑病的发展有关的出版物进行了分析。在PubMed、Web of Science、Scopus、MEDLINE、eLibrary、RSCI (Russian Science Citation Index)、Cyberleninka数据库中进行了系统性检索。共分析了345个链接，浏览了110篇文章，并选择了97篇关于门静脉高压症手术治疗的出版物。

在全门门静脉系统分流术之后术后门静脉系统性脑病的发展是常常发生的。为了减少发生门静脉系统性脑病的风险，人们开发了选择性分流术，这样手术允许或多或少地保留肝门静脉灌注。在进行远端脾肾静脉吻合术的情况下，门静脉灌注率少于10–15%。脾肾静脉端侧吻合占去中间位置，它具有选择性手术的征候。选择肝外型门静脉高压症患者最佳治疗策略，判断内镜技术在预防胃肠道出血中的地位和作用，以及判断肠系膜上静脉门静脉左支分流术在肝外型门静脉高压症患者接受治疗中的作用，仍然是争论的问题。然而，世界上大多数专家认为，肠系膜上静脉门静脉左支分流术是一级和二级预防静脉曲张破裂出血和肝外型门静脉高压症其他并发症的最佳手术。如果无法做到这一点，选择性分流术和远端脾肾静脉吻合术可以作为肠系膜上静脉门静脉左支分流术的抉择。

**关键词:** 门静脉高压症; 肝门静脉灌注; 门静脉系统性脑病; 门静脉系统分流; 远端脾肾静脉分流; 肠系膜上静脉门静脉左支分流; 儿童。

## 引用本文:

Mitupov ZB, Razumovsky AYU, Rachkov VE, Kulikova NV, Margaryan SR. 血管搭桥手术在治疗儿童肝外型门静脉高压症过程中的应用（文献综述）。*Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(1):37–52. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1311>

收到: 12.12.2022

接受: 21.02.2023

发布日期: 28.03.2023

## ВВЕДЕНИЕ

Внепеченочная портальная гипертензия (ВПГ) — одна из наиболее частых и опасных причин острых кровотечения из верхних отделов желудочно-кишечного тракта (ЖКТ). Синдром портальной гипертензии (ПГ) объединяет группу заболеваний, характеризующихся повышением давления в системе воротной вены (ВВ). Наиболее распространенной формой ПГ у детей считается внепеченочная, вызванная блокадой кровотока по стволу ВВ и ее ветвям. По данным различных источников, частота внепеченочной формы среди всех случаев ПГ у детей колеблется в пределах 60–75 % [1–3].

*Цель исследования* — проанализировать отечественные и зарубежные публикации, посвященные хирургическому лечению ПГ и развитию портосистемной энцефалопатии в послеоперационном периоде.

Систематический поиск проведен в базах данных PubMed, Web of Science, Scopus, MEDLINE, eLibrary, РИНЦ, Cyberleninka. Анализу подвергнуты 345 ссылок, просмотрено 110 статей, отобрано 97 публикаций по хирургическому лечению ПГ.

## ЭТИОЛОГИЯ

Этиология ВПГ разнообразна. Описано несколько факторов, предрасполагающих к развитию ПГ [4]. Они подразделяются на три категории: местные факторы, которые могут вызвать повреждение ВВ (катетеризация пупочных сосудов в периоде новорожденности, инфекционные процессы в брюшной полости, ятрогенные повреждения), общие факторы (прокоагулянтный статус) и, реже, пороки развития сосудов. Наиболее распространенная причина — катетеризация пупочной вены в периоде новорожденности. Эта процедура выполняется, по данным различных авторов, у 20–60 % новорожденных при необходимости проведения интенсивной терапии [5]. По мнению А. Di Giorgio и соавт. [2], частота катетеризации пупочной вены тем меньше, чем выше технологический уровень оказания медицинской помощи [2]. Среди инфекционных процессов периода новорожденности, которые могут стать причиной тромбоза ВВ, отмечают пупочный сепсис, омфалит, перитонит и даже остеомиелит. В последние годы относительно большое количество публикаций посвящено роли врожденного дефицита или качественных аномалий антикоагулянтных факторов (антитромбина III, протеина С, протеина S и резистентности к активированному протеину С) в генезе ВПГ [6, 7]. Так, например, в исследовании Grata тромбофилию диагностируют в 35 % случаев у детей с ВПГ [6]. По этой причине дети с ВПГ, особенно те, у которых выявляются сочетанные аномалии и заболевания, должны быть обследованы на наличие наследственных протромботических нарушений: мутацию протромбина 20210 (PTHr), наличие фактора V Лейден (FVL), дефицит генов метилентетрагидрофолатредуктазы

(MTHFR) или метаболические дефекты, такие как гипергомоцистеинемия. Врожденные аномалии (стеноз ВВ, атрезия или агенезия) определяются как причина ВПГ у 14 % пациентов [8–10].

## ПАТОГЕНЕЗ

Патогенез ВПГ сложен и обусловлен во многом системными реакциями организма. Окклюзия ВВ индуцирует ряд патофизиологических процессов, приводящих к возникновению гипердинамического типа кровообращения и осложнениям ПГ. Важным признаком ВПГ является формирование варикозных вен пищевода, по которым осуществляется коллатеральный отток крови из портальной системы, и «портальной каверномы» — сети гепатопетальных коллатералей, по которым портальная кровь стремится попасть в печень в обход непроходимого участка ВВ [11–13].

## КЛИНИЧЕСКАЯ КАРТИНА

Существует триада классических симптомов ВПГ: кровотечение из варикозных вен пищевода и желудка, спленомегалия, асцит. У 50–80 % детей манифестирующим симптомом считается желудочно-пищеводное кровотечение из варикозных вен пищевода и желудка [14, 15]. Примерно с такой же частотой обнаруживают спленомегалию и гиперспленизм [5, 14]. У 70 % детей кровотечение из верхних отделов ЖКТ происходит в возрасте до 10 лет [16–18]. Однако совокупная частота варикозных кровотечений продолжает увеличиваться в подростковом возрасте; и как правило повторяются примерно раз в год у детей, не получивших профилактическое лечение [19, 20].

Портальная гипертензионная гастропатия обычно присутствует у детей с ВПГ, но в отличие от взрослых пациентов, редко становится источником значительного кровотечения у детей [21]. Остальные осложнения/симптомы для первичной портальной обструкции достаточно редки. К ним можно отнести минимальную печеночную энцефалопатию, портальную билипатию, очаговую узловую гиперплазию печени, асцит, отставание детей в физическом развитии [15]. Портальная билипатия является результатом внешнего механизма компрессии портальной каверномой внепеченочных и внутripеченочных желчных протоков, ишемией и длительной ПГ с развитием коллатералей в области желчевыводящих путей. Чаще наблюдается у взрослых пациентов (80–100 % наблюдений) и гораздо реже у детей с ВПГ (4 % наблюдений) [3, 22, 23]. Гепатопульмональный синдром — редкое, но хорошо известное осложнение ВПГ. В исследовании V. Vorkar и соавт. [24] гепатопульмональный синдром выявлен в 13 % ( $p = 0,001$ ) у пациентов с ВПГ [24].

С другой стороны, в наших наблюдениях [5] у более 700 пациентов с ВПГ гепатопульмональный синдром встретился только у 2 детей. В исследовании К.А. Джума

и соавт. [25] выявлено, что у большинства детей с ВПГ имеет место напряженность гуморального звена иммунитета (IgM, IgA) и фагоцитоза, вторичный клеточный иммунодефицит со снижением общего количества лейкоцитов, лимфоцитов и субпопуляций лимфоцитов (CD3<sup>+</sup>, CD4<sup>+</sup>, CD8<sup>+</sup>) [25]. Тем не менее важным отличием ВПГ от других форм ПГ является сохранность печеночных функций. Нарушения функции печеночной паренхимы, характерные для цирроза печени, крайне редко встречаются при блоке кровотока по ВВ [5, 16, 17, 26].

## МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ ВНЕПЕЧЕНОЧНОЙ ПОРТАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ

Основная задача лечения ВПГ — предотвращение кровотечений из вен верхних отделов ЖКТ. Для этого используют все варианты хирургического лечения: эндоскопическое склерозирование и лигирование, операции деваскуляризации, портосистемное шунтирование (ПСШ) [16, 18, 19, 27]. Некоторые авторы отдельно выделяют группу паллиативных операций, направленных на временную остановку острого кровотечения из варикозных вен пищевода и желудка. К этой группе можно отнести гастротомию с прошиванием варикозных вен и спленэктомии [5].

Наиболее эффективными в лечении детей с ВПГ долгое время оставалось ПСШ, поскольку оно направлено непосредственно на устранение причины возникновения варикозных вен пищевода и желудка — высокого давления в системе ВВ [26, 28–30]. ПСШ — это сосудистые операции, создающие отток крови из портальной системы с высоким давлением в систему нижней полой вены с низким. Первый портокавальный анастомоз бок-в-бок выполнил Rosenstein в 1912 г. [31]. Позднее были предложены другие варианты сосудистых анастомозов для лечения ПГ. Большое количество исследований, посвященных ПСШ, наглядно показали, что эти операции избавляют пациента от угрозы кровотечений в подавляющем большинстве случаев. Эффективность операций ПСШ достигает 94–97 % [32–34]. Тем не менее применение этих операций ограничено именно из-за снижения портального давления и, как следствие, портальной перфузии печени (ППП). Впервые этот феномен изучил Павлов в 1893 г. [5]. Он описал, что тотальное лишение печени портальной перфузии приводит к печеночной дегенерации и «мясной интоксикации», то есть портосистемной энцефалопатии (ПСЭ). Этот негативный момент имеет наибольшее значение для пациентов с циррозом печени (ЦП), с той или иной степенью печеночной недостаточности [35]. Считается, что тип шунтирующей операции и диаметр шунта позволяют регулировать степень декомпрессии портальной системы, то есть снижение портального давления. Исследования портальной гемодинамики в послеоперационном периоде позволяют

обосновать выбор оптимального метода лечения [5, 36]. Именно на ограничение снижения ППП после операций шунтирования были направлены исследования по поиску новых методик — селективного шунтирования и шунтов ограниченного диаметра [28, 29, 36–38]. Селективность шунта оценивают по его влиянию на ППП. Тотальное шунтирование приводит к тому, что практически весь объем крови из системы ВВ сбрасывается через вновь созданный анастомоз в системный кровоток минуя печень. Селективные шунты сохраняют в той или иной степени приток крови из брыжеечных вен к печени, поддерживая ППП. К тотальному шунтированию можно отнести портокавальный, мезокавальный, кавамезентериальный анастомозы, проксимальный (центральный) спленоренальный анастомоз. Надо отметить, что описанный еще Экком в 1877 г. портокавальный анастомоз конец-в-бок, приводящий к тотальной декомпрессии портальной системы, в лечении ПГ у детей не применяется. К селективным шунтам относятся анастомозы в спленоренальной зоне: например, дистальный спленоренальный шунт [38]. Промежуточное положение занимают спленоренальные анастомозы бок-в-бок и шунты «малого диаметра». Операции по созданию шунтов «малого диаметра» предполагают создание искусственных портосистемных анастомозов ограниченного диаметра, чтобы уменьшить сброс крови из портальной системы [33, 36, 37, 39].

Операции по созданию искусственных сосудистых анастомозов между верхней брыжеечной веной (ВБВ) и нижней полой веной (НПВ, мезокавальный шунт) получили широкое распространение в середине прошлого века. Эта операция относится к группе операций тотального шунтирования, поскольку обеспечивает эффективную декомпрессию портальной системы, приводя к практически полному прекращению ППП [40, 41]. Мезокавальный анастомоз бок-в-бок был разработан в конце 40-х – начале 50-х годов XX в. как альтернатива портокавальному анастомозу. В связи с особенностями анатомических взаимоотношений ВБВ и НПВ не всегда возможно выполнить прямой анастомоз бок-в-бок. С целью решения этой проблемы был предложен мезокавальный Н-шунт (МКН). Соединение ВБВ и НПВ осуществляется посредством вставки из ксенотрансплантата или аутолены. В доступной литературе описано большое количество вариантов использования различных материалов. МКН был впервые описан в 1951 г. J.T. Reynolds и H.W. Southwick [42], которые предложили использовать аутовенозную вставку из собственной непарной вены пациента для соединения ВБВ и НПВ. В 1966 г. H.R. Nay и соавт. [43] сообщили о первом опыте использования аутовенозного трансплантата из правой наружной подвздошной вены для выполнения МКН. Другие исследователи, в том числе J. Foster [44], F. Preston и O. Trippel [45], Drapanas T. [46] использовали пластиковые протезы (тефлон, политетрофлюорэтилен — PTFE) для мезокавальных Н-вставок с хорошими результатами и низкой летальностью. Однако

в дальнейшем было определено, что подобные материалы для сосудистых протезов громоздки в работе, а склонность к перегибам и перекручиваниям велика, и как следствие это приводит к тромбозу. По данным ряда авторов, риск развития тромбоза синтетической венозной вставки в отдаленные сроки составляет 23–54 % [47–49].

Далее R.C. Read и соавт. [50] представили свой опыт лечения 7 пациентов с использованием мезокавалных Н-гомотрансплантатов с хорошим результатом. S. Stipa с соавторами в 1973 г. продемонстрировали свою технику использования аутогенных венозных трансплантатов «Н», полученных из наружной яремной вены у 8 пациентов без операционной летальности [51]. W.A. Dale и W. Scott рассмотрели и изучили трансплантаты венозной системы и пришли к выводу, что наиболее удовлетворительными являются аутогенные трансплантаты [52]. По данным ряда авторов, МКН характеризуется высокой проходимостью шунта (до 98 % при применении аутовенозных вставок) [41, 47, 52].

Центральный спленоренальный анастомоз был разработан R.R. Linton с соавторами в 1947 г. [53]. Эта операция до сих пор широко применяется многими хирургами для предотвращения кровотечений из варикозных вен [54, 55]. Принципиально операция заключается в спленэктомии, направленной на снижение притока крови в систему ВВ и выполнении сосудистого анастомоза между проксимальным концом селезеночной вены (СВ) и левой почечной веной (ЛПВ). Несмотря на относительно низкий процент рецидивов кровотечений (0–11 %), у этой операции существуют отрицательные стороны. Это, безусловно, необходимость выполнения спленэктомии и значительное снижение ППП после операции, что позволяет отнести этот вид сосудистого анастомоза к тотальному шунтированию [52]. По нашему мнению, эта операция не должна применяться в детском возрасте, поскольку не имеет преимуществ перед альтернативными методиками [5, 41].

Альтернативой центральному шунтированию является спленоренальный анастомоз (CPA) между СВ и ЛПВ. Это наиболее распространенный вид сосудистых анастомозов в спленоренальной зоне [1, 56, 57]. По данным многих авторов, CPA обладает минимальным риском тромбоза шунта, сравнимым с МКН [5]. Важным достоинством CPA является возможность создать анастомоз оптимального размера (около 8 мм в диаметре) вне зависимости от размера используемых сосудов, который обеспечивает достаточный сброс портальной крови, не приводя к нарушению функции печени. В литературе приводятся лишь единичные сообщения о появлении симптомов портосистемной энцефалопатии (ПЭ) у этих пациентов при создании чрезмерно широких анастомозов. При наложении анастомозов диаметром 8–10 мм вероятность таких осложнений минимальна. По данным В.Е. Рачкова [18] и Р.В. Жежера [57], CPA обладает признаками селективной операции, так как в раннем послеоперационном периоде сохраняет умеренную ППП.

Эталоном селективной операции портосистемного шунтирования, безусловно, является дистальный спленоренальный анастомоз (ДСРА). В 1967 г. W.D. Warren и соавт. [38] предложили операцию дистального спленоренального анастомоза для лечения пациентов с ЦП. Эта операция была разработана как альтернатива операциям тотального шунтирования, приводящим к тотальному прекращению ППП. Неудовлетворенность высоким риском ПСЭ и прогрессирующая печеночная недостаточность привели к разработке методики, позволяющей проводить селективную декомпрессию портальной системы с сохранением ППП. D. Warren и целый ряд авторов в конце 60-х – начале 70-х годов прошлого века разрабатывали варианты шунтирования, основываясь на «гепатотрофной» теории. В своих работах авторы подчеркивали ведущую роль сохранения ППП для избежания структурных и функциональных нарушений печеночных клеток и профилактики возникновения неврологических расстройств после шунтирования у пациентов с различными формами ПГ [35, 38, 56]. Операция ДСРА преследует следующие цели:

- декомпрессия венозной системы пищевода и желудка посредством наложения анастомоза конец-в-бок между дистальным концом пересеченной СВ и ЛПВ;
- поддержание относительно высокой ППП за счет разобщения системы мезентериальных вен с высоким венозным давлением и системы вен пищевода и желудка с низким давлением. Последнее достигается перевязкой левой желудочной, левой желудочно-ободочной вен желудка [58].

Первоначально операции ДСРА получили широкое применение в лечении взрослых пациентов, в основном с ЦП. Более чем 25-летний срок применения этой операции показал, что ДСРА эффективно предотвращает развитие кровотечений из варикозных вен и характеризуется низкой летальностью [59, 60]. Авторы отметили, что после операции удается сохранить ППП в течение длительного срока. Кроме того, важное преимущество этой операции — сохранение селезенки. В целом при выполнении ДСРА достигается низкая частота повторных кровотечений (менее 5 %), низкая частота ПЭ (менее 10–15 %) и хорошее качество жизни в послеоперационном периоде. Никакой другой вариант операций ПСШ не дает таких хороших краткосрочных и среднесрочных результатов. ПЭ встречается чаще в позднем послеоперационном периоде (7–10 лет после операции), которая является следствием трансформации селективного шунта в тотальный и результатом повышенного сопротивления печеночного синусоида [61]. Другие исследователи считают, что снижение ППП в отдаленные сроки происходит за счет развития коллатералей в поджелудочной железе между бассейном ВВВ с высоким давлением и СВ с низким давлением [5, 62, 63].

С целью улучшения селективности ДСРА было предложено выполнение сплено-панкреатического разобщения (spleno-pancreaticdisconnection) — манипуляции, при которой СВ выделяется из поджелудочной железы на всем

протяжении [58]. В работе S.-i. Kanaya и H. Katoh приведено сравнительное исследование операций, повышающих селективность ДСРА, а именно ДСРА со спленопанкреатическим и желудочным разобщением и стандартной ДСРА. Было определено, что ДСРА со спленопанкреатическим и желудочным разобщением имеет преимущества в виде уменьшения повторных кровотечений и улучшения качества жизни в результате сохранения селективности шунтирования и портального кровотока [64]. В исследовании А.Ю. Разумовского и соавт. [18] было подтверждено это заключение, однако доказано, что ДСРА у детей остается селективным лишь в раннем послеоперационном периоде.

Одно из основных осложнений ПСШ у детей — тромбоз шунта (до 40 %). Это объяснялось малым диаметром сосудов и сложностью выполнения сосудистых анастомозов у детей до 3 лет [32, 35, 65]. Однако на данном этапе при использовании микрохирургической сосудистой техники и современного шовного материала для выполнения сосудистого анастомоза это осложнение встречается редко [66]. В настоящее время возраст детей не является фактором, ограничивающим выполнение сосудистых операций при ПГ. А.Ю. Разумовский и соавт. [41] считают, что выбор метода шунтирования зависит от анатомических особенностей строения вен портальной системы, ранее перенесенных операций, состояния пациента и опыта оперирующего хирурга. Среди других осложнений многие авторы отмечают интраоперационное кровотечение (до 5 %), распространение тромботического процесса с области анастомоза на прилегающие сосуды (3,2 %) [34, 52, 65].

Специфическим осложнением при выполнении операций спленоренального шунтирования является панкреатит вследствие травмы или нарушения трофики поджелудочной железы, развивающийся при выделении СВ, и хилезный асцит, развивающийся вследствие высокого давления в бассейне ВВВ после операции [18, 59]. В работах S. Evans и соавт. [67] послеоперационный асцит встречался у 30 % пациентов.

Подходы к определению показаний для выполнения операций ПСШ различны. В странах, где в качестве основного метода лечения ВПГ применяют эндоскопическое склерозирование, основным показанием для выбора операции ПСШ являются повторяющиеся кровотечения из варикозных вен, не купируемые эндоскопическим лечением [35, 65]. В странах с большой территорией, где медицинская квалифицированная помощь сосредоточена в специализированных крупных медицинских центрах, операции ПСШ — это операции выбора в лечении ПГ, особенно у пациентов с непаренхиматозными формами ПГ [41, 68–70]. Относительное ограничение операций ПСШ состоит в отсутствии магистральных вен, которые можно использовать для создания сосудистых анастомозов, вследствие порока развития, распространенного тромбоза сосудов портальной системы или предыдущих перенесенных операций [5, 71].

Как отмечалось выше, отрицательным следствием декомпрессии портальной системы при ПСШ у детей с ВПГ

является снижение в отдаленные сроки ППП, даже после селективных операций [5]. Сообщения о развитии ПЭ при ВПГ у детей малочисленны. А.В. Voorhees и соавт. [72] одни из первых в 1973 г. сообщили о развитии ПЭ после хирургического создания ПСШ [72]. Подобные сведения опубликовали S.K. Sarin и S. Nundy [73]. Они сообщили о «субклинической энцефалопатии» после ПСШ у группы пациентов без ЦП, с нецирротическим портальным фиброзом. Другие авторы говорят о развитии явной ПЭ у пациентов с ВПГ после создания неселективных (тотальных) шунтов, но не после селективных шунтов, таких как ДСРА [74]. В работе A. Srivastava и соавт. [75] показано, что дети с ВПГ имеют значительно более высокие показатели аммония крови и соотношения глутамат/креатинин после неселективного ПСШ, чем пациенты с ВПГ без ПСШ. Минимальная ПЭ развивалась чаще у пациентов, перенесших неселективное ПСШ, чем в группе без ПСШ (41 % против 32 %). Тем не менее важно отметить, что в исследовании А.Ю. Разумовского и В.Е. Рачкова [5] на большом материале (более 700 пациентов с ВПГ, перенесших ПСШ) было доказано, что классическая ПЭ, характерная для взрослых пациентов с ЦП, у детей развивается казуистически редко. При этом минимальная ПЭ свойственна в разной степени выраженности всем детям с ПГ в до- и послеоперационном периоде.

Благодаря новым возможностям хирургического лечения в последние годы тактика ведения детей с ВПГ изменилась. Внедрение операции мезопортального шунтирования (МПШ) бельгийским хирургом Jean de Villede Goyet в 1996 г. совершило революцию в возможностях хирургического лечения ВПГ у детей [76, 77]. С целью восстановления нормальной ППП в этой операции используют аутовенозную вставку из внутренней яремной вены, которая соединяет ВВВ и умбиликальную порцию левой ветви ВВ (Rex recessus, Rex-segment, RexR) в обход непроходимого (тромбированного) участка ВВ. Впервые эту технику использовал Jean de Ville de Goyet в 1992 г. у пациента с тромбозом ВВ после трансплантации печени. После чего ее стали успешно использовать у детей с идиопатическим тромбозом ВВ [77, 78].

Согласно консенсусу, достигнутому в Бавено (Италия) на VI Педиатрическом съезде, для обеспечения 90 % уровня хороших результатов МПШ, необходимо соблюдение ряда условий. Основные положения [79]: подтвержденный при портографии (ретроградная трансюгулярная венография) анатомический вариант А (typeA); нормальный градиент печеночного венозного давления, определяемый во время ретроградной трансюгулярной венографии и/или биопсии печени, подтверждающей отсутствие фиброза или другого заболевания печени, которое могло бы повлиять на портальный кровоток; подтвержденная с помощью компьютерно-томографической (КТ) или магнитно-резонансной ангиографии проходимость ВВВ и СВ, без тромбоза; двусторонняя проходимость внутренних яремных вен, подтвержденная УЗИ или КТ-ангиографией.

Эти же требования для эффективного выполнения МПШ отражены в работах J. de Ville de Goyet и R. Superina. Во-первых, нормальное структурное и функциональное состояние печени. Во-вторых, проходимость RexR, бифуркации ВВ и ВБВ являются также неотъемлемыми критериями успешного исхода МПШ [77, 80].

Однако, несмотря на продолжающийся поиск наиболее информативного метода исследования, не существует оптимального варианта оценки проходимости RexR. Хотя некоторые авторы отмечают успешность ретроградной портографии в отношении оценки проходимости RexR (от 80 до 90 %) [81–83]. Работа А. Bertocchini и соавт. [83] оказалась практически единственным в своем роде масштабным проспективным исследованием, главной задачей которой было ответить на вопрос: можно ли по изображению внутрипеченочных ветвей портальной системы, полученному с помощью ретроградной портографии, отобрать наиболее подходящих кандидатов для МПШ? Исследование было проведено в группе пациентов из 89 детей с ВПГ. На основе особенностей анатомического строения внутрипеченочной портальной системы (ВППС) авторы распределили пациентов на 5 групп. Большая часть пациентов имела самый неблагоприятный тип для МПШ — тип E. При этом именно на данную группу приходилось большее число случаев катетеризации пупочной вены (26/49 — 53,1 %) и 2 случая омфалита. Дальнейшая тактика ведения пациентов была основана на типе анатомического строения ВППС. Несмотря на то что RexR визуализировался в 37 случаях (тип А — 26/26, тип В — 9/12, тип С — 2/3), оптимальным строением RexR для создания мезопортального анастомоза обладал только 31 пациент (тип А — 26/26, тип В — 4/9, тип С — 1/2). Все они были отобраны для проведения МПШ. Эффективность проспективной оценки RexR в сравнении с интраоперационной картиной составила 90 % (28/31), в то же время успешный исход МПШ составил 93 % (26/28). Авторы исследования пришли к выводу, что положительный результат МПШ будут иметь пациенты с ВППС типа А. В большом обзоре, посвященном имеющимся методам предоперационного исследования проходимости RexR, не смогли выделить методику, которая с высокой степенью достоверности могла бы однозначно оценить проходимость левой ветви ВВ и, основываясь на этом, определить оптимальную тактику хирургического лечения конкретного ребенка с ВПГ [84].

По мнению ряда авторов, гистологическое исследование печени зачастую не имеет специфической картины. Чаще всего обнаруживается только перипортальный фиброз, хотя при длительном течении изменения могут прогрессировать. Единого мнения, нужно ли в обязательном порядке проводить биопсию печени пациентам с ВПГ, нет. Некоторые авторы советуют выполнять ее при превышении портосистемного градиента более 8 мм вод. ст., при получении патологической портограммы внутрипеченочной портальной системы, или же в том случае, когда существует необходимость

исключить паренхиматозные заболевания печени [3, 5, 80].

Стоит отметить, что на данный момент существует множество модификаций МПШ [85–87]. Иногда особенности анатомии у пациента позволяют вместо внутренней яремной вены использовать селезеночную, левую желудочную, крупную коллатераль каверномы, нижнюю брыжеечную и т. д. Были попытки заменить внутреннюю яремную вену реканализированной пупочной веной, большой подкожной веной нижней конечности или синтетическим сосудистым протезом [87, 88]. По мнению некоторых исследователей, гомотрансплантаты, криоконсервированные трансплантаты, артериальные трансплантаты имеют худшие результаты применения аутовенозной вставки [88, 89].

Опыт применения МПШ убедительно доказал, что декомпрессия портальной системы после МПШ эффективно избавляет пациента от первых симптомов болезни (желудочно-пищеводных кровотечений, спленомегалии и гиперспленизма) [1, 87, 90, 91].

Лабораторно доказано, что восстановление гепатопетального кровотока снижает концентрацию аммиака в крови [90]. Наблюдается регрессия таких осложнений, как минимальная печеночная энцефалопатия [91, 92], гепатопульмональный синдром [88], портальная билиопатия [22], коагулопатия [80], восстанавливаются соматические параметры роста и развития [90, 93]. МПШ вследствие устранения проявлений ПЭ способствует улучшению внимания и памяти, повышению успеваемости в учебе. При ВПГ проявления печеночной энцефалопатии не столь тяжелы, как при ЦП, но нельзя не брать во внимание тот факт, что развитие и становление когнитивных способностей для ребенка неоспоримо важно, и результат лечения может отразиться на будущей его профессиональной деятельности. Немаловажными для педиатрической практики являются и росто-весовые показатели пациентов. Нередко при ВПГ отмечается снижение этих параметров. Хотя причина такого явления еще и не до конца ясна, эта закономерность уже получает свое подтверждение. Экспериментально доказано, что после МПШ наблюдается увеличение роста и массы тела ребенка [93]. Существенная причина этого состояния, по-видимому, кроется в снижении уровня инсулиноподобного фактора роста-1 (IGF-1) и резистентность к гормону роста. Эта гипотеза получила подтверждение в исследовании Т.В. Lautz и соавт. [93]. Но с чем это связано, пока остается под вопросом. МПШ во многом позволяет избежать опасных осложнений, в частности вторичного билиарного цирроза, атрофии паренхимы печени, гепатоцеллюлярной аденомы и фокальной нодулярной гиперплазии печени [15, 89].

В систематическом обзоре S. Zielsdorf и соавт. [94] проанализировано 22 исследования с участием 461 пациента детского возраста с ВПГ, которым была проведена МПШ или ПСШ (ДСРА, проксимальный СРА, СРА бок-в-бок, МКН, портокавальный шунт, спленосупраренальный

шунт), со средним сроком наблюдения  $46,6 \pm 33,4$  мес. Анализ первичного результата исследования, частоты тромбоза шунта, определил, что операции МПШ были связаны с более высокой частотой тромбоза шунта по сравнению с операциями ПСШ (14,1 % против 5,8 %), в то время как операции ПСШ были связаны с более высокой частотой стеноза шунта по сравнению с МПШ (6,6 % против 2,4 %). При МПШ чаще требовались инвазивные процедуры для устранения послеоперационного тромбоза и/или стеноза. В совокупности этот анализ показывает, что ПСШ сопряжено с меньшим риском серьезных послеоперационных осложнений по сравнению с МПШ [94].

В исследовании, посвященном изучению результатов МПШ, проведенном в Северной Америке, частота тромбозов после МПШ составила 14 % ( $n = 9/65$ ) [95]. В каждом случае при тромбозе МПШ требовалось повторное хирургическое вмешательство. Примечательно, что в 66 % случаев ( $n = 6/9$ ) в последствии пациенты снова перенесли тромбоз МПШ, и 4 из этих 6 пациентов с рецидивирующими тромбозами подверглись хирургическому вмешательству — ПСШ. Эта тема также была освещена в проведенном в Азии исследовании по изучению результатов МПШ, где потребовалось 13 повторных операций после тромбоза или стеноза МПШ [85]. При этом в 5 наблюдениях выполнен ПСШ, в 4 — реконструкция МПШ. Тактика выполнения ПСШ при тромбозе МПШ не является чем-то необычным: в некоторых исследованиях либо все, либо большинство их тромбированных МПШ были преобразованы в ПСШ [94, 95].

В Детской городской клинической больнице № 13 им. Н.Ф. Филатова к настоящему времени накоплен самый большой в стране опыт лечения пациентов с ВПГ. С 1989 г. по 2017 г. там наблюдалось 789 больных портальной гипертензией в возрасте от 2,5 мес. до 17 лет, 23,5 % которых составили дети младше 3 лет. В большинстве случаев выполняли различные варианты спленоренального шунтирования или мезокавального Н-шунтирования. Выбор метода шунтирующей операции во многом определялся особенностями анатомии сосудов брюшной полости и предыдущими оперативными вмешательствами. Операция МПШ выполняется в клинике с февраля 2000 г. К настоящему времени она выполнена у 261 ребенка. Операция МПШ возможна только при условии установленной в ходе ревизии проходимости левой ветви ВВ. В случае облитерации левой ветви ВВ выполняется один из вариантов портосистемного шунтирования. По данным авторов, у 239 (91,6 %) пациентов достигнут хороший результат — редукция варикозных вен, и восстановлена портальная перфузия печени. У 10 детей в послеоперационном периоде отмечен рецидив кровотечения из варикозных вен, у 12 пациентов — отсутствие редукции варикозных вен. Все дети после неэффективного МПШ оперированы повторно — осуществлены различные виды портосистемных анастомозов (15 пациентам — спленоренальное шунтирование, 6 пациентам — мезокавальное

шунтирование). Катamnестическое наблюдение за детьми после МПШ выявило нормализацию гипердинамического кардиального синдрома, исчезновение гастропатии, купирование симптомов минимальной ПЭ и в целом более высокое качество жизни по сравнению с детьми после ПСШ [96].

На основании полученных данных разрабатывается общая стратегия лечения варикозного кровотечения при ПГ у детей. В 2012 г. в Бавено (Италия) согласительная комиссия сформулировала положения [23]. Хотя варикозное кровотечение является осложнением ПГ у детей, первый эпизод кровотечения лишь в редких случаях приводит к летальному исходу, а сопутствующая патология при этих случаях недостаточно хорошо охарактеризована и изучена. В настоящее время недостаточно данных по педиатрическим пациентам, свидетельствующих об эффективности и безопасности фармакологической терапии или эндоскопического лечения в качестве первичной профилактики или о том, что предотвращение варикозного кровотечения в конечном итоге улучшит выживаемость. Таким образом, в настоящее время не может быть предложено никаких рекомендаций по первичной профилактике кровотечений с использованием эндоскопического лигирования вен пищевода, эндоскопического склерозирования вен пищевода или неспецифические бета-блокаторы у детей. Однако у подавляющего большинства детей с ВПГ будут возникать осложнения, которые можно предотвратить с помощью успешной операции МПШ. Поэтому детям с ВПГ следует предлагать МПШ для первичной и вторичной профилактики варикозного кровотечения и других осложнений, если имеется соответствующий хирургический опыт, если предоперационная и интраоперационная оценка вен демонстрирует благоприятную анатомию, и если доступна соответствующая многопрофильная помощь для послеоперационной оценки и лечения тромбоза или стеноза шунта. Группа экспертов также пришла к общему мнению, что перечисленные эндоскопические методы лечения наряду с ДСРА могут стать альтернативой операции МПШ. Группа также была единодушна в том, что спленэктомия решает только проблемы, связанные с гиперспленизмом, и не показана для лечения ВПГ. Спленэктомия связана с пожизненным риском инфицирования инкапсулированными бактериями и потенциальным риском повреждения поджелудочной железы. Это также может предотвратить выполнение в будущем ДСРА [79].

К аналогичным выводам пришли в своей работе М.С. Савельева и соавт. [97]. Анализируя опыт лечения 63 пациентов с ВПГ, они пришли к выводу, что основным методом хирургического лечения пациентов с ВПГ являются операции ПСШ. МПШ — радикальный метод лечения при ВПГ. При невозможности применения этого метода операцией выбора становится спленоренальное шунтирование. Методики эндоскопического склерозирования и лигирования варикозных вен являются

дополнительными методами остановки и профилактики кровотечений из варикозных вен пищевода и самостоятельно могут рассматриваться лишь при невозможности выполнения ПСШ [97]. Наиболее полный протокол лечения детей с ВПГ предложен в работе А.Ю. Разумовского и соавт. [5]. Однако появление новых данных по катамнестическому наблюдению за оперированными детьми и развитие новых хирургических технологий может внести, по мнению исследователей, дополнительные коррективы в эти протоколы.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Суммируя вышеизложенное, следует отметить, что проблема лечения ВПГ сложна и охватывает чрезвычайно широкий круг вопросов, многие из которых и по настоящее время окончательно не решены. До сих пор ведутся дискуссии относительно выбора оптимальной стратегии лечения пациентов с ВПГ, места и роли эндоскопических методов профилактики кровотечений ЖКТ, а также МПШ при лечении пациентов с внепеченочной ПГ. Тем не менее большинство мировых экспертов считают МПШ наиболее оптимальной операцией для первичной и вторичной профилактики варикозного кровотечения и других осложнений ВПГ. А при невозможности ее выполнения операции селективного шунтирования (СРА, ДСРА) могут служить альтернативой выполнению МПШ.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Разумовский А.Ю., Дронов А.Ф., Рачков В.Е., и др. Портальная гипертензия у детей: 28 летний опыт хирургического лечения // Доктор.Ру. 2017. № 12. С. 43–49.
2. Di Giorgio A., De Angelis P., Cheli M., et al. Etiology, presenting features and outcome of children with non-cirrhotic portal vein thrombosis: A multicentre national study // *Dig Liver Dis*. 2019. Vol. 51, No. 8. P. 1179–1184. DOI: 10.1016/j.dld.2019.02.014
3. Flores-Calderón J., Morán-Villota S., Rouassant S.H., et al. Guidelines for the diagnosis and treatment of extrahepatic portal vein obstruction (EHPVO) in children // *Ann Hepatol*. 2013. Vol. 12, No. S1. P. S3–S24. DOI: 10.1016/S1665-2681(19)31403-6
4. Pietrobattista A., Luciani M., Abraldes J.G., et al. Extrahepatic portal vein thrombosis in children and adolescents: Influence of genetic thrombophilic disorders // *World J Gastroenterol*. 2010. Vol. 16, No. 48. P. 6123–6127. DOI: 10.3748/wjg.v16.i48.6123
5. Разумовский А.Ю., Рачков В.Е. Хирургическое лечение портальной гипертензии у детей. Москва: МИА издание, 2012. 480 с.
6. Grama A., Pírvan A., Sîrbe C., et al. Extrahepatic Portal Vein Thrombosis, an Important Cause of Portal Hypertension in Children // *J Clin Med*. 2021. Vol. 10, No. 12. ID 2703. DOI: 10.3390/jcm10122703
7. Rosendaal F.R. Thrombosis in the young: Epidemiology and risk factors. A focus on venous thrombosis // *Thromb Haemost*. 1997. Vol. 78, No. 1. P. 1–6. DOI: 10.1055/s-0038-1657492

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Вклад авторов.** Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией. Вклад каждого автора: З.Б. Митупов — концепция и дизайн исследования; С.Р. Маргарян, З.Б. Митупов — сбор и обработка материала, написание текста; З.Б. Митупов, А.Ю. Разумовский, В.Е. Рачков, Н.В. Куликова — редактирование текста.

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

**Источник финансирования.** Исследование и публикация осуществлены при поддержке автономной некоммерческой организации «Московский центр инновационных технологий в здравоохранении» (грант № 2412-37/22).

## ADDITIONAL INFORMATION

**Author contribution.** Thereby, all authors made a substantial contribution to the conception of the study, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the article, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the study. The contributions of each author: Z.B. Mitupov — concept and design of the study; S.R. Margaryan, Z.B. Mitupov — collection and processing of material, writing the text; Z.B. Mitupov, A.Yu. Razumovsky, V.E. Rachkov, N.V. Kulikova — editing.

**Competing interests.** The authors declare that they have no competing interests.

**Funding source.** The research and publication were carried out with the support of the autonomous non-profit organization “Moscow Center for Innovative Technologies in Healthcare” (grant No. 2412-37/22).

8. Kim J.H., Lee Y.S., Kim S.H., et al. Does umbilical vein catheterization lead to portal venous thrombosis? Prospective US evaluation in 100 neonates // *Radiology*. 2001. Vol. 219, No. 3. P. 645–650. DOI: 10.1148/radiology.219.3.r01jn17645
9. Boo N.-Y., Wong N.-C., Syed Zulkifli S.Z., Lye M.-S. Risk factors associated with umbilical vascular catheter-associated thrombosis in newborn infants // *J Paediatr Child Health*. 1999. Vol. 35, No. 5. P. 460–465. DOI: 10.1046/j.1440-1754.1999.355392.x
10. Giouleme O., Theocharidou E. Management of Portal Hypertension in Children with Portal Vein Thrombosis // *J Pediatric Gastroenterol Nutr*. 2013. Vol. 57, No. 4. P. 419–425. DOI: 10.1097/MPG.0b013e3182a1cd7f
11. Jha S.K., Kumar A., Sharma B.C., Sarin S.K. Systemic and pulmonary hemodynamics in patients with extrahepatic portal vein obstruction is similar to compensated cirrhotic patients // *Hepatol Int*. 2009. Vol. 3, No. 2. P. 384–391. DOI: 10.1007/s12072-008-9110-1
12. Fernandez M., Mejias M., Garcia-Pras E., et al. Reversal of portal hypertension and hyperdynamic splanchnic circulation by combined vascular endothelial growth factor and platelet-derived growth factor blockade in rats // *Hepatology*. 2007. Vol. 46, No. 4. P. 1208–1217. DOI: 10.1002/hep.21785
13. Møller S., Bendtsen F. The pathophysiology of arterial vasodilatation and hyperdynamic circulation in cirrhosis // *Liver Int*. 2018. Vol. 38, No. 4. P. 570–580. DOI: 10.1111/liv.13589

14. Khanna R., Sarin S.K. Idiopathic portal hypertension and extrahepatic portal venous obstruction // *Hepatol Int*. 2018. Vol. 12, No. 1. P. 148–167. DOI: 10.1007/s12072-018-9844-3
15. Shneider B.L., de Ville de Goyet J., Leung D.H., et al. Primary prophylaxis of variceal bleeding in children and the role of MesoRex Bypass: Summary of the Baveno VI Pediatric Satellite Symposium // *Hepatology*. 2016. Vol. 63, No. 4. P. 1368–1380. DOI: 10.1002/hep.28153
16. Abd El-Hamid N., Taylor R.M., Marinello D., et al. Aetiology and management of extrahepatic portal vein obstruction in children: King's College Hospital experience // *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2008. Vol. 47, No. 5. P. 630–634. DOI: 10.1097/MPG.0b013e31817b6ee4
17. Weiss B., Shteyer E., Vivante A., et al. Etiology and long-term outcome of extrahepatic portal vein obstruction in children // *World J Gastroenterol*. 2010. Vol. 16, No. 39. P. 4968–4972. DOI: 10.3748/wjg.v16.i39.4968
18. Разумовский А.Ю., Рачков В.Е., Феоктистова Е.В., и др. Портальная гипертензия у детей: современные возможности портосистемного шунтирования // *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2007. № 9. С. 41–45.
19. Zargar S.A., Yattoo G.N., Javid G., et al. Fifteen-year follow up of endoscopic injection sclerotherapy in children with extrahepatic portal venous obstruction // *J Gastroenterol Hepatol*. 2004. Vol. 19, No. 2. P. 139–145. DOI: 10.1111/j.1440-1746.2004.03224.x
20. Шавров А.А., Александров А.Е., Харитонов А.Ю., и др. Особенности эндоскопического лечения варикозного расширения вен пищевода при портальной гипертензии у детей // *Российский педиатрический журнал*. 2013. № 2. С. 27–31.
21. Mack C.L., Zelko F.A., Lokar J., et al. Surgically restoring portal blood flow to the liver in children with primary extrahepatic portal vein thrombosis improves fluid neurocognitive ability // *Pediatrics*. 2006. Vol. 117, No. 3. P. e405–412. DOI: 10.1542/peds.2005-1177
22. de Ville de Goyet J., D'Ambrosio G., Grimaldi C. Surgical management of portal hypertension in children // *Semin Pediatr Surg*. 2012. Vol. 21, No. 3. P. 219–232. DOI: 10.1053/j.sempedsurg.2012.05.005
23. Shneider B.L., Bosch J., de Franchis R., et al. Portal hypertension in children: expert pediatric opinion on the report of the Baveno v Consensus Workshop on Methodology of Diagnosis and Therapy in Portal Hypertension // *Pediatr Transplant*. 2012. Vol. 16, No. 5. P. 426–437. DOI: 10.1111/j.1399-3046.2012.01652.x
24. Borkar V.V., Poddar U., Kapoor A., et al. Hepatopulmonary syndrome in children: a comparative study of non-cirrhotic vs. cirrhotic portal hypertension // *Liver Int*. 2015. Vol. 35, No. 6. P. 1665–1672. DOI: 10.1111/liv.12708
25. Джума К.А., Притула В.П., Дубровин А.Г., Годик О.С. Влияние различных типов портокавального шунтирования на состояние иммунной системы у детей с допеченочной формой портальной гипертензии // *Хирургия детского возраста*. 2019. № 2. С. 41–49. DOI: 10.15574/PS.2019.63.41
26. Рысухин Е.В., Папан А.К., Федоров А.К., и др. Обоснование тактики хирургического лечения детей с внепеченочной портальной гипертензией // *Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии*. 2013. Т. 3, № 3. С. 51–56.
27. Тараканов В.А., Полеев А.В., Терещенко О.А., Стрюковский А.Е. Место склерозирующей терапии вен пищевода в лечении синдрома портальной гипертензии у детей // *Национальное здоровье*. 2015. № 1. С. 152–160.
28. Леонтьев А.Ф., Шавров А.А., Хмызова С.А. Лечение пищеводно-желудочных кровотечений у детей с синдромом портальной гипертензии // *Вестник интенсивной терапии*. 1996. № 4. С. 36–39.
29. Шерцингер А.Г. Тактика при острых кровотечениях из варикозно расширенных вен пищевода и желудка // *Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии*. 2001. Т. 11, № 3. С. 40–42.
30. Hurtado A.H., Mondragon S.R.J. Surgery of portal hypertension. 12 years experience // *Rev Gastroenterol Mex*. 1989. Vol. 54, No. 2. P. 91–97.
31. Ерамишанцев А.К., Лебезев В.М., Гунзынов Б.Д. Отдаленные результаты портокавального хирургического шунтирования у пациентов с внепеченочной портальной гипертензией // *Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология*. 2003. № 7. С. 81–84.
32. Купатадзе Д.Д., Иванов А.П., Набоков В.В., и др. Хирургическое лечение внепеченочной портальной гипертензии у детей // *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 1994. Т. 70, № 8. С. 36–38.
33. Леонтьев А.Ф., Сенякович В.М., Лекманов А.У. Сосудистое шунтирование при лечении пищеводно-желудочных кровотечений у детей с портальной гипертензией // *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 1996. № 4. С. 20.
34. Orloff M.J., Orloff M.S., Girard B., et al. Bleeding esophagogastric varices from extrahepatic portal hypertension: 40 years' experience with portal-systemic shunt // *J Am Coll Surg*. 2002. Vol. 194, No. 6. P. 717–728. DOI: 10.1016/s1072-7515(02)01170-5
35. Шерцингер А.Г., Жигалова С.Б., Лебезев В.М., и др. Современное состояние проблемы хирургического лечения больных портальной гипертензией // *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2013. № 2. С. 30–34.
36. Collins J.C., Ong J.M., Rypins E.B., Sarfeh J.I. Partial portacaval shunt for variceal hemorrhage longitudinal analysis of effectiveness // *Arch Surg*. 1998. Vol. 133, No. 6. P. 590–592. DOI: 10.1001/archsurg.133.6.590
37. Sarfeh J.I., Rypins E.B., Conroy R.M., Mason G.R. Portacaval H-graft: relationships of shunt diameter, portal flow patterns and encephalopathy // *Ann Surg*. 1983. Vol. 197, No. 4. P. 422–426. DOI: 10.1097/00000658-198304000-00008
38. Warren W.D., Zeppa R., Fomon J.J. Selective transsplenic decompression of gastroesophageal varices by distal splenorenal shunt // *Ann Surg*. 1967. Vol. 166, No. 3. P. 437–455. DOI: 10.1097/00000658-196709000-00011
39. Манукьян Г.В., Шерцингер А.Г., Жигалова С.Б., и др. Первичная профилактика кровотечений из варикозно расширенных вен пищевода и желудка у больных портальной гипертензией (обзор литературы) // *Анналы хирургической гепатологии*. 2016. Т. 21, № 2. С. 93–104. DOI: 10.16931/1995-5464.2016293-104
40. Ерамишанцев А.К. Хирургическое лечение синдрома портальной гипертензии в России // *Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии*. 2001. Т. 11, № 4. С. 75–77.
41. Разумовский А.Ю., Романов А.В., Рачков В.Е. Портальная гемодинамика после дистального спленоренального шунтирования у детей с внепеченочной портальной гипертензией // *Детская хирургия*. 1999. № 4. С. 23.
42. Reynolds J.T., Southwick H.W. Portal hypertension: use of venous grafts when side to side anastomosis is impossible // *AMA Arch Surg*. 1951. Vol. 62, No. 6. P. 789–800. DOI: 10.1001/archsurg.1951.01250030800006
43. Nay H.R., Fitzpatrick H.F. A Study of Various types of superior mesenteric vein-inferior vena cava shunts via composite vein grafts // *Surgery*. 1966. Vol. 59, No. 4. P. 540–546.
44. Foster J.H., Joly P.C., Symbas P.N., Dively W.L. Vein grafting in portal venous system // *Arch Surg*. 1965. Vol. 91, No. 5. P. 716–724. DOI: 10.1001/archsurg.1965.01320170010003

- 45.** Preston F.W., Trippel O.H. The technique of emergency porta-caval shunt // *Surg Clin North Am.* 1966. Vol. 46, No. 1. P. 37–53. DOI: 10.1016/s0039-6109(16)37780-5
- 46.** Drapanas T. Interposition mesocaval shunt for the treatment of portal hypertension // *Ann Surg.* 1972. Vol. 176, No. 4. P. 435–448. DOI: 10.1097/00000658-197210000-00001
- 47.** Fletcher M.S., Dawson J.L., Williams R. Long-term follow-up of interposition mesocaval shunting in portal hypertension // *Br J Surg.* 1981. Vol. 68, No. 7. P. 485–487. DOI: 10.1002/bjs.1800680715
- 48.** Smith R.B., Warren W.D., Salam A.A., et al. Dacron interposition shunts for portal hypertension. An analysis of morbidity correlates // *Ann Surg.* 1980. Vol. 192, No. 1. P. 9–17. DOI: 10.1097/00000658-198007000-00002
- 49.** Terpstra O.T., Ausema B., Bruining H.A., et al. Late results of mesocaval interposition shunting for bleeding oesophageal varices // *Br J Surg.* 1987. Vol. 74, No. 9. P. 787–780. DOI: 10.1002/bjs.1800740911
- 50.** Read R.C., Thompson B.W., Wise W.S., Murphy M.L. Mesocaval "H" venous homografts // *Arch Surg.* 1970. Vol. 101, No. 6. P. 785–791. DOI: 10.1001/archsurg.1970.01340300141024
- 51.** Stipa S., Thau A., Cavallaro A., Rossi P. A technique for mesenterico-caval shunt // *Surg Gynecol Obstet.* 1973. Vol. 137, No. 2. P. 284–287.
- 52.** Dale W.A., Scott W. Grafts of the venous system // *Surgery.* 1963. Vol. 53. P. 52–74.
- 53.** Linton R.R., Jones C.M., Volwiler W. Portal hypertension; treatment by splenectomy and splenorenal anastomosis with preservation of the kidney // *Surg Clin N Am.* 1947. Vol. 27, No. 5. P. 1162–1170. DOI: 10.1016/s0039-6109(16)32244-7
- 54.** Sharma D., Agrawal S., Saxena A., et al. A modified technique of devascularization for surgical management of portal hypertension in children // *Trop Doct.* 2001. Vol. 31, No. 2. P. 93–95. DOI: 10.1177/004947550103100213
- 55.** Yamada M., Ishida H., Komatsuda T., et al. Portal systemic shunt through the renal vein // *Abdom Imaging.* 2006. Vol. 31, No. 6. P. 701–705. DOI: 10.1007/s00261-005-8006-y
- 56.** Wolff M., Hirner A. Current state of portosystemic shunt surgery // *Langenbecks Arch Surg.* 2003. Vol. 388, No. 3. P. 141–149. DOI: 10.1007/s00423-003-0367-5
- 57.** Жежера П.В. Эффективность спленоренального шунтирования в лечении допеченочной формы портальной гипертензии у детей // *Новости хирургии.* 2021. Т. 29, № 5. С. 565–572. DOI: 10.18484/2305-0047.2021.5.565
- 58.** Warren W.D., Millikan W.J. Jr., Henderson J.M., et al. Spleno-pancreatic disconnection. Improved selectivity of distal splenorenal shunt // *Ann Surg.* 1986. Vol. 204, No. 4. P. 346–355. DOI: 10.1097/00000658-198610000-00002
- 59.** Livingstone A.S., Koniaris L.G., Perez E.A., et al. 507 Warren-Zepa distal splenorenal shunts: a 34-year experience // *Ann Surg.* 2006. Vol. 243, No. 6. P. 884–892. DOI: 10.1097/01.sla.0000219681.08312.87
- 60.** Moon S.-B., Jung S.-E., Ha J.-W., et al. The usefulness of distal splenorenal shunt in children with portal hypertension for the treatment of severe thrombocytopenia and leukopenia // *World J Surg.* 2008. Vol. 32, No. 3. P. 483–487. DOI: 10.1007/s00268-007-9356-0
- 61.** Orozco H., Mercado M.A., Chan C., et al. Current role of surgery for the treatment of portal hypertension // *Ann Hepatol.* 2002. Vol. 1, No. 4. P. 175–178. DOI: 10.1016/S1665-2681(19)32162-3
- 62.** Ashida H., Utsinomiya J., Kotoyra Y., et al. Results of distal splenorenal shunt with versus without spleno-pancreatic disconnection // *J Clin Gastroenterol.* 1989. Vol. 11, No. 6. P. 658–662. DOI: 10.1097/00004836-198912000-00012
- 63.** Belghili J., Grenier D., Noel O., et al. Long-term loss of Warren's shunt selectivity. Angiographic demonstration // *Arch Surg.* 1981. Vol. 116, No. 9. P. 1121–1124. DOI: 10.1001/archsurg.1981.01380210009002
- 64.** Kanaya S.-i., Katoh H. Long-term evaluation of distal splenorenal shunt with spleno-pancreatic and gastric disconnection // *Surgery.* 1995. Vol. 118, No. 1. P. 29–35. DOI: 10.1016/s0039-6060(05)80006-6
- 65.** Rao K.L.N., Goyal A., Menon P., et al. Extrahepatic portal hypertension in children: observations on three surgical procedures // *Pediatr Surg Int.* 2004. Vol. 20, No. 9. P. 679–684. DOI: 10.1007/s00383-004-1272-x
- 66.** Разумовский А.Ю., Рачков В.Е., Феоктистова Е.В., и др. Мезопортальное шунтирование при внепеченочной портальной гипертензии у детей: 10 лет наблюдений // *Анналы хирургии.* 2010. № 6. С. 46–50.
- 67.** Evans S., Stovroff M., Heiss K., Ricketts R. Selective distal splenorenal shunts for intractable variceal bleeding in pediatric portal hypertension // *J Pediatr Surg.* 1995. Vol. 30, No. 8. P. 1115–1118. DOI: 10.1016/0022-3468(95)90000-4
- 68.** Леонтьев А.Ф., Сенякович В.М., Лекманов А.У. Сосудистое шунтирование при пищеводно-желудочных кровотечениях у детей с портальной гипертензией // *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 1996. № 4. С. 22.
- 69.** Karrer F.M., Narkewicz M.R. Esophageal varices: current management in children // *Semin Pediatr Surg.* 1999. Vol. 8, No. 4. P. 193–201. DOI: 10.1016/s1055-8586(99)70026-0
- 70.** Watanabe F.D., Rosenthal P. Portal hypertension in children // *Curr Opin Pediatr.* 1995. Vol. 7, No. 5. P. 533–538. DOI: 10.1097/00008480-199510000-00008
- 71.** Mercado M.A., Takahashi T., Rojas G., et al. Surgery in portal hypertension. Which patient and which operation? // *Rev Invest Clin.* 1993. Vol. 45, No. 4. P. 329–337.
- 72.** Voorhees A.B. Jr., Chaitman E., Schneider S., et al. Portal-systemic encephalopathy in the noncirrhotic patient. Effect of portal-systemic shunting // *Arch Surg.* 1973. Vol. 107, No. 5. P. 659–663. DOI: 10.1001/archsurg.1973.01350230017005
- 73.** Sarin S.K., Nundy S. Subclinical encephalopathy after portosystemic shunts in patients with non-cirrhotic portal fibrosis // *Liver.* 1985. Vol. 5, No. 3. P. 142–146. DOI: 10.1111/j.1600-0676.1985.tb00229.x
- 74.** Warren W.D., Millikan W.J. Jr., Smith R.B. III, et al. Noncirrhotic portal vein thrombosis. Physiology before and after shunts // *Ann Surg.* 1980. Vol. 192, No. 3. P. 341–349. DOI: 10.1097/00000658-198009000-00009
- 75.** Srivastava A., Yadav S.K., Lal R., et al. Effect of surgical portosystemic Shunt on prevalence of minimal hepatic encephalopathy in children with extrahepatic portal venous obstruction: assessment by magnetic resonance imaging and psychometry // *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2010. Vol. 51, No. 6. P. 766–772. DOI: 10.1097/MPG.0b013e3181ecef62
- 76.** de Ville de Goyet J., Gibbs P., Clapuyt P., et al. Original extrahilar approach for hepatic portal revascularization and relief of extrahepatic portal hypertension related to later portal vein thrombosis after pediatric liver transplantation. Longterm results // *Transplantation.* 1996. Vol. 62, No. 1. P. 71–75. DOI: 10.1097/00007890-199607150-00015
- 77.** de Ville de Goyet J., Alberti D., Clapuyt P., et al. Direct bypassing of extrahepatic portal venous obstruction in children: a new technique for combined hepatic portal revascularization and treatment of extrahepatic portal hypertension // *J Pediatr Surg.* 1998. Vol. 33, No. 4. P. 597–601. DOI: 10.1016/s0022-3468(98)90324-4
- 78.** de Ville de Goyet J., Clapuyt P., Otte J.B. Extrahilar mesenterico-left portal shunt to relieve extrahepatic portal hypertension after partial liver transplant // *Transplantation.* 1992. Vol. 53, No. 1. P. 231–232.

- 79.** Shneider B.L., Emre S., Groszmann R., Karani J., et al. Expert pediatric opinion on the Report of the Baveno IV consensus workshop on methodology of diagnosis and therapy in portal hypertension // *Pediatr Transplant*. 2006. Vol. 10, No. 8. P. 893–907. DOI: 10.1111/j.1399-3046.2006.00597.x
- 80.** Superina R., Shneider B., Emre S., et al. Surgical guidelines for the management of extrahepatic portal vein obstruction // *Pediatr Transplant*. 2006. Vol. 10, No. 8. P. 908–913. DOI: 10.1111/j.1399-3046.2006.00598.x
- 81.** Chaves I.J., Rigsby C.K., Schoeneman S.E., et al. Pre- and post-operative imaging and interventions for the meso-Rex bypass in children and young adults // *Pediatr Radiol*. 2012. Vol. 42, No. 2. P. 220–272. DOI: 10.1007/s00247-011-2283-0
- 82.** Puppala S., Patel J., Woodley H., et al. Preoperative imaging of left portal vein at the Rex recess for Rex shunt formation using wedged hepatic vein carbon dioxide portography // *J Pediatr Surg*. 2009. Vol. 44, No. 10. P. 2043–2047. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2009.06.004
- 83.** Bertocchini A., Falappa P., Grimaldi C., et al. Intrahepatic portal venous systems in children with noncirrhotic prehepatic portal hypertension: anatomy and clinical relevance // *J Pediatr Surg*. 2014. Vol. 49, No. 8. P. 1268–1275. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2013.10.029
- 84.** Соколова Д.А., Митулов З.Б., Куртак Н.Д., Разумовский А.Ю. Оценка проходимости левой воротной вены при мезопортальном шунтировании у детей с внепеченочной портальной гипертензией // *Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии*. 2021. Т. 11, № 2. С. 185–200. DOI: 10.17816/psaic723
- 85.** Zhang J.-S., Li L., Cheng W. The optimal procedure of modified Rex shunt for the treatment of extrahepatic portal hypertension in children // *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2017. Vol. 5, No. 6. P. 805–809. DOI: 10.1016/j.jvsv.2017.02.011
- 86.** Ha T.-Y., Kim K.-M., Ko G.-Y., et al. Variant meso-Rex bypass with transposition of abdominal autogenous vein for the management of idiopathic extrahepatic portal vein obstruction: a retrospective observational study // *BMC Surg*. 2015. Vol. 15. ID 116. DOI: 10.1186/s12893-015-0101-6
- 87.** Кривиченя Д.Ю., Дубовин А.Г., Притула В.П., и др. Мезопортальное шунтирование в лечении допеченочной формы портальной гипертензии у детей // *Хирургия детского возраста*. 2013. № 3. С. 045–049.
- 88.** Fuchs J., Warmann S., Kardoff R., et al. Mesenterico-left portal vein bypass in children with congenital extrahepatic portal vein thrombosis: a unique curative approach // *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2003. Vol. 36, No. 2. P. 213–216. DOI: 10.1097/00005176-200302000-00010
- 89.** di Francesco F., Grimaldi C., de Ville de Goyet J. Meso-Rex bypass — a procedure to cure prehepatic portal hypertension: the insight and the inside // *J Am Coll Surg*. 2014. Vol. 218, No. 2. P. e23–e36. DOI: 10.1016/j.jamcollsurg.2013.10.024
- 90.** Lautz T.B., Keys L.A., Melvin J.C., et al. Advantages of the meso-Rex bypass compared with portosystemic shunts in the management of extrahepatic portal vein obstruction in children // *J Am Coll Surg*. 2013. Vol. 216, No. 1. P. 83–89. DOI: 10.1016/j.jamcollsurg.2012.09.013
- 91.** Superina R., Bambini D.A., Lokar J., et al. Correction of extrahepatic portal vein thrombosis by the mesenteric to left portal vein bypass // *Ann Surg*. 2006. Vol. 243, No. 4. P. 515–521. DOI: 10.1097/01.sla.0000205827.73706.97
- 92.** D'Antiga L., Dacchille P., Boniver C., et al. Clues for minimal hepatic encephalopathy in children with noncirrhotic portal hypertension // *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2014. Vol. 59, No. 6. P. 689–694. DOI: 10.1097/MPG.0000000000000537
- 93.** Lautz T.B., Eaton S., Keys L., et al. Metabolic profile of children with extrahepatic portal vein obstruction undergoing meso-Rex bypass // *J Surg Res*. 2018. Vol. 223. P. 109–114. DOI: 10.1016/j.jss.2017.10.010
- 94.** Zielsdorf S., Narayanan L., Kantymyr S., et al. Surgical shunts for extrahepatic portal vein obstruction in pediatric patients: a systematic review // *HPB (Oxford)*. 2021. Vol. 23, No. 5. P. 656–665. DOI: 10.1016/j.hpb.2020.11.1149
- 95.** Bhat R., Lautz T.B., Superina R.A., Liem R. Perioperative strategies and thrombophilia in children with extrahepatic portal vein obstruction undergoing the meso-Rex bypass // *J Gastrointest Surg*. 2013. Vol. 17, No. 5. P. 949–955. DOI: 10.1007/s11605-013-2155-z
- 96.** Разумовский А.Ю., Митулов З.Б., Алхасов А.Б., и др. Реконструкция мезопортального шунта у ребенка десяти лет с внепеченочной портальной гипертензией // *Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии*. 2019. Т. 9, № 3. С. 73–80. DOI: 10.30946/2219-4061-2019-9-3-73-80
- 97.** Савельева М.С., Алхасов А.Б., Комина Е.И., и др. Хирургическое лечение портальной гипертензии у детей // *Российский педиатрический журнал*. 2021. Т. 24, № 3. С. 53.

## REFERENCES

- 1.** Razumovsky AYu, Dronov AF, Rachkov VE, et al. Portal Hypertension in Pediatric Patients: 28 Years of Experience in Surgical Treatment. *Doctor.ru*. 2017;(12):43–49. (In Russ.)
- 2.** Di Giorgio A, De Angelis P, Cheli M, et al. Etiology, presenting features and outcome of children with non-cirrhotic portal vein thrombosis: A multicentre national study. *Dig Liver Dis*. 2019;51(8):1179–1184. DOI: 10.1016/j.dld.2019.02.014
- 3.** Flores-Calderón J, Morán-Villota S, Rouassant SH, et al. Guidelines for the diagnosis and treatment of extrahepatic portal vein obstruction (EHPVO) in children. *Ann Hepatol*. 2013;12(S1):S3–S24. DOI: 10.1016/S1665-2681(19)31403-6
- 4.** Pietrobattista A, Luciani M, Abalde JG, et al. Extrahepatic portal vein thrombosis in children and adolescents: Influence of genetic thrombophilic disorders. *World J Gastroenterol*. 2010;16(48):6123–6127. DOI: 10.3748/wjg.v16.i48.6123
- 5.** Razumovskii Alu, Rachkov VE. *Khirurgicheskoe lechenie portal'noi gipertenzii u detei*. Moscow: MIA izdanie, 2012. 480 p. (In Russ.)
- 6.** Grama A, Pîrvan A, Sîrbe C, et al. Extrahepatic portal vein thrombosis, an important cause of portal hypertension in children. *J Clin Med*. 2021;10(12):2703. DOI: 10.3390/jcm10122703
- 7.** Rosendaal FR. Thrombosis in the young: Epidemiology and risk factors. A focus on venous thrombosis. *Thromb Haemost*. 1997;78(1):1–6. DOI: 10.1055/s-0038-1657492
- 8.** Kim JH, Lee YS, Kim SH, et al. Does umbilical vein catheterization lead to portal venous thrombosis? Prospective US evaluation in 100 neonates. *Radiology*. 2001;219(3):645–650. DOI: 10.1148/radiology.219.3.r01jn17645
- 9.** Boo N-Y, Wong N-C, Syed Zulkifli SZ, Lye M-S. Risk factors associated with umbilical vascular catheter-associated thrombosis in newborn infants. *J Paediatr Child Health*. 1999;35(5):460–465. DOI: 10.1046/j.1440-1754.1999.355392.x
- 10.** Giouleme O, Theocharidou E. Management of portal hypertension in children with portal vein thrombosis. *J Pediatric Gastroenterol Nutr*. 2013;57(4):419–425. DOI: 10.1097/MPG.0b013e3182a1cd7f

11. Jha SK, Kumar A, Sharma BC, Sarin SK. Systemic and pulmonary hemodynamics in patients with extrahepatic portal vein obstruction is similar to compensated cirrhotic patients. *Hepatol Int.* 2009;3(2):384–391. DOI: 10.1007/s12072-008-9110-1
12. Fernandez M, Mejias M, Garcia-Pras E, et al. Reversal of portal hypertension and hyperdynamic splanchnic circulation by combined vascular endothelial growth factor and platelet-derived growth factor blockade in rats. *Hepatology.* 2007;46(4):1208–1217. DOI: 10.1002/hep.21785
13. Møller S, Bendtsen F. The pathophysiology of arterial vasodilatation and hyperdynamic circulation in cirrhosis. *Liver Int.* 2018;38(4):570–580. DOI: 10.1111/liv.13589
14. Khanna R, Sarin SK. Idiopathic portal hypertension and extrahepatic portal venous obstruction. *Hepatol Int.* 2018;12(1):148–167. DOI: 10.1007/s12072-018-9844-3
15. Shneider BL, de Ville de Goyet J, Leung DH, et al. Primary prophylaxis of variceal bleeding in children and the role of MesoRex Bypass: Summary of the Baveno VI Pediatric Satellite Symposium. *Hepatology.* 2016;63(4):1368–1380. DOI: 10.1002/hep.28153
16. Abd El-Hamid N, Taylor RM, Marinello D, et al. Aetiology and management of extrahepatic portal vein obstruction in children: King's College Hospital experience. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2008;47(5):630–634. DOI: 10.1097/MPG.0b013e31817b6eea
17. Weiss B, Shteyer E, Vivante A, et al. Etiology and long-term outcome of extrahepatic portal vein obstruction in children. *World J Gastroenterol.* 2010;16(39):4968–4972. DOI: 10.3748/wjg.v16.i39.4968
18. Razumovskii Alu, Rachkov VE, Feoktistova EV, et al. Portal hypertension at children: current aspects of portal-systemic bypass. *Pirogov Russian Journal of Surgery.* 2007;(9):41–45. (In Russ.)
19. Zargar SA, Yatoo GN, Javid G, et al. Fifteen-year follow up of endoscopic injection sclerotherapy in children with extrahepatic portal venous obstruction. *J Gastroenterol Hepatol.* 2004;19(2):139–145. DOI: 10.1111/j.1440-1746.2004.03224.x
20. Shavrov AA, Aleksandrov AE, Kharitonova AYu, et al. Features of endoscopic treatment of esophageal varices in portal hypertension in children. *Russian Pediatric Journal.* 2013;(2):27–31. (In Russ.)
21. Mack CL, Zelko FA, Lokar J, et al. Surgically Restoring Portal Blood Flow to the Liver in Children With Primary Extrahepatic Portal Vein Thrombosis Improves Fluid Neurocognitive Ability. *Pediatrics.* 2006;117(3):e405–412. DOI: 10.1542/peds.2005-1177
22. de Ville de Goyet J, D'Ambrosio G, Grimaldi C. Surgical management of portal hypertension in children. *Semin Pediatr Surg.* 2012;21(3):219–232. DOI: 10.1053/j.sempedsurg.2012.05.005
23. Shneider BL, Bosch J, de Franchis R, et al. Portal hypertension in children: expert pediatric opinion on the report of the Baveno v Consensus Workshop on Methodology of Diagnosis and Therapy in Portal Hypertension. *Pediatr Transplant.* 2012;16(5):426–437. DOI: 10.1111/j.1399-3046.2012.01652.x
24. Borkar VV, Poddar U, Kapoor A, et al. Hepatopulmonary syndrome in children: a comparative study of non-cirrhotic vs. cirrhotic portal hypertension. *Liver Int.* 2015;35(6):1665–1672. DOI: 10.1111/liv.12708
25. Dzhuma KA, Prytula VP, Dubrovin AG, Godik OS. Influence of different types of portocaval shunting operations on the immune status in children with extrahepatic portal hypertension. *Pediatric surgery (Ukraine).* 2019;(2):41–49. (In Russ.) DOI: 10.15574/PS.2019.63.41
26. Rysuhin EV, Papayan AK, Fedorov AK, et al. Justification of tactics of surgical treatment of children with extrahepatic portal hypertension. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care.* 2013;3(3):51–56. (In Russ.)
27. Tarakanov VA, Poleev AV, Tereshchenko OA, Stryukovsky AE. Place of skleroziruyushchy therapy of veins gullet in treatment of the syndrome of the portal hypertension at children. *National health.* 2015;(1):152–160. (In Russ.)
28. Leontjev AF, Shavrov AA, Khmyzova SA. Lechenie pishchevodno-zheludochnykh krvotochenii u detei s sindromom portalnoi gipertenzii. *Annals of Critical Care.* 1996;(4):36–39. (In Russ.)
29. Shertsinger AG. Taktika pri ostrykh krvotocheniyakh iz varikozno rasshirenykh ven pishchevoda i zheludka. *Russian Journal of Gastroenterology, Hepatology, Coloproctology.* 2001;11(3):40–42. (In Russ.)
30. Hurtado AH, Mondragon SRJ. Surgery of portal hypertension. 12 years experience. *Rev Gastroenterol Mex.* 1989;54(2):91–97.
31. Eramishantsev AK, Lebezev VM, Gunzynov GD. Late results of portacaval surgical shunt in patients with extrahepatic portal hypertension. *Experimental and clinical gastroenterology.* 2003;(7):81–84. (In Russ.)
32. Kupatadze DD, Ivanov AP, Nabokov VV, et al. Khirurgicheskoe lechenie vnepechenochnoi portalnoi gipertenzii u detei. *Pirogov Russian journal of surgery.* 1994;70(8):36–38. (In Russ.)
33. Leont'ev AF, Senyakovich VM, Lekmanov AU. Sosudistoe shuntirovanie pri lechenii pishchevodno-zheludochnykh krvotochenii u detei s portalnoi gipertenziei. *Pirogov Russian journal of surgery.* 1996;(4):20. (In Russ.)
34. Orloff MJ, Orloff MS, Girard B, et al. Bleeding esophagogastric varices from extrahepatic portal hypertension: 40 years' experience with portal-systemic shunt. *J Am Coll Surg.* 2002;194(6):717–728. DOI: 10.1016/s1072-7515(02)01170-5
35. Shertsinger AG, Zhigalova SB, Lebezev VM, et al. Surgical treatment of portal hypertension: the state of art. *Pirogov Russian journal of surgery.* 2013;(2):30–34. (In Russ.)
36. Collins JC, Ong JM, Rypins EB, Sarfeh JI. Partial portacaval shunt for variceal hemorrhage longitudinal analysis of effectiveness. *Arch Surg.* 1998;133(6):590–592. DOI: 10.1001/archsurg.133.6.590
37. Sarfeh IJ, Rypins EB, Conroy RM, Mason GR. Portacaval H-graft: relationships of shunt diameter, portal flow patterns and encephalopathy. *Ann Surg.* 1983;197(4):422–426. DOI: 10.1097/0000658-198304000-00008
38. Warren WD, Zeppa R, Fomon JJ. Selective transsplenic decompression of gastroesophageal varices by distal splenorenal shunt. *Ann Surg.* 1967;166(3):437–455. DOI: 10.1097/0000658-196709000-00011
39. Manukyan GV, Shertsinger AG, Zhigalova SV, et al. Primary prevention of bleeding from esophageal and gastric varices in patients with portal hypertension. *Annals of HPB Surgery.* 2016;21(2):93–104. (In Russ.) DOI: 10.16931/1995-5464.2016293-104
40. Ermishantsev AK. Khirurgicheskoe lechenie sindroma portalnoi gepertenzii v Rossii. *Russian Journal of Gastroenterology, Hepatology, Coloproctology.* 2001;11(4):75–77. (In Russ.)
41. Razumovskii Alu, Romanov AV, Rachkov VE. Portalnaya gemodinamika posle distalnogo splenorenalnogo shuntirovaniya u detei s vnepechenochnoi portalnoi gipertenziei. *Russian Journal of Pediatric Surgery.* 1999;(4):23. (In Russ.)
42. Reynolds JT, Southwick HW. Portal hypertension: use of venous grafts when side to side anastomosis is impossible. *AMA Arch Surg.* 1951;62(6):789–800. DOI: 10.1001/archsurg.1951.01250030800006

43. Nay HR, Fitzpatrick HF. A Study of Various types of superior mesenteric vein-inferior vena cava shunts via composite vein grafts. *Surgery*. 1966;59(4):540–546.
44. Foster JH, Joly PC, Symbas PN, Dively WL. Vein grafting in portal venous system. *Arch Surg*. 1965;91(5):716–724. DOI: 10.1001/archsurg.1965.01320170010003
45. Preston FW, Trippel OH. The technique of emergency portacaval shunt. *Surg Clin North Am*. 1966;46(1):37–53. DOI: 10.1016/s0039-6109(16)37780-5
46. Drapanas T. Interposition mesocaval shunt for the treatment of portal hypertension. *Ann Surg*. 1972;176(4):435–448. DOI: 10.1097/0000658-197210000-00001
47. Fletcher MS, Dawson JL, Williams R. Long-term follow-up of interposition mesocaval shunting in portal hypertension. *Br J Surg*. 1981;68(7):485–487. DOI: 10.1002/bjs.1800680715
48. Smith RB, Warren WD, Salam AA, et al. Dacron interposition shunts for portal hypertension. An analysis of morbidity correlates. *Ann Surg*. 1980;192(1):9–17 DOI: 10.1097/0000658-198007000-00002
49. Terpstra OT, Ausema B, Bruining HA, et al. Late results of mesocaval interposition shunting for bleeding oesophageal varices. *Br J Surg*. 1987;74(9):787–780. DOI: 10.1002/bjs.1800740911
50. Read RC, Thompson BW, Wise WS, Murphy ML. Mesocaval “H” venous homografts. *Arch Surg*. 1970;101(6):785–791. DOI: 10.1001/archsurg.1970.01340300141024
51. Stipa S, Thau A, Cavallaro A, Rossi P. A technique for mesentericocaval shunt. *Surg Gynecol Obstet*. 1973;137(2):284–287.
52. Dale WA, Scott W. Grafts of the venous system. *Surgery*. 1963;53:52–74.
53. Linton RR, Jones CM, Volwiler W. Portal hypertension; treatment by splenectomy and splenorenal anastomosis with preservation of the kidney. *Surg Clin N Am*. 1947;27(5):1162–1170. DOI: 10.1016/s0039-6109(16)32244-7
54. Sharma D, Agrawal S, Saxena A, et al. A modified technique of devascularization for surgical management of portal hypertension in children. *Trop Doct*. 2001;31(2):93–95. DOI: 10.1177/004947550103100213
55. Yamada M, Ishida H, Komatsuda T, et al. Portal systemic shunt through the renal vein. *Abdom Imaging*. 2006;31(6):701–705. DOI: 10.1007/s00261-005-8006-y
56. Wolff M, Hirner A. Current state of portosystemic shunt surgery. *Langenbecks Arch Surg*. 2003;388(3):141–149. DOI: 10.1007/s00423-003-0367-5
57. Zhezhera RV. The effectiveness of splenorenal shunt in treatment of prehepatic portal hypertension in children. *Novosti Khirurgii*. 2021;29(5):565–572. (In Russ.) DOI: 10.18484/2305-0047.2021.5.565
58. Warren WD, Millikan WJ Jr, Henderson JM, et al. Splenopancreatic disconnection. Improved selectivity of distal splenorenal shunt. *Ann Surg*. 1986;204(4):346–355. DOI: 10.1097/0000658-198610000-00002
59. Livingstone AS, Koniaris LG, Perez EA, et al. 507 Warren-Zeppa distal splenorenal shunts: a 34-year experience. *Ann Surg*. 2006;243(6):884–892. DOI: 10.1097/01.sla.0000219681.08312.87
60. Moon S-B, Jung S-E, Ha J-W, et al. The usefulness of distal splenorenal shunt in children with portal hypertension for the treatment of severe thrombocytopenia and leukopenia. *World J Surg*. 2008;32(3):483–487. DOI: 10.1007/s00268-007-9356-0
61. Orozco H, Mercado MA, Chan C, et al. Current role of surgery for the treatment of portal hypertension. *Ann Hepatol*. 2002;1(4):175–178. DOI: 10.1016/S1665-2681(19)32162-3
62. Ashida H, Utsinomiya J, Kotoyra Y, et al. Results of distal splenorenal shunt with versus without splenopancreatic disconnection. *J Clin Gastroenterol*. 1989;11(6):658–662. DOI: 10.1097/00004836-198912000-00012
63. Belghili J, Grenier D, Noel O, et al. Long-term loss of Warren’s shunt selectivity. Angiographic demonstration. *Arch Surg*. 1981;116(9):1121–1124. DOI: 10.1001/archsurg.1981.01380210009002
64. Kanaya S-i, Katoh H. Long-term evaluation of distal splenorenal shunt with splenopancreatic and gastric disconnection. *Surgery*. 1995;118(1):29–35. DOI: 10.1016/s0039-6060(05)80006-6
65. Rao KLN, Goyal A, Menon P, et al. Extrahepatic portal hypertension in children: observations on three surgical procedures. *Pediatr Surg Int*. 2004;20(9):679–684. DOI: 10.1007/s00383-004-1272-x
66. Razumovskiy AYu, Rachkov VE, Feoktistova EV, et al. Mesoportal grafting for extrahepatic portal hypertension in children: 10-year follow-up. *Russian Journal of Surgery*. 2010;(6):46–50. (In Russ.)
67. Evans S, Stovroff M, Heiss K, Ricketts R. Selective distal splenorenal shunts for intractable variceal bleeding in pediatric portal hypertension. *J Pediatr Surg*. 1995;30(8):1115–1118. DOI: 10.1016/0022-3468(95)90000-4
68. Leontev AF, Senyakovich VM, Lekmanov AU. Sosudistoe shuntirovanie pri pishchevodno-zheludochnykh krovotecheniyakh u detei s portalnoi gipertenziei. *Pirogov Russian journal of surgery*. 1996;(4):22. (In Russ.)
69. Karrer FM, Narkewicz MR. Esophageal varices: current management in children. *Semin Pediatr Surg*. 1999;8(4):193–201. DOI: 10.1016/s1055-8586(99)70026-0
70. Watanabe FD, Rosenthal P. Portal hypertension in children. *Curr Opin Pediatr*. 1995;7(5):533–538. DOI: 10.1097/00008480-199510000-00008
71. Mercado MA, Takahashi T, Rojas G, et al. Surgery in portal hypertension. Which patient and which operation? *Rev Invest Clin*. 1993;45(4):329–337.
72. Voorhees AB Jr, Chaitman E, Schneider S, et al. Portal-systemic encephalopathy in the noncirrhotic patient. Effect of portal-systemic shunting. *Arch Surg*. 1973;107(5):659–663. DOI: 10.1001/archsurg.1973.01350230017005
73. Sarin SK, Nundy S. Subclinical encephalopathy after portosystemic shunts in patients with non-cirrhotic portal fibrosis. *Liver*. 1985;5(3):142–146. DOI: 10.1111/j.1600-0676.1985.tb00229.x
74. Warren WD, Millikan WJ Jr, Smith RB III, et al. Noncirrhotic portal vein thrombosis. Physiology before and after shunts. *Ann Surg*. 1980;192(3):341–349. DOI: 10.1097/0000658-198009000-00009
75. Srivastava A, Yadav SK, Lal R, et al. Effect of surgical portosystemic Shunt on prevalence of minimal hepatic encephalopathy in children with extrahepatic portal venous obstruction: assessment by magnetic resonance imaging and psychometry. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2010;51(6):766–772. DOI: 10.1097/MPG.0b013e3181e6af62
76. de Ville de Goyet J, Gibbs P, Clapuyt P, et al. Original extrahilar approach for hepatic portal revascularization and relief of extrahepatic portal hypertension related to later portal vein thrombosis after pediatric liver transplantation. Longterm results. *Transplantation*. 1996;62(1):71–75. DOI: 10.1097/00007890-199607150-00015
77. de Ville de Goyet J, Alberti D, Clapuyt P, et al. Direct bypassing of extrahepatic portal venous obstruction in children: a new technique for combined hepatic portal revascularization and treatment of extrahepatic portal hypertension. *J Pediatr Surg*. 1998;33(4):597–601. DOI: 10.1016/s0022-3468(98)90324-4
78. de Ville de Goyet J, Clapuyt P, Otte JB. Extrahilar mesenterico-left portal shunt to relieve extrahepatic portal hypertension after partial liver transplant. *Transplantation*. 1992;53(1):231–232.

- 79.** Shneider B.L., Emre S., Groszmann R., Karani J. et al. Expert pediatric opinion on the Report of the Baveno IV consensus workshop on methodology of diagnosis and therapy in portal hypertension. *Pediatr Transplant.* 2006;10(8):893–907. DOI: 10.1111/j.1399-3046.2006.00597.x.
- 80.** Superina R, Shneider B, Emre S, et al. Surgical guidelines for the management of extrahepatic portal vein obstruction. *Pediatr Transplant.* 2006;10(8):908–913. DOI: 10.1111/j.1399-3046.2006.00598.x
- 81.** Chaves IJ, Rigsby CK, Schoeneman SE, et al. Pre- and postoperative imaging and interventions for the meso-Rex bypass in children and young adults. *Pediatr Radiol.* 2012;42(2):220–272. DOI: 10.1007/s00247-011-2283-0
- 82.** Puppala S, Patel J, Woodley H, et al. Preoperative imaging of left portal vein at the Rex recess for Rex shunt formation using wedged hepatic vein carbon dioxide portography. *J Pediatr Surg.* 2009;44(10):2043–2047. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2009.06.004
- 83.** Bertocchini A, Falappa P, Grimaldi C, et al. Intrahepatic portal venous systems in children with noncirrhotic prehepatic portal hypertension: anatomy and clinical relevance. *J Pediatr Surg.* 2014;49(8):1268–1275. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2013.10.029
- 84.** Sokolova DA, Mitupov ZB, Kurtak ND, Razumovsky AY. Assessment of the patency of the left portal vein during mesoportal shunting in children with extrahepatic portal hypertension. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care.* 2021;11(2):185–200. (In Russ.) DOI: 10.17816/psaic723
- 85.** Zhang J-S, Li L, Cheng W. The optimal procedure of modified Rex shunt for the treatment of extrahepatic portal hypertension in children. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2017;5(6):805–809. DOI: 10.1016/j.jvsv.2017.02.011
- 86.** Ha T-Y, Kim K-M, Ko G-Y, et al. Variant meso-Rex bypass with transposition of abdominal autogenous vein for the management of idiopathic extrahepatic portal vein obstruction: a retrospective observational study. *BMC Surg.* 2015;15:116. DOI: 10.1186/s12893-015-0101-6
- 87.** Kryvchenya DYu, Dubrovin AG, Prytula VP, et al. Meso-portal bypass in treatment of extrahepatic portal hypertension in children. *Pediatric surgery (Ukraine).* 2013;(3):045–049. (In Russ.)
- 88.** Fuchs J, Warmann S, Kardorff R, et al. Mesenterico-left portal vein bypass in children with congenital extrahepatic portal vein thrombosis: a unique curative approach. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2003;36(2):213–216. DOI: 10.1097/00005176-200302000-00010
- 89.** di Francesco F, Grimaldi C, de Ville de Goyet J. Meso-Rex bypass — a procedure to cure prehepatic portal hypertension: the insight and the inside. *J Am Coll Surg.* 2014;218(2):e23–e36. DOI: 10.1016/j.jamcollsurg.2013.10.024
- 90.** Lautz TB, Keys LA, Melvin JC, et al. Advantages of the meso-Rex bypass compared with portosystemic shunts in the management of extrahepatic portal vein obstruction in children. *J Am Coll Surg.* 2013;216(1):83–89. DOI: 10.1016/j.jamcollsurg.2012.09.013
- 91.** Superina R, Bambini DA, Lokar J. et al. Correction of extrahepatic portal vein thrombosis by the mesenteric to left portal vein bypass. *Ann Surg.* 2006;243(4):515–21. DOI: 10.1097/01.sla.0000205827.73706.97
- 92.** D'Antiga L, Dacchille P, Boniver C, et al. Clues for minimal hepatic encephalopathy in children with noncirrhotic portal hypertension. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2014;59(6):689–694. DOI: 10.1097/MPG.0000000000000537
- 93.** Lautz TB, Eaton S, Keys L, et al. Metabolic profile of children with extrahepatic portal vein obstruction undergoing meso-Rex bypass. *J Surg Res.* 2018;223:109–114. DOI: 10.1016/j.jss.2017.10.010
- 94.** Zielsdorf S, Narayanan L, Kantymyr S, et al. Surgical shunts for extrahepatic portal vein obstruction in pediatric patients: a systematic review. *HPB (Oxford).* 2021;23(5):656–665. DOI: 10.1016/j.hpb.2020.11.1149
- 95.** Bhat R, Lautz TB, Superina RA, Liem R. Perioperative strategies and thrombophilia in children with extrahepatic portal vein obstruction undergoing the meso-Rex bypass. *J Gastrointest Surg.* 2013;17(5):949–955. DOI: 10.1007/s11605-013-2155-z
- 96.** Razumovsky AY, Mitupov ZB, Alkhasov AB, et al. Mesoportal shunt reconstruction in a 10-year-old child with extrahepatic portal hypertension. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care.* 2019;9(3):73–80. (In Russ.) DOI: 10.30946/2219-4061-2019-9-3-73-80
- 97.** Savelyeva MS, Alkhasov AB, Komina EI, et al. Surgical treatment of portal hypertension in children. *Russian pediatric journal.* 2021;24(S):53. (In Russ.)

## ОБ АВТОРАХ

**\*Зорикто Батоевич Митупов**, д-р мед. наук, профессор;  
адрес: Россия, 123001, Москва, ул. Садовая-Кудринская, д. 15;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0016-6444>;  
eLibrary SPIN: 5182-1748; e-mail: [zmitupov@mail.ru](mailto:zmitupov@mail.ru)

**Александр Юрьевич Разумовский**, д-р мед. наук,  
чл.-корр. РАН, профессор;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3511-0456>;  
eLibrary SPIN: 3600-4701; e-mail: [1595105@mail.ru](mailto:1595105@mail.ru)

**Виктор Евгеньевич Рачков**, д-р мед. наук, профессор;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1304-0592>;  
eLibrary SPIN: 9371-5492; e-mail: [vrachcov@mail.ru](mailto:vrachcov@mail.ru)

**Надежда Владимировна Куликова**, врач-хирург детский;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0834-2630>;  
eLibrary SPIN: 4687-1558; e-mail: [dr.kulikovan.v@gmail.com](mailto:dr.kulikovan.v@gmail.com)

**Сергей Рубенович Маргарян**, аспирант;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9968-2931>;  
e-mail: [sergey.margaryan27@mail.ru](mailto:sergey.margaryan27@mail.ru)

## AUTHORS INFO

**\*Zorikto B. Mitupov**, Dr. Sci. (Med.), professor;  
address: 15, Sadovaya-Kudrinskaya st., Moscow, 123001, Russia;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0016-6444>;  
eLibrary SPIN: 5182-1748; e-mail: [zmitupov@mail.ru](mailto:zmitupov@mail.ru)

**Aleksander Yu. Razumovsky**, Dr. Sci. (Med.), corresponding member of the Russian Academy of Sciences, professor;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3511-0456>;  
eLibrary SPIN: 3600-4701; e-mail: [1595105@mail.ru](mailto:1595105@mail.ru)

**Viktor E. Rachkov**, Dr. Sci. (Med.), professor;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1304-0592>;  
eLibrary SPIN: 9371-5492; e-mail: [vrachcov@mail.ru](mailto:vrachcov@mail.ru)

**Nadezhda V. Kulikova**, pediatric surgeon;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0834-2630>;  
eLibrary SPIN: 4687-1558; e-mail: [dr.kulikovan.v@gmail.com](mailto:dr.kulikovan.v@gmail.com)

**Sergey R. Margaryan**, postgraduate student;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9968-2931>;  
e-mail: [sergey.margaryan27@mail.ru](mailto:sergey.margaryan27@mail.ru)

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1305>

## Робот-ассистированная дивертикулэктомия мочевого пузыря у мальчика 9 лет

М.С. Мосоян<sup>1</sup>, Д.А. Федоров<sup>1</sup>, И.Б. Осипов<sup>2</sup>, В.В. Бурханов<sup>2</sup>,  
Т.М. Первунина<sup>1</sup>, И.М. Каганцов<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова, Санкт-Петербург, Россия;

<sup>2</sup> Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, Санкт-Петербург, Россия;

<sup>3</sup> Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия

### Аннотация

Дивертикул мочевого пузыря у детей редко встречается в практике детского уролога. Если дивертикул мочевого пузыря имеет клинические проявления (боль, инфекцию мочевой системы, гематурию, дисфункцию мочеиспускания, пузырно-мочеточниковый рефлюкс или обструкцию уретерovesикального соустья), то показано проведение хирургического лечения. В последнее время все чаще стали появляться публикации об удалении дивертикула мочевого пузыря с использованием лапароскопического или везикоскопического доступа. В нескольких зарубежных публикациях сообщается об удалении дивертикула мочевого пузыря у детей с использованием роботизированного доступа.

В январе 2020 г. в Национальном медицинском исследовательском центре им. В.А. Алмазова мальчику 9 лет с диагнозом «дивертикул мочевого пузыря» выполнено оперативное вмешательство в объеме робот-ассистированной дивертикулэктомии мочевого пузыря. Использованы порты da Vinci 12 и два 8 мм, а также ассистентский 5 мм порт, установленные в типичных местах для проведения операции на нижних отделах брюшной полости. Длительность операции составила 135 мин. Консольное время — 75 мин. Объем кровопотери — 20 мл. Пациент находился в отделении реанимации и интенсивной терапии сутки. Уретральный катетер удален на 7-е сутки после операции. Мочеиспускание самостоятельное, свободное; явлений задержки, недержания не отмечалось. Пациент выписан на 9-е сутки после операции в удовлетворительном состоянии. При контрольном обследовании через год по месту жительства жалоб не предъявляет, мочеиспускание не нарушено, патологических изменений при ультразвуковом исследовании почек и мочевого пузыря нет.

Робот-ассистированная дивертикулэктомия мочевого пузыря у детей — возможный, эффективный и безопасный метод лечения в экспертных центрах, имеющих большой опыт роботических операций. Описанный клинический случай дивертикулэктомии мочевого пузыря — первый в России, выполненный с помощью роботической системы в педиатрической практике.

**Ключевые слова:** клинический случай; дивертикул мочевого пузыря; дивертикулэктомия; роботизированная хирургия; урология; дети.

### Как цитировать:

Мосоян М.С., Федоров Д.А., Осипов И.Б., Бурханов В.В., Первунина Т.М., Каганцов И.М. Робот-ассистированная дивертикулэктомия мочевого пузыря у мальчика 9 лет // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2023. Т. 13, № 1. С. 53–61. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1305>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1305>

# Robot-assisted bladder diverticulectomy in a 9-year-old boy

Mkrtich S. Mosoyan<sup>1</sup>, Dmitriy A. Fedorov<sup>1</sup>, Igor B. Osipov<sup>2</sup>, Viktor V. Burkhanov<sup>2</sup>,  
Tatiana M. Pervunina<sup>1</sup>, Ilya M. Kagantsov<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Almazov National Medical Research Centre, Saint Petersburg, Russia;

<sup>2</sup> St. Petersburg State Pediatric Medical University, Saint Petersburg, Russia;

<sup>3</sup> North-Western State Medical University name after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russia

## Abstract

Pediatric urologists rarely encounter bladder diverticulum in children. If the bladder diverticulum has clinical manifestations such as pain, urinary tract infection, hematuria, voiding dysfunction, vesicoureteral reflux, or obstruction of the ureterovesical anastomosis, then surgical treatment is indicated. Recently, numerous publications began to appear on the removal of the bladder diverticulum using laparoscopic or vesicoscopic access. Several foreign publications have reported on the removal of a bladder diverticulum in children using a robotic approach. A 9-year-old boy who was diagnosed with a bladder diverticulum underwent robot-assisted bladder diverticulectomy in January 2020 at the Almazov National Medical Research Centre. Ports of da Vinci 12 and two 8-mm ports, as well as an assistant 5-mm port, were used, which were installed in typical places for lower abdominal surgery. The duration of the operation was 135 min, and the console time was 75 min. The blood loss volume was 20 mL. The patient was in the intensive care unit for 1 day. The urethral catheter was removed on day 7 after the operation. Urination independence, delays, and incontinence were not noted. The patient was discharged on postoperative day 9 in satisfactory condition. At the control examination after a year at the patient's residence, she had no complaints, urination was not disrupted, and there were no pathological changes in the ultrasound of the kidneys and bladder. Robot-assisted bladder diverticulectomy in children is a feasible, effective, and safe treatment option in expert centers with extensive experience in robotic surgery. The described clinical case of bladder diverticulectomy is the first in Russia, which was performed using a robotic system in pediatric practice.

**Keywords:** case report; bladder diverticulum; bladder diverticulectomy; robot-assisted surgery; urology; children.

## To cite this article:

Mosoyan MS, Fedorov DA, Osipov IB, Burkhanov VV, Pervunina TM, Kagantsov IM. Robot-assisted bladder diverticulectomy in a 9-year-old boy. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(1):53–61. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1305>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1305>

## 一个9岁男孩的机器人膀胱憩室切除术

Mkrtich S. Mosoyan<sup>1</sup>, Dmitriy A. Fedorov<sup>1</sup>, Igor B. Osipov<sup>2</sup>, Viktor V. Burkhanov<sup>2</sup>,  
Tatiana M. Pervunina<sup>1</sup>, Ilya M. Kagantsov<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Almazov National Medical Research Centre, Saint Petersburg, Russia;

<sup>2</sup> St. Petersburg State Pediatric Medical University, Saint Petersburg, Russia;

<sup>3</sup> North-Western State Medical University name after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russia

### 简评

儿童膀胱憩室在小儿泌尿外科中较为罕见。如果膀胱憩室有临床表现（疼痛、尿路感染、血尿、排尿功能障碍、膀胱输尿管反流或输尿管膀胱交界处梗阻），就需要进行手术治疗。最近，越来越多的文献报道使用腹腔镜或膀胱镜切除膀胱憩室的情况。一些国际出版物表明使用机器人切除儿童膀胱憩室的情况。

2020年1月，一名被诊断为膀胱憩室的9岁男孩在俄罗斯阿尔马佐夫国家医学研究中心接受了机器人膀胱憩室切除术。对于达芬奇机器人手术系统（da Vinci Si系统），使用了一个12毫米端口及两个8毫米端口，一个5毫米的辅助端口，这些端口都是在进行下腹部手术的典型位置使用的。手术时间为135分钟。控制台时间为75分钟。失血量为20毫升。病人在重症监护室呆了1天。术后第7天拔除了导尿管。患者能够自己自由地排尿；没有延迟或失禁。术后第9天患者出院，状况令人满意。一年后在居住地进行随访检查时，他没有抱怨，排尿没有障碍，肾脏和膀胱的超声检查没有病理变化。

在具有丰富机器人手术经验的专家中心，机器人辅助的儿童膀胱憩室切除术是一种可行、有效和安全的治疗方法。在这篇文章中描述的膀胱憩室切除术的临床病例是第一例在俄罗斯儿科实践中使用机器人系统的病例。

**关键词：**临床病例；膀胱憩室；憩室切除术；机器人手术；泌尿学；儿童。

### 引用本文：

Mosoyan MS, Fedorov DA, Osipov IB, Burkhanov VV, Pervunina TM, Kagantsov IM. 一个9岁男孩的机器人膀胱憩室切除术. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(1):53–61. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1305>

收到: 22.11.2022

接受: 22.02.2023

发布日期: 28.03.2023

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Дивертикул мочевого пузыря (ДМП) у детей достаточно редкая патология, встречающаяся в практике детского уролога. ДМП выявляется в 1,7 % случаев у детей, которым проводится рентгенологическое обследование по поводу инфекции мочевыводящих путей [1]. ДМП чаще встречается у взрослых мужчин и обусловлен заболеваниями предстательной железы, которая является причиной инфравезикальной обструкции. Ложный ДМП образуется как локализованное выпячивание слизистой оболочки мочевого пузыря между дефектом его мышечных волокон. В большинстве случаев ДМП формируется в парауретеральном отделе мочеточника, что связано с патологией связки Вальдейера. Парауретеральный дивертикул может сочетаться с инфравезикальной обструкцией, пузырно-мочеточниковым рефлюксом или обструкцией уретеровезикального соустья. Врожденный истинный дивертикул, как правило, расположен в области тела или верхушки мочевого пузыря и, в отличие от ложного ДМП, имеет морфологическое строение идентичное стенке мочевого пузыря.

Если ДМП имеет клинические проявления (боль, инфекцию мочевой системы, гематурию, дисфункцию мочеиспускания, а при парауретеральной локализации — пузырно-мочеточниковый рефлюкс или обструкцию уретеровезикального соустья), то показано проведение хирургического лечения. Традиционно дивертикулэктомия может быть выполнена как внутрипузырным, так и экстравезикальным доступом. В последнее время все чаще стали появляться публикации об удалении ДМП либо с использованием лапароскопического [1–3], либо везикоскопического доступа [4–6]. В нескольких недавних публикациях сообщается об удалении ДМП у детей с использованием роботизированного доступа [7, 8], чему и посвящено данное сообщение.

## КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Мальчик 9 лет направлен для уточнения диагноза и определения плана лечения в Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова в январе 2020 г. Из анамнеза известно, что в октябре 2018 г. у ребенка на фоне длительной задержки мочи отмечались дизурические явления — болезненное, затрудненное мочеиспускание. В анализах мочи отмечались признаки воспалительного процесса. Пациент получил курс антибактериальной терапии с положительным субъективным эффектом. По данным ультразвукового исследования (УЗИ) мочевого пузыря заподозрен дивертикул мочевого пузыря. Отмечалось большое количество остаточной мочи (до 180 мл). В мае 2019 г. по месту проживания проводилась микционная цистография, данных о наличии пузырно-мочеточникового рефлюкса не получено, нельзя исключить наличие дивертикула мочевого пузыря (рис. 1). При внутривенной урографии: пиелоктазия с двух сторон без признаков обструкции (рис. 2). В дальнейшем болезненное или затрудненное мочеиспускание в течение года не повторялось, в анализах мочи без патологических изменений. Однако отмечалась тенденция к редким мочеиспусканиям (2–3 раза в сутки), необходимость подключения дополнительной мускулатуры передней брюшной стенки при опорожнении мочевого пузыря.

При поступлении активных жалоб не предъявляет. Мочеиспускание 2–3 раза в день. Эпизодов недержания мочи не отмечается. Ритм спонтанных мочеиспусканий в течение двух дней: мочеиспускание 3–4 раза в день по 50–300 мл, в среднем — 200 мл.

УЗИ почек и мочевого пузыря: правая почка расположена типично, форма, контуры в норме, лоханка 7,5 мм в переднезаднем размере. Левая почка с втяжением по заднему контуру, паренхима дифференцирована,

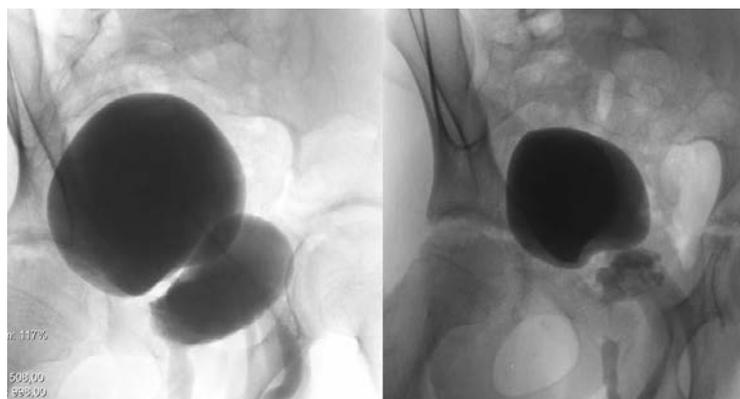


Рис. 1. Микционная цистоуретрография при дебюте заболевания в 2019 г.

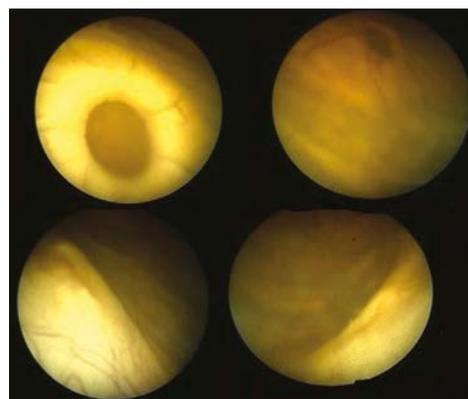
Fig. 1. Voiding cystourethrography at disease onset in 2019



**Рис. 2.** Урография при дебюте заболевания в 2019 г.  
**Fig. 2.** Urography at disease onset in 2019



**Рис. 3.** Микционная цистоуретрография в условиях рентгенангиохирургического кабинета  
**Fig. 3.** Voiding cystourethrography in an X-ray surgery room



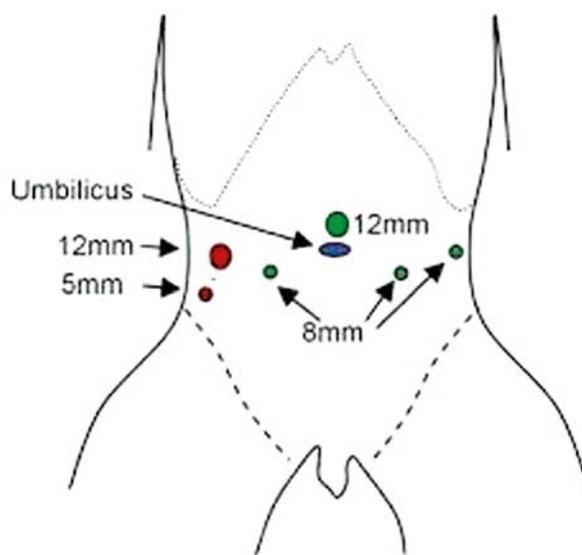
**Рис. 4.** Цистоуретроскопия  
**Fig. 4.** Cystourethroscopy

лоханка 5,6 мм в переднезаднем размере. Мочевой пузырь гипотоничен, объемом около 230 мл, паравезикально определяется жидкостное образование (дивертикул?) объемом около 40 мл.

Микционная цистоуретрография в условиях рентгенангиохирургического кабинета: при заполнении мочевого пузыря контрастом получено изображение дополнительной полости, связанной с мочевым пузырем узкой шейкой в области заднего контура мочевого пузыря. Дивертикул заполняется при микции. Стенки его ровные, форма округлая. Данных о наличии ПМР нет (рис. 3).

Цистоуретроскопия: устье дивертикула округлой формы с ровными краями обнаружено по задней поверхности мочевого пузыря (на 8 часах условного циферблата). Устья мочеточников незначительно латерализованы, не зияют. Задние отделы уретры без особенностей (рис. 4).

**Лечение.** В январе 2020 г. мальчику было проведено оперативное вмешательство в объеме робот-ассистированной



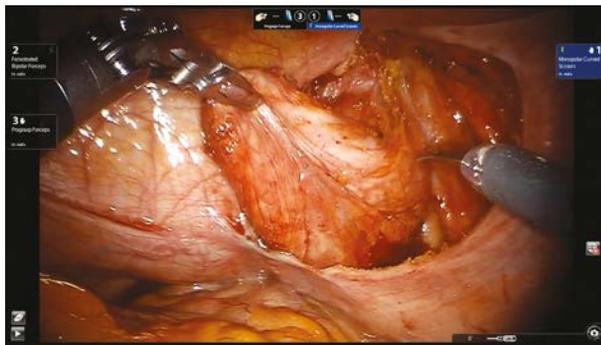
**Рис. 5.** Схема установления роботических и ассистентского портов  
**Fig. 5.** Scheme of establishing robotic and assistant ports



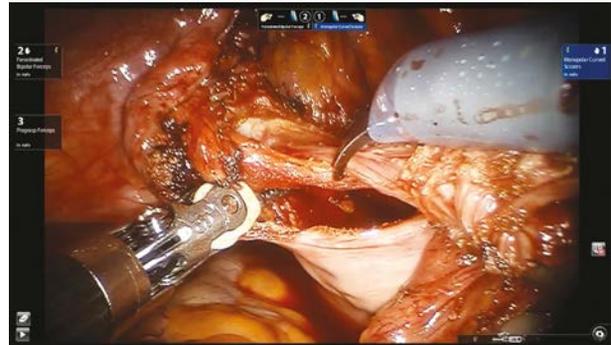
**Рис. 6.** Рассечение париетальной брюшины в дугласовом пространстве  
**Fig. 6.** Dissection of the parietal peritoneum in the space of Douglas



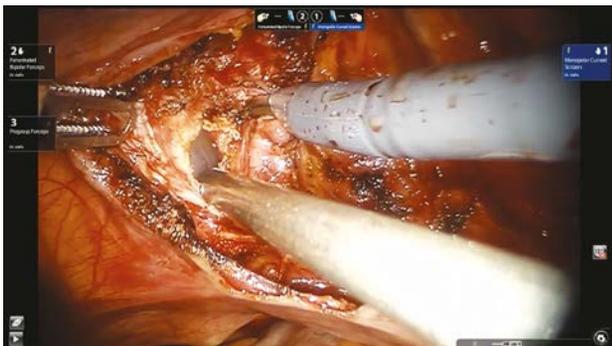
**Рис. 7.** Идентифицирован дивертикул мочевого пузыря  
**Fig. 7.** Bladder diverticulum identified



**Рис. 8.** Визуализирована шейка дивертикула мочевого пузыря  
**Fig. 8.** Neck of the bladder diverticulum is visualized



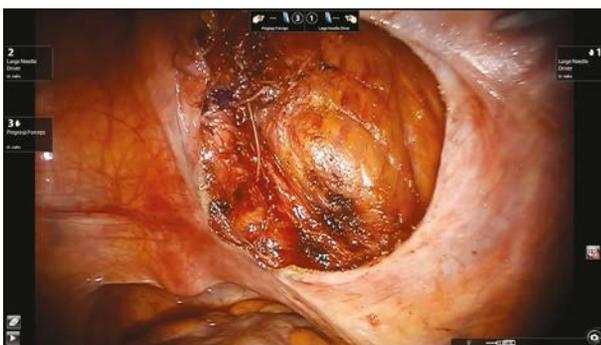
**Рис. 9.** Иссечение дивертикула мочевого пузыря  
**Fig. 9.** Excision of the bladder diverticulum



**Рис. 10.** Дивертикул мочевого пузыря полностью иссечен  
**Fig. 10.** The bladder diverticulum was completely resected



**Рис. 11.** Начало ушивания дефекта стенки мочевого пузыря  
**Fig. 11.** Beginning of suturing of the bladder wall defect



**Рис. 12.** Дефект стенки мочевого пузыря ушит  
**Fig. 12.** Bladder wall defects were sutured



**Рис. 13.** Брюшина над мочевым пузырем ушита  
**Fig. 13.** The peritoneum over the bladder was sutured

дивертикулэктомии мочевого пузыря. Под эндотрахеальным наркозом выполнен лапароцентез в нижней параумбиликальной точке. Наложены карбоксиперитонеум, давление 12 мм вод. ст. Порты da Vinci 12 и 8 мм, а также ассистентский 5 мм порт установлены в типичных местах для проведения операции на нижних отделах брюшной полости (рис. 5).

По уретре в мочевой пузырь беспрепятственно заведен ригидный цистоскоп 9,5 Ch, выполнена смотровая цистоскопия. Оптическая среда прозрачная. Слизистая оболочка мочевого пузыря бледно-розового цвета. Устья мочеточников расположены на 5 и 7 часах, щелевидные, перистальтируют. По задней стенке визуализирован вход в дивертикул диаметром около 1 см. В полость дивертикула мягким концом заведена струна-проводник, для ориентира. Мочевой пузырь дренирован по уретре катетером Фолея 10 Ch. При дальнейшей ревизии через толщу тканей в проекции мочевого пузыря визуализирован контур струны-проводника. Вскрыта париетальная брюшина в дуэласовом пространстве (рис. 6).

По задней стенке мочевого пузыря определяется округлое образование размером около 8 см в диаметре — дивертикул мочевого пузыря (рис. 7).

Дивертикул выделен до стенки мочевого пузыря, визуализирована его шейка (рис. 8). Дивертикул мочевого пузыря иссечен (рис. 9, 10), погружен в лапароскопический эвакуатор и удален. Дефект стенки мочевого пузыря ушит викрилом 3/0 (рис. 11, 12). Проведен контроль герметичности при наполнении мочевого пузыря через уретральный катетер. Брюшина над мочевым пузырем ушита (рис. 13). Порты удалены и раны послойно ушиты. Длительность операции составила 135 мин. Консольное время 75 мин. Объем кровопотери 20 мл.

При гистологическом исследовании операционного материала дивертикула мочевого пузыря образование вскрыто с полостью (4,0 × 3,0 см). Наружная поверхность гладкая, внутренняя — зернистая серо-розовая, толщина стенки 0,4–0,5 см. Стенка образования изнутри выстлана гиперплазированным переходным эпителием с умеренной лимфоцитарной инфильтрацией собственно слизистой оболочки и периваскулярно, мышечная и серозная оболочки без клеточной инфильтрации. Данные гистологического исследования, которые выявили в стенке дивертикула все слои, характерные для стенки мочевого пузыря, говорят о его врожденном характере (истинный дивертикул мочевого пузыря).

**Исход и результаты последующего наблюдения.** Пациент находился в отделении реанимации и интенсивной терапии сутки. Уретральный катетер удален на 7-е сутки после операции. Мочеиспускание самостоятельное, свободное; явлений задержки, недержания не отмечалось. Пациент выписан на 9-е сутки после операции в удовлетворительном состоянии. При контрольном обследовании через год по месту жительства жалоб не предъявляет, мочеиспускание не нарушено,

патологических изменений при УЗИ почек и мочевого пузыря нет.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Точных данных по распространенности ДМП у детей нет. Дивертикул мочевого пузыря встречается редко, что исключает возможность проведения больших когортных и рандомизированных контролируемых исследований, в связи с чем для лечения используются лишь тематические исследования экспертов, опубликованные в последние два десятилетия [1].

Впервые открытую резекцию мочевого пузыря внепузырным доступом по поводу дивертикула выполнили Czerny с соавт. в 1897 г. [9]. Лапароскопическую резекцию мочевого пузыря впервые провели R.O. Parra и J.A. Boullier в 1992 г., предложив для обнаружения дивертикула интраоперационное введение фиброцистоскопа в полость последнего [10].

В 2000 г. K.Y. Kok и соавт. [11] сообщили о первом успешном удалении ДМП у 6-летнего ребенка лапароскопическим доступом [11]. Впервые о везикускопической дивертикулэктомии в сочетании с уретероцистонеоимплантацией у ребенка доложили T. Holger с коллегами в 2005 г. [12]. В последующие годы также опубликовано много описаний отдельных клинических случаев у детей [1–8].

Прогрессивное развитие медицинских технологий привело к созданию альтернативного метода хирургического лечения дивертикулов мочевого пузыря при помощи роботической системы da Vinci. В 2006 г. A.D. Berger и M. Stifelman впервые выполнили робот-ассистированную дивертикулэктомию [13]. Данный вид малоинвазивной хирургии имеет ряд преимуществ в сравнении с открытой: улучшенная визуализация операционного поля, точность и прецизионность движений хирурга, малая травматичность и минимальная частота возникновения послеоперационных осложнений.

Первое сообщение о проведении робот-ассистированной дивертикулэктомии у 12-летнего мальчика опубликовано в 2009 г. J.J. Meeks и соавт. [14]. ДМП был достаточно большого размера — 12 см; в статье не указана продолжительность вмешательства, пациент был выписан на первые сутки после удаления уретрального катетера, с хорошим отдаленным результатом через 7 мес.

В 2012 г. M.S. Christman и P. Casale сообщили о 14 случаях успешной робот-ассистированной трансперитонеальной дивертикулэктомии у детей. Авторы делают вывод, что робот-ассистированный трансперитонеальный доступ является безопасной альтернативой открытой хирургии ДМП [15].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Робот-ассистированную дивертикулэктомию мочевого пузыря у детей можно считать возможным, эффективным и безопасным методом лечения в экспертных центрах, имеющих большой опыт роботических операций. Описанный клинический случай дивертикулэктомии мочевого пузыря — первый в России, выполненный с помощью роботической системы в педиатрической практике.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Вклад авторов.** Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией. Вклад каждого автора: М.С. Мосоян — хирургическое лечение пациента, обзор литературы, сбор и анализ литературных источников, написание текста и редактирование статьи; Д.А. Федоров — курация, хирургическое лечение пациента, сбор и анализ литературных источников, подготовка и написание текста статьи; И.Б. Осипов, В.В. Бурханов — хирургическое лечение пациента, подготовка и написание текста статьи; Т.М. Первунина — сбор и анализ литературных источников, написание текста и редактирование статьи; И.М. Каганцов — сбор и анализ литературных источников, написание текста и редактирование статьи.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Wein A.J., Kavoussi L.R., Partin A.W., Peters C.A. Campbell-Walsh Urology. Philadelphia: Elsevier, 2016. P. 3384–3385.
- Silay M.S., Koh C. Management of the bladder and calyceal diverticulum: options in the age of minimally invasive surgery // J Urol Clin N Am. 2015. Vol. 42, No. 1. P. 77–87. DOI: 10.1016/j.ucl.2014.09.007
- Каганцов И.М., Сизонов В.В., Дубров В.И., и др. Лапароскопическая резекция дивертикула мочевого пузыря у детей // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2019. Т. 9, № 3. С. 51–57. DOI: 10.30946/2219-4061-2019-9-3-51-57
- Пирогов А.В., Сизонов В.В. Сравнительный анализ эффективности реимплантации мочеточников при пузырно-мочеточниковом рефлюксе и обструкции уретерovesикального сегмента с использованием везикоскопического доступа у детей // Вестник урологии. 2017. Т. 5, № 4. С. 47–57. DOI: 10.21886/2308-6424-2017-5-4-47-57
- Каганцов И.М., Сизонов В.В., Дубров В.И., и др. Пневмo-везикоскопическая дивертикулэктомиа у детей // Экспериментальная и клиническая урология. 2019. № 4. С. 134–138. DOI: 10.29188/2222-8543-2019-11-4-134-138
- Rudin Y.E., Marukhnenko D.V., Galitskaya D.A., et al. Pneumovesicoscopic ureteral reimplantation with intravesical tailoring of obstructive megaureter in pediatric patient // J Pediatr Urol. 2022. Vol. 18, No. 2. P. 224.e1–224.e8. DOI: 10.1016/j.jpuro.2021.12.004
- Giannarini G., Rossanese M., Macchione L., et al. Robot-assisted bladder diverticulectomy using a transperitoneal extravesical approach // Eur Urol Open Sci. 2022. Vol. 44. P. 162–168. DOI: 10.1016/j.euros.2022.08.016

**Источник финансирования.** Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении поисково-аналитической работы и подготовке рукописи.

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

**Информированное согласие на публикацию.** Авторы получили письменное согласие законных представителей пациента на публикацию медицинских данных и фотографий.

## ADDITIONAL INFORMATION

**Author contribution.** Thereby, all authors made a substantial contribution to the conception of the study, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the article, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the study. MSM, DAF, IBO, VVB, TMP, IMK — designed the study; MSM, DAF, IBO, VVB, TMP, IMK — analyzed data; MSM, DAF, IBO, VVB, TMP, IMK — wrote the manuscript with input from all authors.

**Funding source.** This publication was not supported by any external sources of funding.

**Competing interests.** The authors declare that they have no competing interests.

**Consent for publication.** Written consent was obtained from the patient for publication of relevant medical information and all of accompanying images within the manuscript.

- Cacciamani G., De Luyk N., De Marco V., et al. Robotic bladder diverticulectomy: step-by-step extravesical posterior approach — technique and outcomes // Scand J Urol. 2018. Vol. 52, No. 4. P. 285–290. DOI: 10.1080/21681805.2018.1492965
- Fox M., Power R.F., Bruce A.W. Diverticulum of the bladder — presentation and evaluation of treatment of 115 cases // Br J Urol. 1962. Vol. 34, No. 3. P. 286–298. DOI: 10.1111/j.1464-410x.1962.tb09459.x
- Parra R.O., Boullier J.A. Endocavitary (laparoscopic) bladder surgery // Semin Urol. 1992. Vol. 10, No. 4. P. 213–221.
- Kok K.Y., Seneviratne H.S., Chua H.B., Yapp S.K. Laparoscopic excision of congenital bladder diverticulum in a child // Surg Endosc. 2000. Vol. 14. P. 500–202. DOI: 10.1007/s004640000089
- Holger T., Jennifer S., Yeung C., Chan K. Pneumovesicoscopic ureteral reimplantation in children with vesicoureteral reflux and paraureteral (hutch) diverticulum // ESPUAAP meeting. Sweden, Upsala, 2005.
- Berger A.D., Stifelman M. Robotic bladder diverticulectomy: initial experience // J Urol Suppl. 2006. Vol. 75, No. 4S. P. 162–163. DOI: 10.1016/S0022-5347(18)33929-6
- Meeks J.J., Hagerty J.A., Lindgren B.W. Pediatric robotic-assisted laparoscopic diverticulectomy // Urology. 2009. Vol. 73, No. 2. P. 299–301. DOI: 10.1016/j.urol.2008.06.068
- Christman M.S., Casale P. Robot-assisted bladder diverticulectomy in the pediatric population // J Endourol. 2012. Vol. 26, No. 10. P. 1296–1300. DOI: 10.1089/end.2012.0051

## REFERENCES

- Wein AJ, Kavoussi LR, Partin AW, Peters CA. *Campbell-Walsh Urology*. Philadelphia: Elsevier, 2016. P. 3384–3385.
- Silay MS, Koh C. Management of the bladder and calyceal diverticulum: options in the age of minimally invasive surgery. *J Urol Clin N Am*. 2015;42(1):77–87. DOI: 10.1016/j.ucl.2014.09.007
- Kagantsov IM, Sizonov VV, Dubrov VI, et al. Laparoscopic resection of a bladder diverticulum in children. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2019;9(3):51–57. (In Russ.) DOI: 10.30946/2219-4061-2019-9-3-51-57
- Pirogov AV, Sizonov VV. comparative analysis of efficacy of ureteral reimplantation at vesicoureteral reflux and ureterovesical junction obstruction using vesicoscopic approach in children. *Urology Herald*. 2017;5(4):47–57. (In Russ.) DOI: 10.21886/2308-6424-2017-5-4-47-57
- Kagantsov IM, Sizonov VV, Dubrov VI, et al. Pneumovesicoscopic diverticulectomy in children. International multicenter study. *Experimental and clinical urology*. 2019;(4):134–138. (In Russ.) DOI: 10.29188/2222-8543-2019-11-4-134-138
- Rudin YE, Marukhnenko DV, Galitskaya DA, et al. Pneumovesicoscopic ureteral reimplantation with intravesical tailoring of obstructive megaureter in pediatric patient. *J Pediatr Urol*. 2022;18(2):224.e1–224.e8. DOI: 10.1016/j.jpuro.2021.12.004
- Giannarini G, Rossanese M, Macchione L, et al. Robot-assisted bladder diverticulectomy using a transperitoneal extravesical approach. *Eur Urol Open Sci*. 2022;44:162–168. DOI: 10.1016/j.euros.2022.08.016
- Cacciamani G, De Luyk N, De Marco V, et al. Robotic bladder diverticulectomy: step-by-step extravesical posterior approach — technique and outcomes. *Scand J Urol*. 2018;52(4):285–290. DOI: 10.1080/21681805.2018.1492965
- Fox M, Power RF, Bruce AW. Diverticulum of the bladder — presentation and evaluation of treatment of 115 cases. *Br J Urol*. 1962;34(3):286–298. DOI: 10.1111/j.1464-410x.1962.tb09459.x
- Parra RO, Boullier JA. Endocavitary (laparoscopic) bladder surgery. *Semin Urol*. 1992;10(4):213–221.
- Kok KY, Seneviratne HS, Chua HB, Yapp SK. Laparoscopic excision of congenital bladder diverticulum in a child. *Surg Endosc*. 2000;14:500–202. DOI: 10.1007/s004640000089
- Holger T, Jennifer S, Yeung C, Chan K. Pneumovesicoscopic ureteral reimplantation in children with vesicoureteral reflux and paraureteral (hutch) diverticulum. *ESPUAAP meeting*. Sweden, Upsala, 2005.
- Berger AD, Stifelman M. Robotic bladder diverticulectomy: initial experience. *J Urol Suppl*. 2006;75(4S):162–163. DOI: 10.1016/S0022-5347(18)33929-6
- Meeks JJ, Hagerty JA, Lindgren BW. Pediatric robotic-assisted laparoscopic diverticulectomy. *Urology*. 2009;73(2):299–301. DOI: 10.1016/j.urology.2008.06.068
- Christman MS, Casale P. Robot-assisted bladder diverticulectomy in the pediatric population. *J Endourol*. 2012;26(10):1296–1300. DOI: 10.1089/end.2012.0051

## ОБ АВТОРАХ

**Мкртич Семенович Мосоян**, д-р мед. наук, доцент;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0081-6985>;  
eLibrary SPIN: 5716-9089; e-mail: moso03@yandex.ru

**Дмитрий Александрович Федоров**, врач-уролог;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6371-4620>;  
eLibrary SPIN: 4359-8143; e-mail: tvoiurol@gmail.com

**Игорь Борисович Осипов**, д-р мед. наук, профессор;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1170-3436>;  
eLibrary SPIN: 8485-1927; e-mail: osipovib@mail.ru

**Виктор Владимирович Бурханов**, канд. мед. наук;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0037-6724>;  
eLibrary SPIN: 5229-6494; e-mail: vburhanov@mail.ru

**Татьяна Михайловна Первунина**, д-р мед. наук;  
eLibrary SPIN: 3288-4986; e-mail: ptm.pervunina@yandex.ru

**\*Илья Маркович Каганцов**, д-р мед. наук, доцент;  
адрес: Россия, 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3957-1615>;  
eLibrary SPIN: 7936-8722; e-mail: ilkagan@rambler.ru

## AUTHORS INFO

**Mkrtych S. Mosoyan**, MD, Dr. Sci. (Med.);  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0081-6985>;  
eLibrary SPIN: 5716-9089; e-mail: moso03@yandex.ru

**Dmitriy A. Fedorov**, urologist;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6371-4620>;  
eLibrary SPIN: 4359-8143; e-mail: examlpe@address.ru

**Igor B. Osipov**, MD, Dr. Sci. (Med.), Professor;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1170-3436>;  
eLibrary SPIN: 8485-1927; e-mail: osipovib@mail.ru

**Viktor V. Burkhanov**, MD, Cand. Sci. (Med.);  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0037-6724>;  
eLibrary SPIN: 5229-6494; e-mail: vburhanov@mail.ru

**Tatiana M. Pervunina**, MD, Dr. Sci. (Med.);  
eLibrary SPIN: 3288-4986; e-mail: ptm.pervunina@yandex.ru

**\*Ilya M. Kagantsov**, MD, Dr. Sci. (Med.);  
address: 2, Akkuratova st., Saint Petersburg, 197341, Russia;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3957-1615>;  
eLibrary SPIN: 7936-8722; e-mail: ilkagan@rambler.ru

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1494>

## Использование индоцианина зеленого при резекции кист почек у детей

Ю.А. Козлов<sup>1–3</sup>, С.С. Полоян<sup>1,3</sup>, А.А. Марчук<sup>1</sup>, А.П. Рожанский<sup>3</sup>, А.А. Быргазов<sup>3</sup>,  
К.А. Ковальков<sup>4,5</sup>, В.М. Капуллер<sup>6</sup>, А.Н. Наркевич<sup>7</sup>, С.А. Муравьев<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Детская областная клиническая больница, Иркутск, Россия;

<sup>2</sup> Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования — филиал Российской медицинской академии непрерывного профессионального образования, Иркутск, Россия;

<sup>3</sup> Иркутский государственный медицинский университет, Иркутск, Россия;

<sup>4</sup> Кузбасская областная детская клиническая больница им. Ю.А. Атаманова, Кемерово, Россия;

<sup>5</sup> Кемеровский государственный медицинский университет, Кемерово, Россия;

<sup>6</sup> Университетский медицинский центр Ассута, Университет им. Бен-Гуриона в Негеве, Ашдод, Израиль;

<sup>7</sup> Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, Красноярск, Россия

### Аннотация

Технология флюоресцентного изображения с применением индоцианина зеленого (ICG) используется с целью улучшения интраоперационной визуализации анатомических структур пораженных органов и повышения эффективности лапароскопических или роботизированных операций. В последнее время ICG-визуализация стала применяться в педиатрической гастроэнтерологии, онкологии и урологии.

В настоящем исследовании мы представляем описание клинических случаев лапароскопического лечения простых почечных кист у двух пациентов мужского пола в возрасте 10 и 12 лет. Пациентам выполнена резекция внепочечной порции кисты почки с использованием флюороскопического контроля путем внутривенного введения индоцианина зеленого. Внутрпочечный остаток кисты подвергнулся аргон-плазменной коагуляции. На протяжении периода наблюдения 6 и 12 мес. были оценены исходы. Размер кист, измеренный до операции с помощью ультразвукового исследования и компьютерной томографии, составил 50 и 70 мм. Обе кисты располагались в нижнем полюсе правой почки. Длительность операции составила 40 и 45 мин соответственно. В ходе хирургического вмешательства не было отмечено осложнений в виде кровотечения из паренхимы почек или повреждения соседних органов. Содержимым кисты в обоих случаях являлась прозрачная жидкость без патологических примесей. При цитологическом исследовании обнаружено низкое содержание клеток, которые были представлены единичными макрофагами и клетками уротелия. Гистологический анализ установил, что выстилка стенки кисты представлена эпителием переходного типа без признаков злокачественности. Длительность пребывания пациентов в госпитале составила 3 дня. По данным ультразвукового исследования, выполненного через 1, 3, 6 и 12 мес. после операции, не было обнаружено признаков рецидива заболевания. Таким образом, основываясь на представленных клинических наблюдениях, можно предположить, что основное преимущество использования флюоресцентной технологии во время резекции кист почек включает четкое определение демаркационной линии между аваскулярной стенкой кисты и перфузируемой тканью почки, что позволяет предупредить кровотечение из почечной паренхимы.

**Ключевые слова:** киста почки; лапароскопия; индоцианин зеленый; дети; клинический случай.

### Как цитировать:

Козлов Ю.А., Полоян С.С., Марчук А.А., Рожанский А.П., Быргазов А.А., Ковальков К.А., Капуллер В.М., Наркевич А.Н., Муравьев С.А. Использование индоцианина зеленого при резекции кист почек у детей // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2023. Т. 13, № 1. С. 63–72. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1494>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1494>

## Use of indocyanine green in the resection of renal cysts in children

Yury A. Kozlov<sup>1–3</sup>, Simon S. Poloyan<sup>1,3</sup>, Andrei A. Marchuk<sup>1</sup>, Alexander P. Rozhanski<sup>3</sup>, Anton A. Byrgazov<sup>3</sup>, Konstantin A. Kovalkov<sup>4,5</sup>, Vadim M. Kapuller<sup>6</sup>, Artem N. Narkevich<sup>7</sup>, Sergey A. Muravev<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Irkutsk State Regional Children's Clinical Hospital, Irkutsk, Russia;

<sup>2</sup> Irkutsk State Medical Academy of Continuing Education — branch of Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Irkutsk, Russia;

<sup>3</sup> Irkutsk State Medical University, Irkutsk, Russia;

<sup>4</sup> Kemerovo Clinical Pediatric Hospital, Kemerovo, Russia;

<sup>5</sup> Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russia;

<sup>6</sup> Assuta University Medical Center, Ben Gurion University of the Negev, Ashdod, Israel;

<sup>7</sup> Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, Krasnoyarsk, Russia

Fluorescent imaging technology with indocyanine green (ICG) is used to improve intraoperative visualization of the anatomical structures of the affected organs and increase the efficiency of laparoscopic or robotic operations. Recently, ICG imaging has been used in pediatric gastroenterology, oncology, and urology.

In this study, we present laparoscopic treatment of two cases of simple renal cysts in two male patients aged 10 and 12 years. Resection of the extrarenal portion of the kidney cyst was performed using fluoroscopic control by intravenous administration of ICG. The intrarenal residue was subjected to argon-plasma coagulation. Treatment outcomes were assessed over a follow-up period of 6 and 12 months. The cyst sizes measured before surgery using ultrasound and computed tomography were 50 and 70 mm. Both cysts were located in the lower pole of the right kidney. The operation times were 40 and 45 min. During the surgical intervention, no complications such as bleeding from the kidney parenchyma or damage to neighboring organs occurred. In all cases, the cyst contained a clear liquid without pathological impurities. The cytological examination revealed a low cell content, which was represented by single macrophages and urothelial cells. Histological analysis revealed that the lining of the cyst wall was represented by the transitional epithelium without signs of malignancies. The hospital length of stay was 3 days. Ultrasound examinations performed 1, 3, 6, and 12 months after the operation did not detect signs of disease recurrence. Thus, based on the presented clinical case, the main advantage of using fluorescent technology during kidney cyst resection include a clear definition of the demarcation line between the avascular wall of the cyst and the perfused kidney tissue, which helps prevent bleeding from the renal parenchyma.

**Keywords:** renal cyst; laparoscopy; indocyanine green; children; case report.

### To cite this article:

Kozlov YuA, Poloyan SS, Marchuk AA, Rozhanski AP, Byrgazov AA, Kovalkov KA, Kapuller VM, Narkevich AN, Muravev SA. Use of indocyanine green in the resection of renal cysts in children. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(1):63–72. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1494>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1494>

## 吲哚菁绿在儿童肾囊肿切除术中的应用

Yury A. Kozlov<sup>1-3</sup>, Simon S. Poloyan<sup>1,3</sup>, Andrei A. Marchuk<sup>1</sup>, Alexander P. Rozhanski<sup>3</sup>,  
Anton A. Byrgazov<sup>3</sup>, Konstantin A. Kovalkov<sup>4,5</sup>, Vadim M. Kapuller<sup>6</sup>,  
Artem N. Narkevich<sup>7</sup>, Sergej A. Muravev<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Irkutsk State Regional Children's Clinical Hospital, Irkutsk, Russia;

<sup>2</sup> Irkutsk State Medical Academy of Continuing Education — branch of Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Irkutsk, Russia;

<sup>3</sup> Irkutsk State Medical University, Irkutsk, Russia;

<sup>4</sup> Kemerovo Clinical Pediatric Hospital, Kemerovo, Russia;

<sup>5</sup> Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russia;

<sup>6</sup> Assuta University Medical Center, Ben Gurion University of the Negev, Ashdod, Israel;

<sup>7</sup> Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, Krasnoyarsk, Russia

### 简评

吲哚菁绿 (ICG) 荧光成像技术被用于改善受影响器官解剖结构的术中可视化, 及提高腹腔镜或机器人手术的有效性。近年来, ICG 荧光成像技术是在儿科胃肠病学、肿瘤学和泌尿学领域应用的。

在本研究中, 我们描述了两名年龄分别为10岁和12岁的男性患者的临床病例, 他们俩接受了单纯性肾囊肿的腹腔镜治疗。患者接受了肾囊肿的肾外部分的切除手术, 荧光控制是通过静脉注射吲哚菁绿进行的。囊肿的肾内残余部分接受了氩等离子体凝固术。在6个月和12个月的随访期间内对结果进行了评估。术前通过超声检查和电子计算机断层扫描测量的囊肿大小为50和70毫米。两个囊肿都位于右肾的下极。手术时间分别为40和45分钟。手术中没有肾实质出血或邻近器官损伤的并发症。对两例患者来说, 囊肿里面的内容物是透明液体, 无病理杂质。细胞学检查显示, 细胞含量较低, 以单核巨噬细胞和尿上皮细胞为代表的。组织学分析显示, 囊壁内层由过渡性上皮构成, 没有恶性肿瘤的迹象。住院时间为3天。术后1、3、6和12个月进行的超声检查显示, 没有疾病复发的迹象。因此, 根据所提出的临床观察, 可以认为在肾囊肿切除术中使用荧光技术的主要优势包括明确界定无血管的肾囊肿囊壁和灌注肾组织之间的分界线, 从而防止肾脏实质的出血。

**关键词:** 肾囊肿; 腹腔镜检查; 吲哚菁绿; 儿童; 临床病例。

### 引用本文:

Kozlov YuA, Poloyan SS, Marchuk AA, Rozhanski AP, Byrgazov AA, Kovalkov KA, Kapuller VM, Narkevich AN, Muravev SA. 吲哚菁绿在儿童肾囊肿切除术中的应用. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(1):63–72. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1494>

收到: 27.01.2023

接受: 22.02.2023

发布日期: 28.03.2023

## ВВЕДЕНИЕ

Одиночные (солитарные) кисты почек (КП) определяются как полостные образования, находящиеся вне и/или внутри почечной паренхимы без связи с собирательной системой почки и не ассоциированные с системными заболеваниями, такими как поликистоз [1, 2]. Кисты почек классифицируют как «простые» или «сложные» на основании их морфологических характеристик и риска малигнизации [3, 4]. В отличие от взрослых, КП у детей встречаются редко — примерно у 1 % детского населения [1]. Патофизиология формирования КП у детей остается неустановленной. Клинически эта аномалия проявляет себя редко и поэтому они являются случайными находками при выполнении рутинного ультразвукового исследования (УЗИ) [4]. Только у 5 % пациентов встречаются симптомы, связанные с болью в животе, артериальной гипертензией и крайне редко с почечной недостаточностью.

Несмотря на редкость, кистозные опухоли почки (кистозные нефромы) были описаны в нескольких исследованиях [5, 6]. В настоящее время оценка КП на предмет риска злокачественного перерождения основывается на рентгенологической классификации М. Bosniak, первоначально представленной для взрослых пациентов [4, 7]. В соответствии с рентгенологическими данными и риском малигнизации КП классифицируется на стадии I–IV. Стадии I, II составляют 95 % всех КП и считаются простыми или доброкачественными, тогда как стадии III, IV — сложными или потенциально злокачественными [7]. Относительно хирургического лечения простых неосложненных КП у детей текущая литература предоставляет неоднородные данные, которые демонстрируют большой разброс хирургических техник от пункционного лечения до робот-ассистированных операций [8–10].

Технология флуоресцентного изображения с применением индоцианина зеленого (ICG), который при воздействии света в ближнем к инфракрасному диапазоне

(NIRF) приобретает зеленый оттенок, нашла применение в минимально инвазивной хирургии и используется с целью улучшения интраоперационной визуализации анатомических структур пораженных органов и повышения эффективности лапароскопических или роботизированных операций. Индоцианин зеленый представляет собой водорастворимый флуоресцентный краситель, который можно вводить внутривенно. Этот препарат связывается с альбумином плазмы и остается внутри сосудов, позволяя визуализировать артерии и вены, лимфатические сосуды, а также ключевые анатомические ориентиры практически мгновенно после инъекции [11].

В последнее время ICG-визуализация стала применяться в педиатрической гастроэнтерологии, онкологии и урологии [12, 13]. С некоторых пор ICG стали использовать при выполнении операций на почках, включая их удвоение, кисты и опухоли [14, 15].

В настоящем исследовании мы представляем новую область применения ICG-визуализации в детской хирургии. Этот продвинутый метод изображения был использован нами для оценки границы резекции внепочечной порции кисты почки после внутривенного введения ICG.

## ОПИСАНИЕ СЛУЧАЕВ

В настоящем исследовании мы представляем описание клинических случаев лапароскопического лечения простых почечных кист у двух пациентов мужского пола в возрасте 10 и 12 лет. Периоперативные данные пациентов были ретроспективно собраны из историй болезни. Динамическое наблюдение и консервативное лечение, основанные на клиническом наблюдении и ультразвуковом исследовании (УЗИ), проводилось до тех пор, пока у пациентов не появлялись признаки роста КП или клиническое ухудшение (болевой синдром), связанное с увеличением кисты. Предоперационное обследование включало УЗИ и компьютерную томографию, КТ (рис. 1).

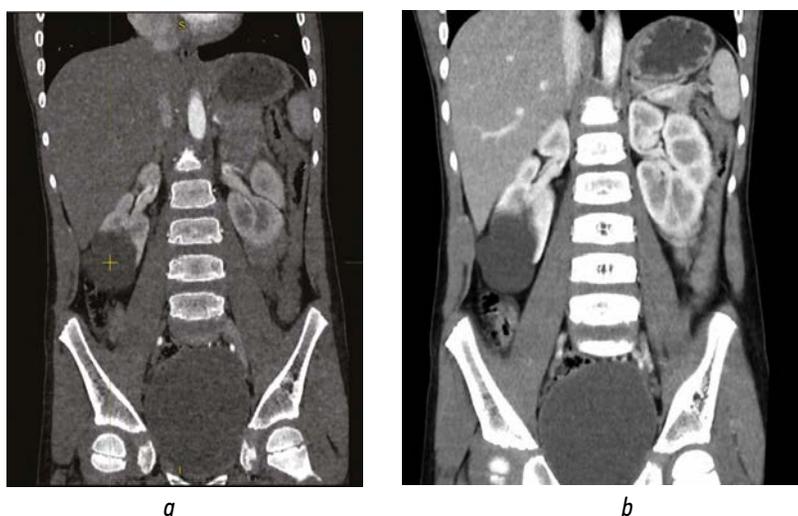
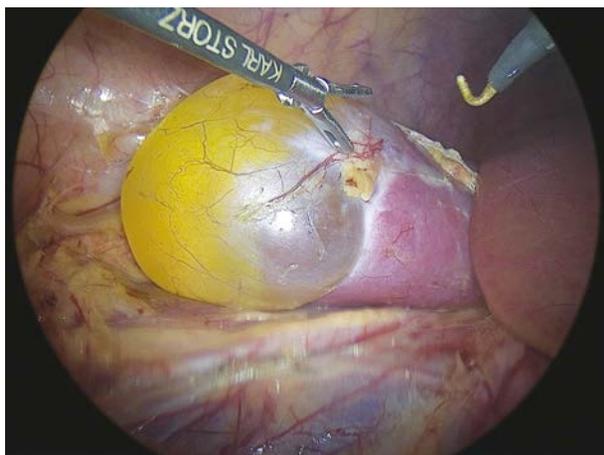
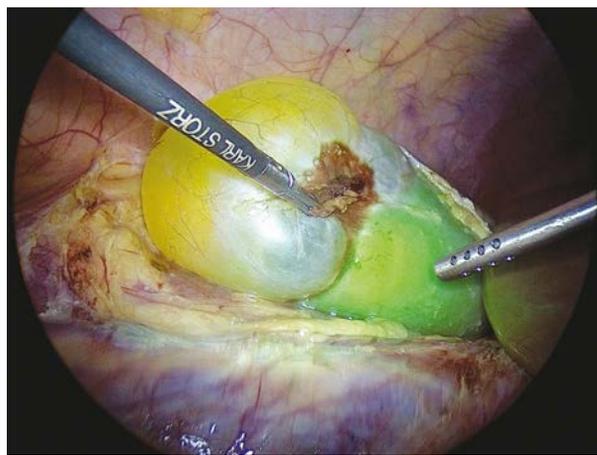


Рис. 1. Компьютерная томография пациентов № 1 (а) и № 2 (б) с кистой нижнего полюса правой почки  
Fig. 1. Computed tomography of patients 1 (a) and 2 (b) with a cyst of the lower pole of the right kidney



**Рис. 2.** Визуализация кисты почки в обычном светодиодном освещении

**Fig. 2.** Visualization of a kidney cyst in conventional LED lighting



**Рис. 3.** ICG-NIRF-визуализация кисты почки в режиме наложения изображения

**Fig. 3.** Indocyanine green-near-infrared fluorescence imaging of a kidney cyst in the overlay mode

Обе кисты после получения результатов КТ были классифицированы как КП стадия II.

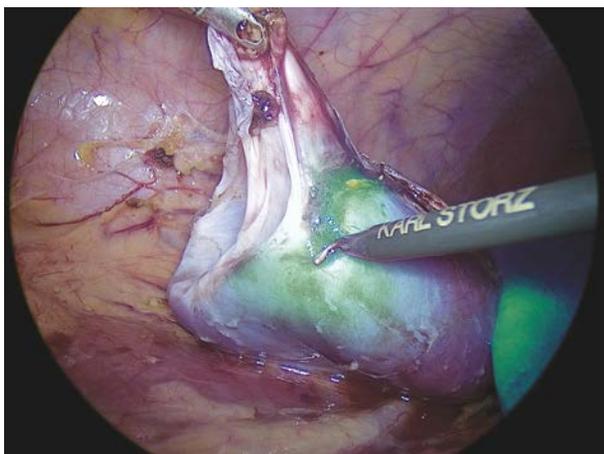
Размеры кист, измеренные до операции с помощью УЗИ и КТ, составили 50×48×46 и 70×68×62 мм. Кистозные образования у обоих пациентов располагались в нижнем полюсе справа. Гематурии, артериальной гипертензии, инфекции мочевыводящих путей или нарушения функции почек до операции не зарегистрировано. В семейном анамнезе не было указаний на поликистоз.

**Техника операции.** Хирургический подход предполагал лапароскопическую фенестрацию с удалением оболочек кисты на границе с почечной тканью и аргонплазменную коагуляцию внутренней выстилки остатка кисты, расположенного внутри паренхимы почки. Хирургическая процедура была выполнена с использованием эндовидеохирургической системы Rubina™ (Karl Storz, Германия). Эта система состоит из источника света ближнего к инфракрасному Opal1® NIR/ICG, головки камеры



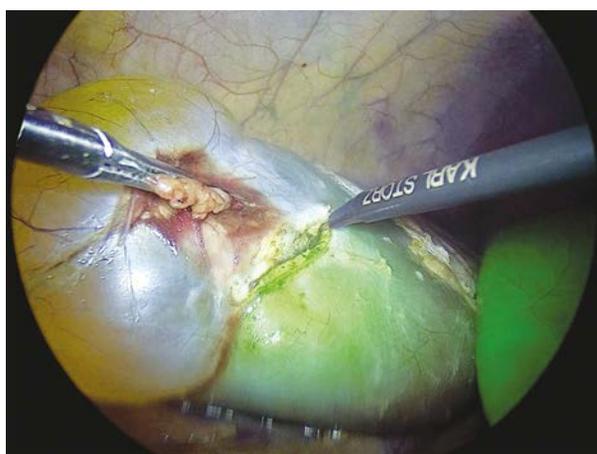
**Рис. 4.** ICG-NIRF-визуализация кисты почки в режиме монохромного изображения

**Fig. 4.** Indocyanine green-near-infrared imaging of a kidney cyst in the monochrome mode



**Рис. 5.** ICG-NIRF-визуализация кисты почки в режиме цветного картирования

**Fig. 5.** Indocyanine green-near-infrared visualization of a kidney cyst in the color mapping mode



**Рис. 6.** ICG-NIRF-визуализация и резекция оболочек кисты почки по аваскулярной плоскости в режиме наложения изображения

**Fig. 6.** Indocyanine green-near-infrared visualization and resection of the membranes of the kidney cyst on the avascular side in the image overlay protocol

для ICG-NIRF-визуализации в сочетании с осветителем Power Led Rubina™ и 30° лапароскопом высокого разрешения Tipcam®1 Rubina™ диаметром 10 мм с двумя дистально встроенными видеочипами. Во время лапароскопии использовали три троакара, один из них диаметром 10 мм располагался в области пупка и служил для установки оптической системы. Два других 5 мм троакара размещали справа и слева от него на удалении так, чтобы соблюдался принцип триангуляции. После мобилизации толстой кишки по линии Toldt рассекалась фасция Gerota для доступа к почке. Как только киста была идентифицирована и обнажена (рис. 2), производилась внутривенная инъекция ICG в дозе 0,35 мг/кг (максимально допустимая 2,5–5 мг/кг). ICG — флуоресцентный краситель для внутривенного введения, который выводится из организма с периодом полувыведения 3–5 мин. Эффект флуоресценции может длиться несколько часов. После инъекции за считанные секунды ICG-визуализация позволила идентифицировать неваккуляризованный купол кисты на фоне васкуляризированной почечной паренхимы.

Режим флуоресценции в спектре света близком к инфракрасному (ICG-NIRF) активировался нажатием кнопки на головке камеры, благодаря чему флуоресцентная визуализация была доступна в режиме реального времени, позволяя идентифицировать почечные сосуды, паренхиму почки и верхние мочевые пути, включая лоханку почки и верхнюю треть мочеточника. Компоненты Rubina™ предлагают различные режимы визуализации сигнала ICG-NIRF. В зависимости от предпочтений хирурга и области применения ICG-NIRF данные могут отображаться в различных режимах: наложения, монохромный, цветное картирование.

В режиме наложения данные ICG-NIRF накладываются на стандартное изображение в обычном светодиодном свете. При использовании этого режима ткань КП была слабо окрашена зеленым цветом, в то время как здоровая почечная ткань обнаруживала признаки яркого свечения (рис. 3).

Еще один — монохромный — режим может отображать сигнал ICG-NIRF в монохромном белом цвете на черном фоне для достижения наибольшего качества дифференциации флуоресцирующих тканей. Ткань почки окрасилась при использовании этого режима интенсивно белым цветом (рис. 4).

Оболочки кисты демонстрировали признаки слабого свечения.

Наконец, режим картирования интенсивности сигнала ICG-NIRF предоставляет хирургу цветовую шкалу в наложенном изображении. Здоровая почечная ткань окрасилась интенсивно в зелено-синие тона (рис. 5). Ткань КП была без признаков флуоресценции.

Следующим этапом содержимое кисты аспирировалось при помощи транспариетальной пункции иглой и подвергалось анализу на предмет атипичных клеток.

Затем выполняли прецизионную резекцию крыши кисты по краю аваскулярной зоны (рис. 6) с остановкой кровотечения на границе с паренхимой почки моно- и биполярными инструментами и отправляли на гистологическое исследование.

Внутрипочечный остаток (внутренняя выстилка КП) подвергали аргон-плазменной коагуляции, используя аппарат ERBE APC 200. Дренажная трубка с активной аспирацией оставалась в ложе удаленной кисты на протяжении 24 ч после операции. Длительность операции составила 40 и 45 мин соответственно. В ходе хирургического вмешательства не было отмечено осложнений в виде кровотечения из паренхимы почек или повреждения соседних органов, а также системных реакций, обусловленных введением ICG.

Содержимым кисты оказалась во всех случаях прозрачная жидкость без патологических примесей. При цитологическом исследовании обнаружено низкое содержание клеток, которые были представлены единичными макрофагами и клетками уротелия. Гистологический анализ установил, что выстилка стенки кисты содержала эпителий переходного типа без признаков злокачественности.

**Послеоперационный период.** На протяжении всего периода наблюдения пациенты не предъявляли жалоб на дискомфорт и боли в поясничной области. Длительность пребывания пациентов в стационаре составила 3 дня. Выписка на амбулаторное наблюдение осуществлялась после контрольного УЗИ, которое демонстрировало отсутствие скопления патологического экссудата в ложе удаленной кисты. Критериями выписки также были способность пациента самостоятельно принимать пищу, отсутствие примеси крови в моче и полное отсутствие болевого синдрома. Диспансерное наблюдение проводилось через 1, 3, 6 и 12 мес. после операции. УЗИ-контроль, проведенный в эти же сроки, не обнаружил признаков рецидива заболевания.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Показания для лечения простых КП у детей включают их прогрессивный рост, боль в брюшной полости и осложнения, связанные с ними, такие как кровотечение, инфекция или разрыв, что встречается редко и составляет по разным данным от 0 до 4 % всех случаев заболевания [3, 16]. Консервативное лечение, основанное на клиническом и ультразвуковом наблюдении, проводится до тех пор, пока у пациента не появляется клиническое ухудшение или выраженный рост размеров образования, превышающий 30 мм [9]. Важное значение для выбора способа лечения имеет классификация КП, основанная на результатах УЗИ, КТ или МРТ, предложенная M. Bosniak, которая получила широкое признание сначала среди взрослых, а затем детских хирургов [4, 17, 18]. Известно, что все злокачественные кистозные

опухоли у детей, описанные в литературе, первоначально классифицировались как стадия III и выше [5, 6]. Данных о злокачественной трансформации кист стадии I и II не представлено. Следовательно, полное удаление оболочек кисты у таких пациентов не является обязательным условием.

В настоящее время существует несколько методов лечения КП [1]. Один из них — чрескожная аспирация под контролем УЗИ или КТ — показала высокую частоту рецидивов из-за наличия эпителия, выстилающего стенку кисты и секретирующей жидкость [18]. Применение склерозирующих агентов, таких как тетрациклин, этанол гипертонического раствора натрия хлорида или доксициклин, использованные в качестве дополнительной линии терапии, снизило частоту рецидивов [1, 19]. Однако были описаны серьезные побочные эффекты этих препаратов, такие как системная абсорбция, кальцификация и боль. Лапароскопическое удаление ПК показало более низкую частоту рецидивов, минимальную инвазивность и более раннее восстановление пациентов по сравнению с чрескожной пункционной терапией [19]. Аргон-плазменная коагуляция выстилки кисты позволила свести к минимуму повторное возникновение заболевания [19].

Робот-ассистированное лечение КП у детей представлено в ограниченном количестве научных работ [10, 15]. Это связано в основном с тем, что только ограниченный круг детских хирургов имеет доступ к хирургическому роботу. Очевидно, что робототехника обеспечивает точное и осторожное рассечение тканей. Если проанализировать время самой операции, то роботизированный доступ быстрее лапароскопического, но подготовка пациента, время стыковки инструментов и их удаление все еще больше, чем длительность подготовки к стандартной лапароскопической операции [15].

Использование метода флуоресценции для контроля хирургических процедур у детей началось совсем недавно [12, 13]. Впервые С. Esposito продемонстрировал, что ICG позволяет идентифицировать неваккуляризованную часть КП от ваккуляризованной почечной паренхимы [15]. Следовательно, удаление «крыши» кисты может быть безопасно выполнено без кровотечения или повреждения почечной паренхимы.

Настоящая научная работа является следующим упоминанием об использовании технологии ICG-NIRF для лапароскопического лечения простых кист почек. И хотя исследование имеет некоторые ограничения, которые связаны с малым количеством пациентов (2) и относительно коротким (6 и 12 мес.) периодом наблюдений, мы представили убедительные данные о том, что флуоресценция при выполнении лапароскопической резекции КП сопровождается удовлетворительными послеоперационными итогами. Мы ожидаем, что эти результаты будут подтверждены долгосрочным наблюдением за пациентами и новыми случаями лечения в будущем.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, основываясь на представленных клинических случаях, можно предположить, что основное преимущество использования флуоресцентной технологии во время резекции КП включает четкое определение демаркационной линии между аваскулярной стенкой кисты и перфузируемой тканью почки, что позволяет предупредить кровотечение из почечной паренхимы в момент резекции.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Вклад авторов.** Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией. Вклад каждого автора: Ю.А. Козлов — хирургическое лечение пациентов, обзор литературы, сбор и анализ литературных источников, подготовка, написание текста и редактирование статьи; С.С. Полюян — хирургическое лечение пациентов, обзор литературы, сбор и анализ литературных источников, подготовка и написание текста статьи; А.А. Марчук — курация, хирургическое лечение пациентов; А.П. Рожанский — курация пациентов, редактирование статьи; А.А. Быргазов — курация пациентов; С.А. Муравьев, К.А. Ковальков, В.М. Капуллер, А.Н. Наркевич — обзор литературы, сбор и анализ литературных источников.

**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 поисково-аналитической работы и подготовке рукописи.

**Информированное согласие на публикацию.** Пациент(ты) и/или их законные представители добровольно подписали форму информированного согласия на публикацию персональной медицинской информации в обезличенной форме, а также на передачу электронной копии подписанной формы информированного согласия сотрудникам редакции журнала.

## ADDITIONAL INFORMATION

**Author contribution.** Thereby, all authors made a substantial contribution to the conception of the study, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the article, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the study. The contributions of each author: Yu.A. Kozlov — surgical treatment of patients, literature review, collection and analysis of literary sources, preparation, writing of the text and editing of the article; S.S. Poloyan — surgical treatment of patients, literature review, collection and analysis of literary sources, preparation and writing of the text of the article; A.A. Marchuk — curation, surgical treatment of patients; A.P. Rozhansky — curation of patients, editing the article; A.A. Byrgazov — patient care; S.A. Murayov, K.A. Kovalkov, V.M. Kapuller, A.N. Narkevich — literature review, collection and analysis of literary sources.

**Funding source.** This publication was not supported by any external sources of funding.

**Competing interests.** The authors declare that they have no competing interests.

**Consent for publication.** Written consent was obtained from the patient for publication of relevant medical information and all of accompanying images within the manuscript.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акрамов Н.Р., Байбиков Р.С. Современные хирургические подходы при лечении простых солитарных, мультилокулярных, множественных кист и поликистоза почек у детей // Казанский медицинский журнал. 2016. Т. 97, № 1. С. 95–101. DOI: 10.17750/KMJ2016-95
2. Bisceglia M., Galliani C.A., Senger C., et al. Renal cystic diseases: a review // *Adv Anat Pathol*. 2006. Vol. 13, No. 1. P. 26–56. DOI: 10.1097/01.pap.0000201831.77472.d3
3. Eroglu F.K., Kargin Çakıcı E., Can G., et al. Retrospective analysis of simple and stage II renal cysts: Pediatric nephrology point of view // *Pediatr Int*. 2018. Vol. 60, No. 12. P. 1068–1072. DOI: 10.1111/ped.13714
4. Bosniak M.A. The Bosniak renal cyst classification: 25 years later // *Radiology*. 2012. Vol. 262, No. 3. P. 781–785. DOI: 10.1148/radiol.11111595
5. Wallis M.C., Lorenzo A.J., Farhat W.A., et al. Risk assessment of incidentally detected complex renal cysts in children: potential role for a modification of the Bosniak classification // *J Urol*. 2008. Vol. 180, No. 1. P. 317–321. DOI: 10.1016/j.juro.2008.03.063
6. Peng Y., Jia L., Sun N., et al. Assessment of cystic renal masses in children: comparison of multislice computed tomography and ultrasound imaging using the Bosniak classification system // *Eur J Radiol*. 2010. Vol. 75, No. 3. P. 287–292. DOI: 10.1016/j.ejrad.2010.05.035
7. Israel G.M., Bosniak M.A. An update of the Bosniak renal cyst classification system // *Urology*. 2005. Vol. 66, No. 3. P. 484–488. DOI: 10.1016/j.urology.2005.04.003
8. Zhou G., Li S., Jiang M., et al. Comparison of Polidocanol Sclerotherapy with Laparoscopic Deroofing in the Management of Pediatric Symptomatic Simple Renal Cysts: A Long-Term Study // *J Endourol*. 2022. Vol. 36, No. 1. P. 99–103. DOI: 10.1089/end.2021.0142.
9. Врублевская Е.Н., Коварский С.Л., Врублевский С.Г., и др. Выбор хирургической тактики лечения пациентов с солитарными кортикальными кистозными поражениями почек // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2011. № 4. С. 73–78.
10. Wang Y.-C., Xia J.-D., Zhang Q.-J., et al. Robotic renal cyst decortication with calyceal diverticulectomy in a toddler - technical practicalities: a case report // *J Med Case Rep*. 2018. Vol. 12, No. 1. ID 284. DOI: 10.1186/s13256-018-1830-9
11. Ebert B., Riefke B., Sukowski U., Licha K. Cyanine dyes as contrast agents for near-infrared imaging *in vivo*: acute tolerance, pharmacokinetics, and fluorescence imaging // *J Biomed Opt*. 2011. Vol. 16, No. 6. ID 066003. DOI: 10.1117/1.3585678
12. Paraboschi I., De Coppi P., Stoyanov D., et al. Fluorescence imaging in pediatric surgery: State-of-the-art and future perspectives // *J Pediatr Surg*. 2021. Vol. 56, No. 4. P. 655–662. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2020.08.004
13. Alghoul H., Farajat F.A., Alser O., et al. Intraoperative uses of near-infrared fluorescence spectroscopy in pediatric surgery: A systematic review // *J Pediatr Surg*. 2022. Vol. 57, No. 6. P. 1137–1144. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2022.01.039
14. Esposito C., Varlet F., Patkowski D., et al. Laparoscopic partial nephrectomy in duplex kidneys in infants and children: results of an European multicentric survey // *Surg Endosc*. 2015. Vol. 29, No. 12. P. 3469–3476. DOI: 10.1007/s00464-015-4096-y
15. Esposito C., Soria-Gondek A., Castagnetti M., et al. Laparoscopic or robotic deroofing guided by indocyanine green fluorescence and perirenal fat tissue wadding technique of pediatric simple renal cysts // *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2020. Vol. 30, No. 4. P. 471–476. DOI: 10.1089/lap.2019.0650
16. Wang Z.T.P., Chan E.P., Vanin Moreno N., et al. What to do with renal cysts in children? // *Urology*. 2020. Vol. 140. P. 138–142. DOI: 10.1016/j.urology.2020.03.001
17. Karmazyn B., Tawadros A., Delaney L.R., et al. Ultrasound classification of solitary renal cysts in children // *J Pediatr Urol*. 2015. Vol. 11, No. 3. P. 149.e1–149.e6. DOI: 10.1016/j.jpuro.2015.03.001
18. Skolarikos A., Laguna M.P., de la Rosette J.J.M.C.H. Conservative and radiological management of simple renal cysts: a comprehensive review // *BJU Int*. 2012. Vol. 110, No. 2. P. 170–178. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2011.10847.x
19. Стальмахович В.Н., Ангархаева Л.В., Яковченко С.Н. Сравнительный анализ результатов хирургического лечения детей с солитарными кистами почки // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2019. Т. 9, № 4. С. 57–68. DOI: 10.30946/2219-4061-2019-9-4-57-68

## REFERENCES

1. Akramov NR, Baybikov RS. Modern surgical approaches in treatment of simple solitary, multilocular, multiple cysts and polycystic kidney disease in children. *Kazan medical journal*. 2016;97(1):95–101. (In Russ.) DOI: 10.17750/KMJ2016-95
2. Bisceglia M, Galliani CA, Senger C, et al. Renal cystic diseases: a review. *Adv Anat Pathol*. 2006;13(1):26–56. DOI: 10.1097/01.pap.0000201831.77472.d3
3. Eroglu FK, Kargin Çakıcı E, Can G, et al. Retrospective analysis of simple and stage II renal cysts: Pediatric nephrology point of view. *Pediatr Int*. 2018;60(12):1068–1072. DOI: 10.1111/ped.13714
4. Bosniak MA. The Bosniak renal cyst classification: 25 years later. *Radiology*. 2012;262(3):781–785. DOI: 10.1148/radiol.11111595
5. Wallis MC, Lorenzo AJ, Farhat WA, et al. Risk assessment of incidentally detected complex renal cysts in children: potential role for a modification of the Bosniak classification. *J Urol*. 2008;180(1):317–321. DOI: 10.1016/j.juro.2008.03.063
6. Peng Y, Jia L, Sun N, et al. Assessment of cystic renal masses in children: comparison of multislice computed tomography and ultrasound imaging using the Bosniak classification system. *Eur J Radiol*. 2010;75(3):287–292. DOI: 10.1016/j.ejrad.2010.05.035
7. Israel GM, Bosniak MA. An update of the Bosniak renal cyst classification system. *Urology*. 2005;66(3):484–488. DOI: 10.1016/j.urology.2005.04.003
8. Zhou G, Li S, Jiang M, et al. Comparison of Polidocanol Sclerotherapy with Laparoscopic Deroofing in the Management of Pediatric Symptomatic Simple Renal Cysts: A Long-Term Study. *J Endourol*. 2022;36(1):99–103. DOI: 10.1089/end.2021.0142.
9. Vrublevskaya EN, Kovarskiy SL, Vrublevskiy SG, et al. The choice of surgical tactics for the treatment of patients with solitary cortical cystic lesions of the kidneys. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2011;(4):73–78.

10. Wang Y-C, Xia J-D, Zhang Q-J, et al. Robotic renal cyst decortication with calyceal diverticulectomy in a toddler — technical practicalities: a case report. *J Med Case Rep.* 2018;12(1):284. DOI: 10.1186/s13256-018-1830-9
11. Ebert B, Riefke B, Sukowski U, Licha K. Cyanine dyes as contrast agents for near-infrared imaging *in vivo*: acute tolerance, pharmacokinetics, and fluorescence imaging. *J Biomed Opt.* 2011;16(6):066003. DOI: 10.1117/1.3585678
12. Paraboschi I, De Coppi P, Stoyanov D, et al. Fluorescence imaging in pediatric surgery: State-of-the-art and future perspectives. *J Pediatr Surg.* 2021;56(4):655–662. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2020.08.004
13. Alghoul H, Farajat FA, Alser O, et al. Intraoperative uses of near-infrared fluorescence spectroscopy in pediatric surgery: A systematic review. *J Pediatr Surg.* 2022;57(6):1137–1144. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2022.01.039
14. Esposito C, Varlet F, Patkowski D, et al. Laparoscopic partial nephrectomy in duplex kidneys in infants and children: results of an European multicentric survey. *Surg Endosc.* 2015;29(12):3469–3476. DOI: 10.1007/s00464-015-4096-y
15. Esposito C, Soria-Gondek A, Castagnetti M, et al. Laparoscopic or robotic deroofing guided by indocyanine green fluorescence and perirenal fat tissue wadding technique of pediatric simple renal cysts. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2020;30(4):471–476. DOI: 10.1089/lap.2019.0650
16. Wang ZTP, Chan EP, Vanin Moreno N, et al. What to do with renal cysts in children? *Urology.* 2020;140:138–142. DOI: 10.1016/j.urol.2020.03.001
17. Karmazyn B, Tawadros A, Delaney LR, et al. Ultrasound classification of solitary renal cysts in children. *J Pediatr Urol.* 2015;11(3):149.e1–149.e6. DOI: 10.1016/j.jpuro.2015.03.001
18. Skolarikos A, Laguna MP, de la Rosette JJMCH. Conservative and radiological management of simple renal cysts: a comprehensive review. *BJU Int.* 2012;110(2):170–178. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2011.10847.x
19. Stalmahovich VN, Angarkhaeva LV, Yakovchenko SN. Comparative analysis of surgical treatment outcomes in children with solitary renal cysts. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care.* 2019;9(4):57–68. (In Russ.) DOI: 10.30946/2219-4061-2019-9-4-57-68

## ОБ АВТОРАХ

**Юрий Андреевич Козлов**, д-р мед. наук, чл.-корр. РАН; главный врач; заведующий кафедрой педиатрии и детской хирургии; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2313-897X>; e-mail: [yuriherz@hotmail.com](mailto:yuriherz@hotmail.com)

**Симон Степанович Полюян**, заместитель главного врача по хирургической помощи; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7042-6646>; e-mail: [simonpoloyan@ya.ru](mailto:simonpoloyan@ya.ru)

**Андрей Алексеевич Марчук**, врач-хирург детский; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9767-0454>; e-mail: [simonpoloyan@ya.ru](mailto:simonpoloyan@ya.ru)

**Александр Павлович Рожанский**, хирургический ординатор кафедры педиатрии и детской хирургии дополнительного профессионального образования; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7922-7600>; e-mail: [alexanderozhanski@mail.ru](mailto:alexanderozhanski@mail.ru)

**Антон Алексеевич Быргазов**, врач-радиолог; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9195-5480>; e-mail: [byrgazov.ant-doc38@yandex.ru](mailto:byrgazov.ant-doc38@yandex.ru)

## AUTHORS INFO

**Yury A. Kozlov**, MD, Dr. Sci. (Med.), Corresponding member of Russian Academy of Sciences; chief; head of the Department of pediatrics and pediatric surgery; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2313-897X>; e-mail: [yuriherz@hotmail.com](mailto:yuriherz@hotmail.com)

**Simon S. Poloyan**, head of pediatric surgery; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7042-6646>; e-mail: [simonpoloyan@ya.ru](mailto:simonpoloyan@ya.ru)

**Andrei A. Marchuk**, surgeon; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9767-0454>; e-mail: [simonpoloyan@ya.ru](mailto:simonpoloyan@ya.ru)

**Alexander P. Rozhanski**, surgical resident of the Department of Pediatrics and Pediatric Surgery of Additional Professional Education; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7922-7600>; e-mail: [alexanderozhanski@mail.ru](mailto:alexanderozhanski@mail.ru)

**Anton A. Byrgazov**, radiologist; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9195-5480>; e-mail: [byrgazov.ant-doc38@yandex.ru](mailto:byrgazov.ant-doc38@yandex.ru)

**Константин Анатольевич Ковальков**, канд. мед. наук, доцент кафедры детских хирургических болезней; заместитель главного врача по хирургической помощи; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6126-4198>; e-mail: [gs-det-hirurg@kuzdrav.ru](mailto:gs-det-hirurg@kuzdrav.ru)

**Вадим Михайлович Капуллер**, заведующий отделением детской хирургии; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0076-5778>; e-mail: [kapullervadim@mail.com](mailto:kapullervadim@mail.com)

**Артем Николаевич Наркевич**, д-р мед. наук, доцент, заведующий кафедрой медицинской кибернетики и информатики, декан лечебного факультета, заведующий лабораторией медицинской кибернетики и управления в здравоохранении; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1489-5058>; e-mail: [narkevichart@gmail.com](mailto:narkevichart@gmail.com)

**\*Сергей Александрович Муравьев**, студент; адрес: Россия, 664003, Иркутск, ул. Красного Восстания, д. 2; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4731-7526>; e-mail: [muravev1999sergey@mail.ru](mailto:muravev1999sergey@mail.ru)

**Konstantin A. Kovalkov**, MD, Cand. Sci. (Med.), assistant professor, head of pediatric surgery; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6126-4198>; e-mail: [gs-det-hirurg@kuzdrav.ru](mailto:gs-det-hirurg@kuzdrav.ru)

**Vadim M. Kapuller**, MD, PhD, head of pediatric surgery; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0076-5778>; e-mail: [kapullervadim@mail.com](mailto:kapullervadim@mail.com)

**Artem N. Narkevich**, MD, Dr. Sci. (Med.), assistant professor, head of the Department of medical cybernetics and informatics, dean of the faculty of medicine, head of the Laboratory of medical cybernetics and management in health care; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1489-5058>; e-mail: [narkevichart@gmail.com](mailto:narkevichart@gmail.com)

**\*Sergey A. Muravev**, student; address: 2, Krasnogo Vosstaniya st., Irkutsk, 664003, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4731-7526>; e-mail: [muravev1999sergey@mail.ru](mailto:muravev1999sergey@mail.ru)

---

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1500>

# Диагностика и хирургическое лечение парафатериальных кистозных удвоений двенадцатиперстной кишки у детей. Серия клинических наблюдений

Ю.Ю. Соколов<sup>1</sup>, Г.Т. Туманян<sup>1</sup>, А.М. Ефременков<sup>1</sup>, Ж.Р. Омарова<sup>2</sup>,  
О.Ю. Кошурников<sup>3</sup>, А.А. Гогичаева<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup> Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования, Москва, Россия;

<sup>2</sup> Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, Москва, Россия;

<sup>3</sup> Областная детская клиническая больница, Екатеринбург, Россия;

<sup>4</sup> Детская городская клиническая больница святого Владимира, Москва, Россия

## Аннотация

**Введение.** Причиной обтурационного варианта хронической дуоденальной непроходимости могут быть врожденные пороки развития двенадцатиперстной кишки, например, парафатериальные кистозные удвоения. Данная локализация удвоений кишечной трубки является наиболее редкой и не описана в отечественных источниках.

**Цель** — представить опыт лечения детей с парафатериальными кистозными удвоениями двенадцатиперстной кишки.

**Описание наблюдений.** С 2007 по 2022 г. было прооперировано 7 детей с парафатериальными кистозными удвоениями двенадцатиперстной кишки. У всех пациентов отмечались жалобы на длительные периодические боли в животе, рвоту съеденной накануне пищи с желчью. Рецидивирующий панкреатит диагностирован у 2 детей. Один ребенок ранее перенес неоднократные оперативные вмешательства в других клиниках по поводу развития высокой кишечной непроходимости и билиарной обструкции. Еще у одного пациента в другом лечебном учреждении была заподозрена киста брюшной полости, выполнена диагностическая лапароскопия, однако образование найдено не было. При поступлении пациентам проведено комплексное обследование, включающее ультразвуковое исследование, фиброгастро-дуоденоскопию, спиральную компьютерную томографию и магнито-резонансную холангиопанкреатографию. При ультразвуковом исследовании выявлено перистальтирующее кистозное образование до 4 см в диаметре с двухконтурной стенкой. На фиброгастро-дуоденоскопии в просвете нисходящей ветви двенадцатиперстной кишки в области большого дуоденального сосочка визуализировано объемное образование, перекрывающее просвет кишки от 2/3 до практически полной ее обтурации. Наличие связи удвоения двенадцатиперстной кишки с желчными и панкреатическими протоками уточняли на магниторезонансной холангиопанкреатографии: связь была заподозрена у двоих детей. Всем детям выполнено трансдуоденальное широкое иссечение парафатериального кистозного удвоения, при этом в 4 случаях использовали лапароскопический доступ. Интра- и послеоперационных осложнений не было. Микроскопическая картина во всех наблюдениях соответствовала истинным удвоениям. Пациенты выписаны на 11–12-е сутки. В катамнезе через 3 мес. – 10 лет осложнений не отмечено.

**Заключение.** Парафатериальные кистозные удвоения могут быть причиной хронической дуоденальной непроходимости у детей. Операцией выбора считается трансдуоденальное иссечение парафатериального кистозного удвоения двенадцатиперстной кишки, которое может быть выполнено лапароскопическим доступом.

**Ключевые слова:** парафатериальные кистозные удвоения двенадцатиперстной кишки; хроническая дуоденальная непроходимость; двенадцатиперстная кишка; дети; лапароскопия.

## Как цитировать:

Соколов Ю.Ю., Туманян Г.Т., Ефременков А.М., Омарова Ж.Р., Кошурников О.Ю., Гогичаева А.А. Диагностика и хирургическое лечение парафатериальных кистозных удвоений двенадцатиперстной кишки у детей. Серия клинических наблюдений // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2023. Т. 13, № 1. С. 73–82. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1500>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1500>

# Diagnostics and surgical management of periampullary duodenal duplication cysts in children: a report of cases

Yurii Yu. Sokolov<sup>1</sup>, Grachik T. Tumanyan<sup>1</sup>, Artem M. Efremenkov<sup>1</sup>, Zhanna R. Omarova<sup>2</sup>, Oleg Yu. Koshurnikov<sup>3</sup>, Alaniia A. Gogichaeva<sup>1,4</sup><sup>1</sup> Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russia;<sup>2</sup> Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia;<sup>3</sup> Regional Children's Hospital, Yekaterinburg, Russia;<sup>4</sup> St. Vladimir Children's Hospital, Moscow, Russia

## Abstract

**BACKGROUND:** Obstructive variants of chronic duodenal obstruction may be caused by congenital malformations, such as rare periampullary duodenal duplication cysts. This localization of gastrointestinal duplications is the rarest and is not described in the domestic literature.

**AIM:** This study aimed to present the experience of the management of periampullary duodenal duplication cysts in children.

**CASES REPORT:** Seven children with periampullary duodenal duplication cysts underwent surgery between 2007 and 2022. All patients suffered from prolonged abdominal pain, vomiting of food, and bile. Two children had recurrent pancreatitis, and one child underwent repeated operations for high intestinal obstruction and biliary obstruction in other hospitals. An abdominal cyst was suspected in one patient at another hospital, and the child underwent exploratory laparoscopy, but no formation was found. Ultrasound, gastroduodenoscopy, computed tomography, and magnetic resonance imaging were performed on these children. Ultrasound examination showed a peristaltic cystic formation up to 4 cm in diameter with a double wall. Gastroduodenoscopy showed formation in the second portion of the duodenum in the region of the major duodenal papilla. This formation covers the intestinal lumen by two-thirds and up to nearly complete obturation. The relationship between duodenal duplication and the bile and pancreatic ducts was clarified on magnetic resonance cholangiopancreatography: the relationship was suspected in two children. All patients underwent wide transduodenal excision of periampullary duodenal duplication cyst; in four cases, laparoscopic access was used. No intra- and postoperative complications occurred. Histological examination revealed true duplications in all cases. The children were discharged on days 11–12. In the follow-up after 3 months and 10 years, no complications were noted.

**CONCLUSIONS:** Periampullary duodenal duplication cysts can be a cause of chronic duodenal obstruction. Transduodenal excision of periampullary duodenal duplication cysts is the optimal treatment, and this operation can be performed laparoscopically.

**Keywords:** periampullary duodenal duplication cysts; chronic duodenal obstruction; duodenum; children; laparoscopy.

## To cite this article:

Sokolov YuYu, Tumanyan GT, Efremenkov AM, Omarova ZhR, Koshurnikov OYu, Gogichaeva AA. Diagnostics and surgical management of periampullary duodenal duplication cysts in children: a report of cases. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(1):73–82. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1500>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1500>

# 儿童十二指肠内囊肿的诊断和手术治疗： 一系列临床观察

Yurii Yu. Sokolov<sup>1</sup>, Grachik T. Tumanyan<sup>1</sup>, Artem M. Efremenkov<sup>1</sup>, Zhanna R. Omarova<sup>2</sup>,  
Oleg Yu. Koshurnikov<sup>3</sup>, Alaniia A. Gogichaeva<sup>1,4</sup><sup>1</sup> Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russia;<sup>2</sup> Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia;<sup>3</sup> Regional Children's Hospital, Yekaterinburg, Russia;<sup>4</sup> St. Vladimir Children's Hospital, Moscow, Russia

## 简评

十二指肠的先天性畸形可作为发生慢性阻塞性十二指肠梗阻的原因，如十二指肠内囊肿。这种重复肠管的定位是最罕见的，在国内文献中没有被描述过。

在2007年至2022年期间，7名患有十二指肠内囊肿的儿童接受了手术。所有患者都诉说有持续长时间的间歇性腹痛并呕吐前一天所吃食物和胆汁。2名儿童被诊断出复发性胰腺炎。一名患儿此前曾在其他诊所接受过多次手术治疗，原因是高位肠梗阻和胆道梗阻的出现。另一名患者在另一个机构被怀疑有腹腔囊肿。进行了诊断性腹腔镜检查，但没有发现肿块。入院时，患者接受了全面检查，包括超声检查、纤维胃十二指肠镜、螺旋计算机断层扫描和磁共振胰胆管成像。超声检查显示一个直径达4厘米的呈双边影的蠕动性囊性肿块。纤维胃十二指肠镜检查显示，在十二指肠降支的管腔内，在十二指肠大乳头区域，可以看到一个体积较大的肿块，就是从2/3到几乎完全的梗阻。通过磁共振胰胆管成像明确了是否存在十二指肠重复畸形与胆汁和胰腺管的关系：两个孩子被怀疑有这种关系。所有儿童都接受了十二指肠内囊肿的经十二指肠广泛切除术，其中4患者是采用腹腔镜手术接受治疗的。术中和术后没有并发症。所有病例的显微图都符合真正的器官重复畸形。患者11-12天后出院。3个月至10年后的病历：没有任何并发症。

执业医师应该意识到，十二指肠内囊肿可作为儿童患有慢性阻塞性十二指肠梗阻的原因。十二指肠内囊肿的经十二指肠广泛切除术是首选的手术方法，可以是采用腹腔镜方法进行的。

**关键词：**十二指肠内囊肿；慢性十二指肠梗阻；十二指肠；儿童；腹腔镜检查。

## 引用本文：

Sokolov YuYu, Tumanyan GT, Efremenkov AM, Omarova ZhR, Koshurnikov OYu, Gogichaeva AA. 儿童十二指肠内囊肿的诊断和手术治疗：一系列临床观察. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(1):73-82. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1500>

收到: 31.01.2023

接受: 09.03.2023

发布日期: 28.03.2023

## ВВЕДЕНИЕ

Удвоения пищеварительного тракта встречаются во всех отделах кишечной трубки, но локализация в двенадцатиперстной кишке (ДПК) — наиболее редкая патология, составляющая всего лишь 5–7 % всех случаев удвоений [1]. Парафатериальные удвоения ДПК могут приводить к обтурации просвета кишки и развитию хронической дуоденальной непроходимости (ХДН) [1–3]. Реже данный порок проявляет себя билиарной обструкцией, рецидивирующим панкреатитом, а также может протекать бессимптомно и выявляться только во взрослом возрасте [4]. В литературе особое внимание уделяют парафатериальным удвоениям ДПК как наиболее трудным в диагностике и хирургическом лечении.

*Цель* — представить опыт лечения детей с парафатериальными кистозными удвоениями двенадцатиперстной кишки.

## КЛИНИЧЕСКИЕ СЛУЧАИ

С 2007 по 2022 г. на лечении в Детской городской клинической больнице св. Владимира (Москва) находилось 6 детей с парафатериальными кистозными удвоениями ДПК и 1 ребенок — в Областной детской клинической больнице Екатеринбург. Возраст детей — от 2 до 17 лет (4 девочки, 3 мальчика). Все больные были госпитализированы в экстренном порядке в связи с жалобами на длительные (в течение нескольких месяцев) боли в животе, частую рвоту съеденной накануне пищей с желчью. Явления рецидивирующего панкреатита отмечались у 2 детей. В анамнезе один ребенок перенес неоднократные операции в других лечебных учреждениях в связи с развитием высокой кишечной непроходимости и билиарной обструкции. Еще одному пациенту с подозрением на кисту брюшной полости в другом лечебном учреждении была



Рис. 1. Ультразвуковая картина кистозного образования с двухконтурной стенкой, характерной для энтерокиста пациента № 2  
Fig. 1. Ultrasound picture of a cystic formation with pathognomonic for enterocysts “double-wall sign” of patient 2

выполнена диагностическая лапароскопия, при которой кистозное образование обнаружено не было. Характеристики пациентов представлены в табл. 1, пациентам присвоены номера.

При поступлении всем детям проведено ультразвуковое исследование (УЗИ), на котором в верхних отделах брюшной полости выявлено перистальтирующее кистозное образование до 2–4 см в диаметре, имеющее двухконтурную стенку, характерную для энтерокиста (рис. 1).

Следующим диагностическим этапом проводили фиброгастродуоденоскопию, при которой в просвете нисходящей ветви ДПК в области большого дуоденального сосочка (БДС) определялось объемное образование, перекрывающее просвет кишки от 2/3 до практически полной ее обструкции. В одном случае эндоскопия была дополнена дуоденографией, при которой в просвете ДПК по медиальной стенке нисходящей ветви определяется

Таблица 1. Анамнестические данные пациентов

Table 1. Anamnestic data of the patients

Пациент	Пол	Возраст	Анамнез	Наличие хронического панкреатита
1	Ж	1 г. 11 мес.	Боль в животе в течение месяца	–
2	Ж	4 г. 1 мес.	Боль в эпигастрии в течение 3 лет, рвота; в возрасте 2 лет девочке была выполнена диагностическая лапароскопия: патологии не выявлено	–
3	М	3 г.	Боль в животе в течение 2 мес., многократная рвота	–
4	Ж	6 лет	Боль в животе в течение 2 лет, частая рвота	–
5	Ж	17 лет	Боль в животе около 6 мес., тошнота, рвота с желчью	–
6	М	2 г. 1 мес.	Пренатально на 32-й неделе эхо-признаки высокой кишечной непроходимости. На 3-и сутки жизни сформирован дуодено-дуоденоаномоз по Кимура. С 6 мес. до 1 г. 10 мес. у ребенка 5 раз отмечались явления холецистохолангита, механической желтухи, по поводу чего выводили холецистостому. На одном из обследований выявлено кистозное образование гепатодуоденальной зоны	+
7	М	7 лет	Боль в животе в течение 2 лет, тошнота	+

Таблица 2. Результаты инструментальных методов обследования  
Table 2. Results of the instrumental examination

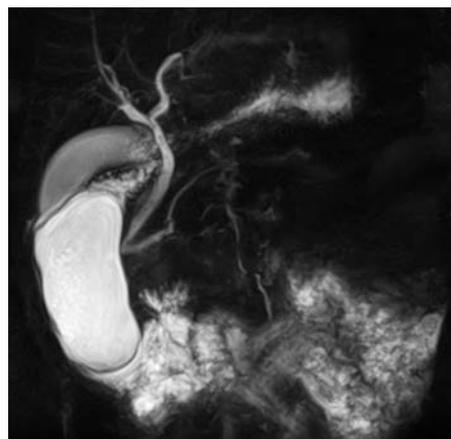
Пациент	Ультразвуковое исследование	Фиброгастродуоденоскопия	Рентгенологические методы исследования	Магниторезонансная холангиопанкреатография
1	Перистальтирующее кистозное образование размерами 22 × 24 × 26 мм, стенки до 4 мм, включения до 4 мм	Деформация стенки ДПК в виде объемного образования, перекрывающее просвет на 2/3	Компьютерная томография: кистозное образование размерами 17 × 17 × 24 мм, сдавливающее просвет ДПК, четкие стенки до 2,5–3 мм. Общий желчный проток не расширен, впадает в ДПК в месте прилегания образования	Не проводилась
2	Кистозное образование 25–30 мм	Не проводилась	Не проводилась	Не проводилась
3	Округлое образование размерами 32 × 20 × 26 мм, стенка 2 мм	Не проводилась	Не проводилась	Кистозное удвоение нисходящего отдела ДПК до 27 × 20 × 32 мм. Внутри и внепеченочные протоки не расширены. Достоверной связи кисты с холедохом нет
4	В проекции нисходящего отдела ДПК кистозное образование до 15–20 мм в диаметре	Желудок увеличен; в области БДС в просвет ДПК вдается образование, практически полностью перекрывающее ее просвет	Рентгенография: постбульбарный отдел выше обычного, фиксирован; верхняя горизонтальная ветвь ДПК не выражена; с области переходного отдела овальный дефект наполнения. Релаксационная дуоденография: расширение просвета ДПК в нисходящей части до 45 мм; на уровне БДС дефект наполнения овальной формы с четкими контурами 40 × 30 мм. КТ: в проекции БДС деформирующее просвет ДПК кистозное образование до 15 мм в диаметре	не проводилась
5	В области ворот печени кистозное образование размерами около 116 × 53 мм, стенка толстая слоистая (до 4–5 мм), в просвете — мелкие включения до 3 мм	В нисходящей ветви ДПК в области БДС шаровидное образование около 30 мм, перекрывающее просвет на 2/3; область БДС не визуализируется; дуоденгастральный рефлюкс	Компьютерная томография: кистозное образование в просвете нисходящей ветви ДПК, практически полностью перекрывающее ее просвет, стенки до 2 мм, размеры 105 × 47 × 90 мм, содержимое однородное, в просвете кисты включения	В просвете нисходящей ветви ДПК кистозное образование, с утолщенными стенками, размерами 95 × 45 мм, содержимое — множественные мелкие конкременты
6	Холедох и левой долевой проток до 4 мм; в просвете ДПК кистозное образование до 20 мм в диаметре	В просвете ДПК объемное, шаровидное, образование диаметром около 20 мм	Не проводилась	Кистозное образование в области ДПК; печень увеличена: вертикальный размер правой доли 132 мм, левой доли 46 мм, билобарный размер на уровне ворот печени 158 мм; расширение правого желчного протока до 4 мм, левого — до 3,8 мм, главного (до 2,8 мм) и добавочного (до 3,1 мм) панкреатического протоков; общий желчный проток не расширен; в просвете ДПК кистозное образование размерами 27 × 22 × 27 мм, с четкими контурами
7	Каудальное головки поджелудочной железы кистозное образование до 37 мм со стенкой до 4 мм	Просвет в области нисходящей ветви ДПК, в зоне БДС, деформирован в виде шаровидного выпячивания стенки кишки, за счет сдавления извне	Не проводилась	Кистозное образование ДПК размерами 29 × 28 × 37 мм, заполняющее 1/2 просвета кишки, с четкими контурами; в просвете включения

Примечание. ДПК — двенадцатиперстная кишка; БДС — большой дуоденальный сосочек. Note. ДПК — duodenum; БДС — major duodenal papilla.



**Рис. 2.** Спиральная компьютерная томография пациента № 5. Стрелкой обозначено кистозное образование в просвете двенадцатиперстной кишки

**Fig. 2.** Computed tomography of patient 5. The arrow points to the cystic formation in the lumen of the duodenum



**Рис. 3.** Магниторезонансная холангиопанкреатография пациента № 5. Достоверной связи кистозного образования с желчными протоками нет

**Fig. 3.** Magnetic resonance cholangiopancreatography of patient 5. No reliable connection was found between cystic formation with the bile ducts

дефект наполнения. Для уточнения локализации кистозного образования 3 пациентам выполняли спиральную компьютерную томографию, при которой в просвете нисходящей ветви ДПК выявлено кистозное образование (рис. 2).

Для определения связи кистозного удвоения с желчными и панкреатическими протоками 4 пациентам выполнена магниторезонансная холангиопанкреатография — МРХПГ (рис. 3), при которой у 2 детей заподозрена связь с общим желчным протоком. По результатам комплексного обследования во всех случаях удалось установить наличие кистозного образования в парафатериальной области ДПК (табл. 2).

Все дети были оперированы, им было проведено трансдуоденальное иссечение парафатериального кистозного удвоения, из них в 3 случаях была выполнена лапаротомия, у 4 детей применен лапароскопический доступ, 2 детям интраоперационно был проведен назоинтестинальный зонд (табл. 3).

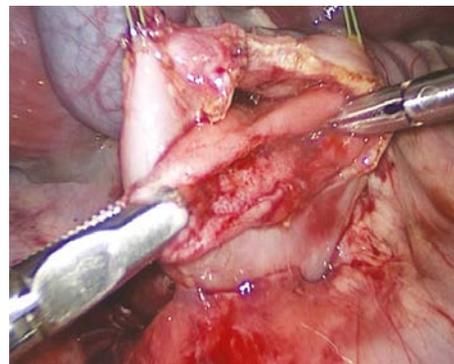
При открытом вмешательстве выполняли поперечную лапаротомию в верхнем правом квадранте живота. После вскрытия брюшной полости широко мобилизовали ДПК по Кохеру и выполняли продольную дуоденотомию по передней стенке ее нисходящей ветви. После визуализации БДС, находящегося проксимальнее кистозного образования, максимально широко иссекали стенки кистозного удвоения. В ходе оперативного вмешательства особое внимание уделяли сохранению целостности БДС. Дефект стенки ДПК ушивали в поперечном направлении однорядными узловыми швами. Две операции были завершены установкой дренажа в зону ДПК, в одном случае брюшную полость не дренировали.

В ходе лапароскопических операций (рис. 4) нисходящий отдел ДПК фиксировали двумя временными тракционными швами за переднюю брюшную стенку. После продольной дуоденотомии при компрессии желчного пузыря и поступлении желчи в просвет ДПК удавалось уточнить локализацию БДС. С помощью LigaSure



**Рис. 4.** Парафатериальное кистозное удвоение двенадцатиперстной кишки у пациента № 1

**Fig. 4.** Periapillary duodenal duplication cyst of patient 1



**Рис. 5.** Иссечение стенок парафатериального кистозного удвоения двенадцатиперстной кишки у пациента № 3

**Fig. 5.** Excision of the walls of the periapillary duodenal duplication cyst of patient 3

Таблица 3. Данные оперативных вмешательств

Table 3. Surgical management

Пациент	Вид оперативного доступа	Дренаж	Назоинтестинальный зонд	Содержимое парафатериальных кистозных удвоений	
				характер содержимого	наличие камней
1	Лапароскопический	+	—	Желчь	+
2	Лапаротомия	+	+	Слизь	—
3	Лапароскопический	—	—	Слизь	—
4	Лапаротомия	+	—	Слизь	—
5	Лапароскопический	+	—	Желчь	+
6	Релапаротомия	—	+	Желчь	—
7	Лапароскопический	—	—	Желчь	+

Таблица 4. Результаты лечения

Table 4. Treatment results

Пациент	Сроки нахождения в ОРИТ, сут	Дренаж удален, сут	Энтеральное кормление, сут	Гистологическое исследование		Проведено койко-дней
				диагноз подтвержден	эктопия слизистой оболочки желудочного типа	
1	4	5	С 6-х суток	+	—	12
2	6	6	Через назоинтестинальный зонд с 3-х суток, через рот — с 5-х суток	+	—	11
3	5	—	С 5-х суток	+	—	11
4	5	7	С 5-х суток	+	—	14
5	6	6	С 6-х суток	+	—	12
6	4	Не было	Через назоинтестинальный зонд — с 3-х суток, через рот — с 4-х суток	+	+	11
7	6	Не было	С 5-х суток	+	—	11

Примечание. ОРИТ — отделение реанимации и интенсивной терапии.

Note. ICU — intensive care unit.

или гармонического диссектора выполняли широкую резекцию стенок кистозного удвоения (рис. 5). В завершение операции при повторной компрессии желчного пузыря убеждались в сохранности БДС. Дуоденотомическую рану ушивали в поперечном направлении однорядным обвивным швом нитями Vicryl 4-0. В конце двух операций была установлена дренажная трубка в зону ДПК, две операции были завершены без дренирования брюшной полости.

В ходе оперативных вмешательств при вскрытии просвета кистозных удвоений последние были заполнены слизью в 3 случаях, желчью — у 4 пациентов. В 3 случаях в просвете кистозных удвоений ДПК обнаружены множественные мелкие камни желтого цвета (табл. 3).

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Интраоперационных осложнений, а также конверсий эндохирургических вмешательств не зафиксировано.

Послеоперационный период протекал у всех детей гладко, симптомов дуоденостаза не было, энтеральное кормление начинали на 4–5-е сутки, на 5–6-е сутки удаляли дренаж из брюшной полости. Пациенты выписаны домой на 11–12-е сутки.

*Гистологическое исследование.* Микроскопическая картина соответствовала истинным удвоениям и характеризовалась наличием мышечной оболочки, представленной продольными, поперечными и спиральными мышечными волокнами, слизистая оболочка соответствовала гистоархитектонике слизистой тонкокишечного типа, в части наблюдений имелись бруннеровы железы. Желудочная эктопия слизистой оболочки удвоения в нашем исследовании была выявлена лишь в одном случае (табл. 4).

Катамнез прослежен у всех пациентов в срок от 3 мес. до 10 лет. Жалоб и патологических изменений при УЗИ отмечено не было.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Удвоения ДПК — редкие врожденные пороки развития со встречаемостью 1 : 100 000 [1]. Отдельного внимания заслуживают удвоения, расположенные вблизи БДС, которые носят название парафатериальных.

Являясь внутрипросветными образованиями, парафатериальные удвоения ДПК могут приводить к развитию обтурационного варианта ХДН [1–3]. В ряде случаев выявлена связь с желчевыводящими и панкреатическими протоками, парафатериальные удвоения ДПК могут приводить к развитию билиарной обструкции и рецидивирующему панкреатиту [1, 2–7]. В наших наблюдениях у всех детей отмечалась картина ХДН, проявляющаяся длительными болями в животе, частой рвотой съеденной пищей. В анамнезе у 2 пациентов имелись симптомы рецидивирующего панкреатита, у одного ребенка — неоднократные оперативные вмешательства по поводу билиарной обструкции.

Для дооперационной диагностики парафатериальных кистозных удвоений необходимо применить весь спектр инструментальных методов диагностики [3]. На УЗИ выявляют характерную для энтерокист двуслойную стенку [8]. При эзофагогастродуоденоскопии (ЭГДС) парафатериальные кистозные удвоения расположены дистальнее БДС. Стоит отметить, что в нашем наблюдении при ЭГДС только у 3 детей визуализирована область БДС, в остальных случаях выявлено лишь кистозное образование, перекрывающее просвет ДПК. На МРХПГ нельзя было исключить связь кистозного образования с желчевыводящими протоками у 2 пациентов. Таким образом, на этапе дооперационной диагностики, даже выполнив комплексное обследование, было сложно дифференцировать парафатериальные удвоения и холедохоцеле, что подтверждает трудность дифференциальной диагностики данных интрадуоденальных образований.

Во всех случаях было выполнено трансдуоденальное широкое иссечение стенок кистозного удвоения ДПК с сохранением целостности БДС. При иссечении задней стенки парафатериальных кистозных удвоений может возникнуть обширный дефект стенки ДПК и повреждение головки поджелудочной железы. Это может потребовать выполнения панкреатодуоденальной резекции [1], что, учитывая доброкачественный характер, неоправданно большой объем оперативного вмешательства в детском возрасте. Тем более, в литературе описаны единичные случаи малигнизации кистозных удвоений ДПК у взрослых пациентов [9–12].

В литературе продолжает обсуждаться дифференциальная диагностика между парафатериальными кистозными удвоениями ДПК и холедохоцеле. Последние являются пороком развития терминального отдела холедоха и так же пролабируют в просвет ДПК [9]. Особо стоит отметить, что ряд авторов считает, что окончательный диагноз ставится только по данным гистологического

исследования [10]. У парафатериальных кистозных удвоений микроскопическая картина характеризовалась наличием мышечной оболочки, представленной продольными, поперечными и спиральными мышечными волокнами, слизистая оболочка соответствовала гистоархитектонике слизистой тонкокишечного типа, в части наблюдений имелись бруннеровы железы. Данная картина согласуется с данными ряда авторов [1, 10]. Желудочная эктопия слизистой оболочки дубликатуры в нашем исследовании была выявлена лишь в одном случае. Однако есть мнение, что такая гистологическая картина может быть и у холедохоцеле [9, 13, 14], а дифференциальный диагноз ставится по совокупности результатов инструментальных методов диагностики и интраоперационной картины. Мы считаем, что при постановке диагноза стоит опираться на результаты патогистологического исследования. Во всех описанных нами случаях имелись гистологические признаки удвоений ДПК.

По литературным данным эктопия слизистой желудочного типа в стенках парафатериальных кистозных удвоений встречается до 35 % случаев [1, 3, 4, 6, 12]. Считаем, что в случае наличия эктопированной слизистой оболочки желудка следует регулярно проводить ЭГДС и биопсию слизистой оболочки ДПК в связи с возможным риском малигнизации у таких пациентов.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Причиной обтурационного варианта ХДН у детей могут быть парафатериальные кистозные удвоения ДПК. При выявлении кистозного образования в просвете ДПК необходимо проводить дифференциальный диагноз с холедохоцеле, для этого требуется выполнение комплекса эндоскопических и лучевых методов исследования. Операцией выбора при кистозных парафатериальных удвоениях является широкое трансдуоденальное иссечение стенок удвоения, которое может быть успешным.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Вклад авторов.** Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией. Вклад каждого автора: Ю.Ю. Соколов — хирургическое лечение пациентов, обзор литературы, сбор и анализ литературных источников, написание текста и редактирование статьи; Г.Т. Туманян — хирургическое лечение пациента, обзор литературы, сбор и анализ литературных источников, редактирование статьи; А.М. Ефременков — сбор и анализ литературных источников, редактирование статьи; Ж.Р. Омарова — выполнение патогистологического исследования препаратов, редактирование статьи; О.Ю. Кошурников — курация пациента, обзор литературы; А.А. Гогичаева — курация пациентов, проведение катанестического обследования, обзор литературы, сбор и анализ литературных источников, написание текста и редактирование статьи.

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

**Источник финансирования.** Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования и подготовке публикации.

**Информированное согласие на публикацию.** Авторы получили письменное согласие законных представителей пациента на публикацию медицинских данных и фотографий.

## ADDITIONAL INFORMATION

**Author contribution.** Thereby, all authors made a substantial contribution to the conception of the study, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the article, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the study. The contributions

of each author: Yu.Yu. Sokolov — surgical management, literature review, collection and analysis of literature, writing the article and article editing; G.T. Tumanyan — surgical management, literature review, collection and analysis of literature, article editing; A.M. Efremkov — collection and analysis of literature, article editing; J.R. Omarova — histopathological examination, article editing; O.Yu. Koshurnikov — patient supervision, literature review; A.A. Gogichaeva — patient supervision, follow-up survey, literature review, collection and analysis of literature, writing the article and article editing.

**Competing interests.** The authors declare that they have no competing interests.

**Funding source.** This study was not supported by any external sources of funding.

**Consent for publication.** Written consent was obtained from the patient for publication of relevant medical information and all of accompanying images within the manuscript.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Chen J.-J., Lee H.-C., Yeung C.-Y., et al. Meta-analysis: the clinical features of the duodenal duplication cyst // *J Pediatr Surg.* 2010. Vol. 45, No. 8. P. 1598–1606. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2010.01.010
2. Merrot T., Anastasescu R., Pankevych T., et al. Duodenal duplications. Clinical characteristics, embryological hypotheses, histological findings, treatment // *Eur J Pediatr Surg.* 2006. Vol. 16, No. 1. P. 18–23. DOI: 10.1055/s-2006-923798
3. Rai B.K., Zaman S., Mirza B., et al. Duodenal Duplication Cyst having Ectopic Gastric and Pancreatic Tissues // *APSP J Case Rep.* 2012. Vol. 3, No. 2. ID 15.
4. Dipasquale V., Barraco P., Faraci S., et al. Duodenal Duplication Cysts in Children: Clinical Features and Current Treatment Choices // *Biomed Hub.* 2020. Vol. 5. ID 508489. DOI: 10.1159/000508489
5. Guarise A., Faccioli N., Ferrari M., et al. Duodenal duplication cyst causing severe pancreatitis: imaging findings and pathological correlation // *World J Gastroenterol.* 2006. Vol. 12, No. 10. P. 1630–1633. DOI: 10.3748/wjg.v12.i10.1630
6. Gjeorgjievski M., Manickam P., Ghaith G., Cappell M.S. Safety and Efficacy of Endoscopic Therapy for Nonmalignant Duodenal Duplication Cysts: Case Report and Comprehensive Review of 28 Cases Reported in the Literature // *Medicine (Baltimore).* 2016. Vol. 95, No. 22. ID e3799. DOI: 10.1097/MD.0000000000003799
7. Tröbs R.-B., Hemminghaus M., Cernaianu G., Liermann D. Stone-containing periampullary duodenal duplication cyst with aberrant

pancreatic duct // *J Pediatr Surg.* 2009. Vol. 44, No. 1. P. e33–e35. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2008.10.106

8. Bulotta A.L., Stern M.V., Moneghini D., et al. Endoscopic treatment of periampullary duodenal duplication cysts in children: Four case reports and review of the literature // *World J Gastrointest Endosc.* 2021. Vol. 13, No. 10. P. 529–542. DOI: 10.4253/wjge.v13.i10.529

9. Yang J., Xiao G.-F., Li Y.-X. Open surgical treatment of choledochocoele: A case report and review of literature // *World J Clin Cases.* 2018. Vol. 6, No. 14. P. 842–846. DOI: 10.12998/wjcc.v6.i14.842

10. Tanaka S., Goubaru M., Ohnishi A., et al. Duodenal duplication cyst of the ampulla of Vater // *Intern Med.* 2007. Vol. 46, No. 24. P. 1979–1982. DOI: 10.2169/internalmedicine.46.0451

11. Falk G.L., Young C.J., Parer J. Adenocarcinoma arising in a duodenal duplication cyst: a case report // *Aust N Z J Surg.* 1991. Vol. 61, No. 7. P. 551–553. DOI: 10.1111/j.1445-2197.1991.tb00289.x

12. Kurita S., Kitagawa K., Toya N., et al. Endoscopic resection of a duodenal duplication cyst: A case report // *DEN Open.* 2022. Vol. 2, No. 1. P. e88. DOI: 10.1002/deo2.88

13. Law R., Topazian M. Diagnosis and treatment of choledochocoeles // *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2014. Vol. 12, No. 2. P. 196–203. DOI: 10.1016/j.cgh.2013.04.037

14. Zhu L., Lv Z., Liu J., Xu W. Choledochocoele: A Case Report and Discussion of Diagnosis Criteria // *Eur J Pediatr Surg Rep.* 2015. Vol. 3, No. 2. P. 85–89. DOI: 10.1055/s-0035-1563601

## REFERENCES

1. Chen J.-J., Lee H.-C., Yeung C.-Y., et al. Meta-analysis: the clinical features of the duodenal duplication cyst. *J Pediatr Surg.* 2010;45(8):1598–1606. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2010.01.010
2. Merrot T., Anastasescu R., Pankevych T., et al. Duodenal duplications. Clinical characteristics, embryological hypotheses, histological findings, treatment. *Eur J Pediatr Surg.* 2006;16(1):18–23. DOI: 10.1055/s-2006-923798
3. Rai BK, Zaman S, Mirza B, et al. Duodenal Duplication Cyst having Ectopic Gastric and Pancreatic Tissues. *APSP J Case Rep.* 2012;3(2):15.

4. Dipasquale V, Barraco P, Faraci S, et al. Duodenal Duplication Cysts in Children: Clinical Features and Current Treatment Choices. *Biomed Hub.* 2020;5:508489. DOI: 10.1159/000508489

5. Guarise A, Faccioli N, Ferrari M, et al. Duodenal duplication cyst causing severe pancreatitis: imaging findings and pathological correlation. *World J Gastroenterol.* 2006;12(10):1630–1633. DOI: 10.3748/wjg.v12.i10.1630

6. Gjeorgjievski M, Manickam P, Ghaith G, Cappell MS. Safety and Efficacy of Endoscopic Therapy for Nonmalignant Duodenal

Duplication Cysts: Case Report and Comprehensive Review of 28 Cases Reported in the Literature. *Medicine (Baltimore)*. 2016;95(22):e3799. DOI: 10.1097/MD.00000000000003799

7. Tröbs R-B, Hemminghaus M, Cernaianu G, Liermann D. Stone-containing periampullary duodenal duplication cyst with aberrant pancreatic duct. *J Pediatr Surg*. 2009;44(1):e33–e35. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2008.10.106

8. Bulotta AL, Stern MV, Moneghini D, et al. Endoscopic treatment of periampullary duodenal duplication cysts in children: Four case reports and review of the literature. *World J Gastrointest Endosc*. 2021;13(10):529–542. DOI: 10.4253/wjge.v13.i10.529

9. Yang J, Xiao G-F, Li Y-X. Open surgical treatment of choledochocoele: A case report and review of literature. *World J Clin Cases*. 2018;6(14):842–846. DOI: 10.12998/wjcc.v6.i14.842

10. Tanaka S, Goubaru M, Ohnishi A, et al. Duodenal duplication

cyst of the ampulla of Vater. *Intern Med*. 2007;46(24):1979–1982. DOI: 10.2169/internalmedicine.46.0451

11. Falk GL, Young CJ, Parer J. Adenocarcinoma arising in a duodenal duplication cyst: a case report. *Aust N Z J Surg*. 1991;61(7):551–553. DOI: 10.1111/j.1445-2197.1991.tb00289.x

12. Kurita S, Kitagawa K, Toya N, et al. Endoscopic resection of a duodenal duplication cyst: A case report. *DEN Open*. 2022;2(1):e88. DOI: 10.1002/deo2.88

13. Law R, Topazian M. Diagnosis and treatment of choledochocoeles. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2014;12(2):196–203. DOI: 10.1016/j.cgh.2013.04.037

14. Zhu L, Lv Z, Liu J, Xu W. Choledochocoele: A Case Report and Discussion of Diagnosis Criteria. *Eur J Pediatr Surg Rep*. 2015;3(2):85–89. DOI: 10.1055/s-0035-1563601

## ОБ АВТОРАХ

**Юрий Юрьевич Соколов**, д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой детской хирургии им. акад. С.Я. Долецкого; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3831-768X>; eLibrary SPIN: 9674-1049; e-mail: sokolov-surg@yandex.ru

**Грачик Татевосович Туманян**, д-р мед. наук, профессор кафедры детской хирургии им. акад. С.Я. Долецкого; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5554-4203>; e-mail: tumanyan@list.ru

**Артем Михайлович Ефременков**, канд. мед. наук, доцент кафедры детской хирургии им. акад. С.Я. Долецкого; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5394-0165>; eLibrary SPIN: 6873-6732; e-mail: efremart@yandex.ru

**Жанна Рубеновна Омарова**, ассистент кафедры патологической анатомии и клинической патологической анатомии педиатрического факультета; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9035-0511>; eLibrary SPIN: 2579-5929; e-mail: ganu82@mail.ru

**Олег Юрьевич Кошурников**, заведующий отделением хирургии № 1; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4292-7835>; e-mail: okosh@mail.ru

\***Алания Александровна Гогичаева**, аспирант кафедры детской хирургии им. акад. С.Я. Долецкого; адрес: Россия, 125993, Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1, строение 1; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3614-6493>; eLibrary SPIN: 2124-5942; e-mail: gogichalani@gmail.com

## AUTHORS INFO

**Yurii Yu. Sokolov**, MD, Dr. Sci. (Med.), professor, head of the Department of pediatric surgery; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3831-768X>; eLibrary SPIN: 9674-1049; e-mail: sokolov-surg@yandex.ru

**Grachik T. Tumanyan**, MD, Dr. Sci. (Med.), professor of the Department of pediatric surgery; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5554-4203>; e-mail: tumanyan@list.ru

**Artem M. Efremenkov**, Cand. Sci. (Med.), assistant professor of the Department of pediatric surgery; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5394-0165>; eLibrary SPIN: 6873-6732; e-mail: efremart@yandex.ru

**Zhanna R. Omarova**, assistant of the Department of pathological anatomy and clinical pathological anatomy of the pediatric faculty; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9035-0511>; eLibrary SPIN: 2579-5929; e-mail: ganu82@mail.ru

**Oleg Yu. Koshurnikov**, head of the Department of surgery No. 1; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4292-7835>; e-mail: okosh@mail.ru

\***Alaniia A. Gogichaeva**, postgraduate student of the Department of pediatric surgery; address: 2/1, Barrikadnaya st., Moscow, 125993, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3614-6493>; eLibrary SPIN: 2124-5942; e-mail: gogichalani@gmail.com

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1486>

## Эндоскопическая цистогастростомия под ультразвуковым контролем в лечении детей с осложненной формой острого панкреатита

П.М. Павлушин<sup>1,2</sup>, А.В. Грамзин<sup>1,2</sup>, Е.А. Дробязгин<sup>1,2</sup>, С.Д. Добров<sup>2</sup>, А.А. Охотина<sup>2</sup>,  
А.Б. Никулина<sup>1,2</sup>, Д.А. Архипов<sup>2</sup>, Н.В. Кривошеенко<sup>2</sup>, Ю.Ю. Койнов<sup>2</sup>,  
В.Н. Цыганок<sup>2</sup>, Ю.В. Чикинев<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Новосибирский государственный медицинский университет, Новосибирск, Россия;

<sup>2</sup> Государственная Новосибирская областная клиническая больница, Новосибирск, Россия

### Аннотация

Острый панкреатит у детей встречается относительно редко, порядка 3–13 случаев на 100 000 населения ежегодно, а осложненные формы в три раза реже, чем во взрослой когорте пациентов. Однако в последнее время отмечается увеличение числа острых панкреатитов в педиатрической группе, что влечет за собой относительно большую встречаемость осложненных форм острого панкреатита, в том числе с формированием парапанкреатических острых жидкостных скоплений, и обуславливает актуальность данной проблемы для детских хирургов.

В данной статье на примере двух наблюдений представлена технология пункции парапанкреатической псевдокисты под ультразвуковым и рентгенологическим контролем с последующим введением в ее полость струны проводника и дальнейшего стентирования данного соустья двумя пластиковыми double-pigtail-стентами. В первом случае был оперирован мальчик 12 лет с идиопатическим панкреатитом и формированием острого парапанкреатического жидкостного скопления в области хвоста поджелудочной железы. Во втором наблюдении у 10-летней девочки формирование парапанкреатической псевдокисты произошло в результате лекарственно индуцированного панкреатита (осложнение длительного приема противосудорожного средства — вальпроевой кислоты). Оба ребенка оперированы по данной методике. В послеоперационном периоде проводилась антисекреторная терапия. Катамнез через 1 год и 6 мес.: дети жалоб не предъявляют, ультразвуковое и рентгенологическое исследования патологии не выявили.

Эндоскопическая цистогастростомия под ультразвуковым контролем — метод, нашедший широкое применение при осложненном течении панкреатита у взрослого контингента больных. Приведенные наблюдения показывают его эффективность в педиатрической практике. Но относительные небольшие сроки наблюдений результатов лечения требуют дополнительных исследований на значительно большем числе исходов данных оперативных вмешательств в педиатрической практике.

**Ключевые слова:** острый панкреатит; псевдокиста; парапанкреатическое жидкостное скопление; цистогастроанастомоз; эндоскопия; ультразвуковая навигация; дети.

### Как цитировать:

Павлушин П.М., Грамзин А.В., Дробязгин Е.А., Добров С.Д., Охотина А.А., Никулина А.Б., Архипов Д.А., Кривошеенко Н.В., Койнов Ю.Ю., Цыганок В.Н., Чикинев Ю.В. Эндоскопическая цистогастростомия под ультразвуковым контролем в лечении детей с осложненной формой острого панкреатита // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2023. Т. 13, № 1. С. 83–93. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1486>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1486>

# Endoscopic ultrasound-guided cystogastrostomy in the treatment of the complicated form of acute pancreatitis in children

Pavel M. Pavlushin<sup>1,2</sup>, Alexey V. Gramzin<sup>1,2</sup>, Eugeny A. Drobyazgin<sup>1,2</sup>, Semyon D. Dobrov<sup>2</sup>, Alexandra A. Okhotina<sup>2</sup>, Anna B. Nikulina<sup>1,2</sup>, Dmitriy A. Arkhipov<sup>2</sup>, Nikolay V. Krivosheenko<sup>2</sup>, Yuri Yu. Koynov<sup>2</sup>, Vladislav N. Tsyganok<sup>2</sup>, Yuri V. Chikinev<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russia;

<sup>2</sup> Novosibirsk District Clinical Hospital, Novosibirsk, Russia

## Abstract

Acute pancreatitis is relatively rare in children, with approximately 3–13 cases per 100,000 populations annually, and complicated forms are three times less common than those in adults. However, recently, the number of acute pancreatitis cases in children has increased, which entails a relatively higher incidence of complicated acute pancreatitis, including parapancreatic acute fluid accumulation, and determines the relevance of this problem for pediatric surgeons.

In this study, using two sample observations, parapancreatic pseudocyst puncture under ultrasound and X-ray control was presented, a conductor string was introduced into the cavity of the pseudocyst, and further stenting of this anastomosis was performed with two plastic double-pigtail stents. In the first case, a 12-year-old boy underwent surgery for idiopathic pancreatitis and acute parapancreatic fluid accumulation in the pancreatic tail. In the second case, a 10-year-old girl presented with a parapancreatic pseudocyst, which was caused by drug-induced pancreatitis (a complication of the long-term use of valproic acid, an antiepileptic drug). Both children underwent surgery using this technique. Antisecretory therapy was performed post-operatively. In the catamnesis after 1 year and 6 months, the children had no complaints, and ultrasound and X-ray studies did not reveal any pathology. Endoscopic cystogastrostomy under ultrasound guidance is widely performed in complicated pancreatitis in adults. These observations show its effectiveness in pediatric practice. However, the relatively short observation period of treatment results requires additional research on a much larger number of cases and outcomes of these surgical interventions in children.

**Keywords:** acute pancreatitis; pseudocyst; parapancreatic fluid collection; cystogastroanastomosis; endoscopy; ultrasound navigation; children.

## To cite this article:

Pavlushin PM, Gramzin AV, Drobyazgin AE, Dobrov SD, Okhotina AA, Nikulina AB, Arkhipov DA, Krivosheenko NV, Koynov YuYu, Tsyganok VN, Chikinev YuV. Endoscopic ultrasound-guided cystogastrostomy in the treatment of the complicated form of acute pancreatitis in children. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(1):83–93. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1486>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1486>

## 超声引导下内窥镜膀胱胃造瘘术在儿童重症急性胰腺炎治疗中的应用

Pavel M. Pavlushin<sup>1,2</sup>, Alexey V. Gramzin<sup>1,2</sup>, Eugeny A. Drobyazgin<sup>1,2</sup>, Semyon D. Dobrov<sup>2</sup>,  
Alexandra A. Okhotina<sup>2</sup>, Anna B. Nikulina<sup>1,2</sup>, Dmitriy A. Arkhipov<sup>2</sup>, Nikolay V. Krivosheenko<sup>2</sup>,  
Yuri Yu. Koynov<sup>2</sup>, Vladislav N. Tsyganok<sup>2</sup>, Yuri V. Chikinev<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russia;

<sup>2</sup> Novosibirsk District Clinical Hospital, Novosibirsk, Russia

### 简评

儿童急性胰腺炎是一种相对罕见的，每年每10万人口中发生3-13例，儿童的重症比成人体的少3倍。然而，近年来，小儿科人群中的急性胰腺炎发病率增加，导致重症复杂急性胰腺炎的发病率相对较高，包括胰周液体积聚的形成，使之成为小儿科外科医生的一个紧迫问题。

本文以两个病例为例，介绍了在超声引导和辐射照射检查下进行胰腺假性囊肿穿刺的技术，然后将导丝置入假性囊肿腔内，并进一步用两个塑料双猪尾(double-pigtail)支架对该吻合进行支架植入术。在第一个病例中，一个12岁的男孩接受了手术，他患有特发性胰腺炎，并在胰腺尾部有急性胰周液体积聚。在第二个病例中，一名10岁的女孩接受了手术，她患有因药物引起的胰腺炎(长期服用抗癫痫药物的并发症，丙戊酸作为抗癫痫药物)而形成的胰腺假性囊肿。这两个孩子都是采用这种技术接受手术的。术后进行了抑酸治疗。1年和6个月后的病历：孩子们没有任何抱怨，超声和辐射照射的检查都没有发现任何病变。

超声引导下内窥镜膀胱胃造瘘术是一种在成人患有重症胰腺炎的情况下已经得到广泛应用的方法。这些观察表明该方法在小儿科实践中的有效性。然而，因为治疗结果的随访期相对较短，所以需要小儿科实践中接受这种手术的更多病例进行额外研究和评估。

**关键词：**急性胰腺炎；假性囊肿；胰周液体积聚；膀胱胃吻合术；内镜检查；超声波导航；儿童。

### 引用本文：

Pavlushin PM, Gramzin AV, Drobyazgin AE, Dobrov SD, Okhotina AA, Nikulina AB, Arkhipov DA, Krivosheenko NV, Koynov YuYu, Tsyganok VN, Chikinev YuV. 超声引导下内窥镜膀胱胃造瘘术在儿童重症急性胰腺炎治疗中的应用. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(1):83-93. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1486>

收到: 27.12.2022

接受: 17.02.2023

发布日期: 28.03.2023

## ВВЕДЕНИЕ

Острое воспаление поджелудочной железы в педиатрической популяции встречается относительно редко, порядка 3–13 случаев на 100 000 населения ежегодно, а осложненное течение острого панкреатита в три раза реже, чем во взрослой когорте пациентов. В этиологии панкреатита у детей преобладают посттравматические, лекарственно-индуцированные факторы и панкреатиты на фоне врожденных пороков развития гепатопанкреатобилиарной зоны, однако значительную долю сохраняют идиопатические панкреатиты [1–3]. В последнее время отмечается увеличение числа острых панкреатитов у детей, что влечет за собой относительно большую встречаемость осложненных форм острого панкреатита, в том числе с формированием парапанкреатических острых жидкостных скоплений [4, 5]. Данный факт заставляет детского хирурга все чаще встречаться со столь сложной, не всегда однозначной в плане хирургической тактики и вариабельной патологией поджелудочной железы.

Многие методы дренирования данных псевдокист подвергают ребенка относительно большой операционной травме, а в случае перкутанного дренирования могут сформировать наружный панкреатический свищ. Однако существует современный малоинвазивный метод дренирования острого парапанкреатического жидкостного скопления — эндоскопическое наложение кистозно-желудочного соустья.

В целях улучшения качества лечения детей с локальными осложнениями острого панкреатита в данной статье представлен опыт применения методики малоинвазивного эндоскопического дренирования парапанкреатических псевдокист под ультразвуковым (УЗ) наведением.

## ОПИСАНИЕ КЛИНИЧЕСКИХ СЛУЧАЕВ

### Случай 1

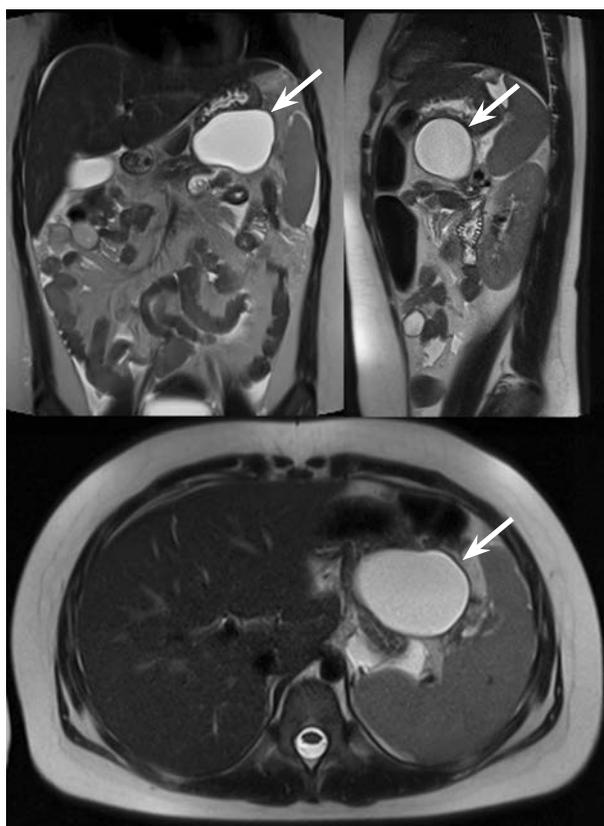
Мальчик, 12 лет, обратился в центральную районную больницу (ЦРБ) по месту жительства в связи с болями в животе, которые связывал с погрешностями в диете, где при дообследовании заподозрен острый панкреатит, в связи с чем на ранних этапах начаты инфузионная, антисекреторная, спазмолитическая и антибактериальная терапия, энтеральная нагрузка ограничена. При стабильном состоянии ребенок консультирован по линии санитарной авиации — рекомендован перевод в детское хирургическое отделение Государственной Новосибирской областной клинической больницы (ГНОКБ). При поступлении состояние пациента определено как среднетяжелое, без болевого абдоминального синдрома, эвакуаторные расстройства отсутствовали, уровень амилазы крови 198 Ед/л, С-реактивный белок (СРБ) 165 мг/л, иной гуморальной активности не отмечено. Продолжена ранее обозначенная терапия.

На 2-е сутки после перевода — отрицательная динамика в виде появления умеренного болевого абдоминального синдрома, элевации уровня амилазы крови, дисэлектролитемии, в связи с чем ребенок переведен в отделение реанимации. На 4-е сутки выполнен УЗ-контроль, по результатам которого наряду с сохраняющимся отеком паренхимы железы в проекции хвоста и тела железы визуализировано парапанкреатическое анэхогенное жидкостное образование 7,7 × 5,5 см. По результатам магнитно-резонансной томографии органов брюшной полости и забрюшинного пространства (МРТ ОБП) с программой MRCP выявлено оттесняющее стенку желудка кпереди ограниченное жидкостное скопление округлой формы с четкими и ровными контурами с гомогенным МР-сигналом от содержимого размерами до 65 × 47 × 52 мм (рис. 1).

Учитывая интимную связь парапанкреатической псевдокисты с желудком, ребенку предпочтительно проведение эндоскопической цистогастротомии под УЗ-контролем.

**Ход операции.** При инфляции CO<sub>2</sub> конвексный эхоэндоскоп Olympus™ UTC140 (Япония) с внешним диаметром дистального конца 14,6 мм проведен в пищевод, желудок, двенадцатиперстную кишку. Все 5 эндоскопических слоев пищевода, желудка, двенадцатиперстной кишки четко визуализированы. Аорта прослежена до отхождения чревного ствола. Визуализированы чревный ствол, селезеночная и печеночная артерии. Поджелудочная железа в области головки и тела незначительно увеличена в размерах, контуры ее четкие, ровные, паренхима неоднородная, без очаговых поражений. Вирсунгов проток шириной до 1 мм, прослеживается на всем протяжении, ход его прямой, просвет гомогенный, боковые бранши не определяются, внутривнутрипротоковых включений нет. Лимфатические узлы в панкреатобилиарной зоне, по ходу селезеночных сосудов не определяются. При УЗ-сканировании из желудка в области хвоста поджелудочной железы определяется кистозное образование округлой формы с четкими, ровными стенками, размерами до 6 × 5 см с гомогенным содержимым, на небольшом участке прилежащее к стенке желудка. Выполнена пункция иглой Endoflex 19G под УЗ-контролем в точке наиболее плотного контакта со стенкой желудка, получено прозрачное содержимое (забрано на цитологию, бактериальный посев, биохимическое исследование). Далее по игле под УЗ- и рентгенологическим контролем установлена мягкая струна-проводник 0,035" с гидрофильным кончиком, по которой выполнена электрохирургическая цистогастротомия цистотомом 8,5 Fr, канал расширен трехэтапным дилатационным баллоном Endostars™ до 8 мм, после чего в зону сформированного соустья установлены два мягких пластиковых стента Endo-flex™ типа double pigtail 7 Fr, длиной 8 см (рис. 2).

Рентген-контроль положения стентов. В желудок оттекает содержимое дренируемого жидкостного скопления.

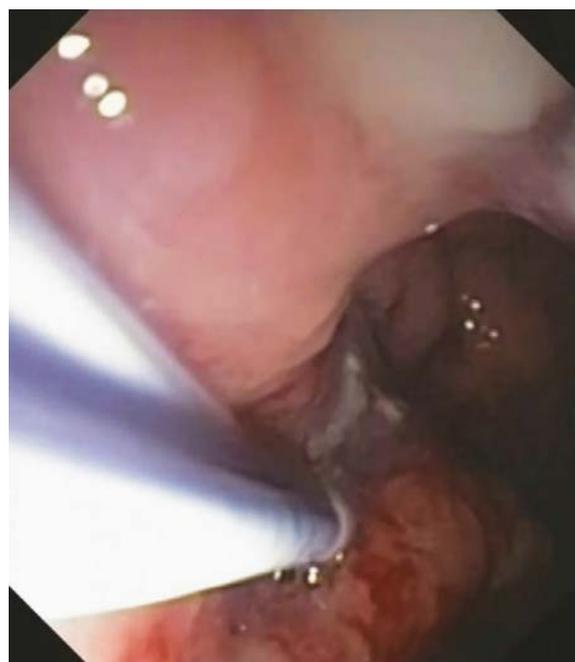


**Рис. 1.** Магнитно-резонансная томография органов брюшной полости. Стрелка указывает на жидкостное перипанкреатическое образование

**Fig. 1.** Magnetic resonance imaging of the abdominal cavity organs. The arrows show fluid peripancreatic mass

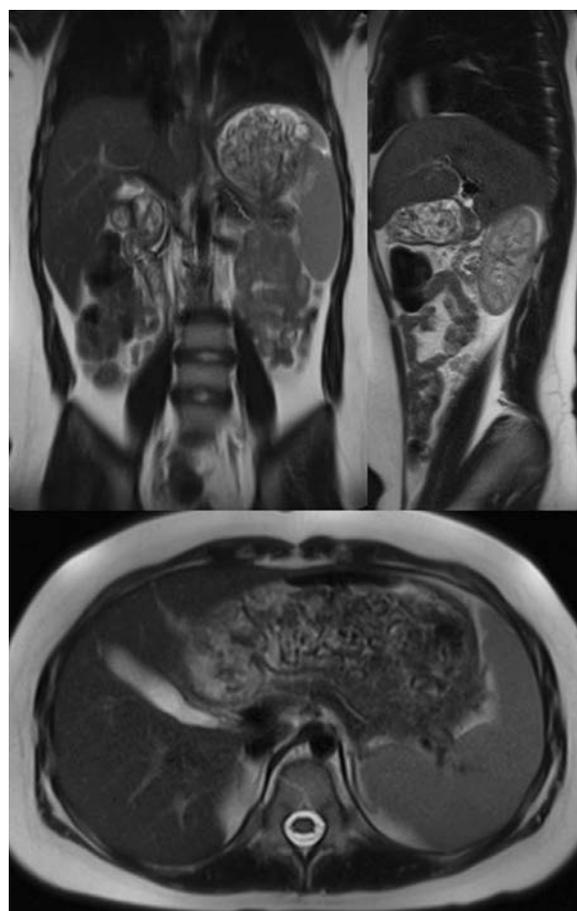
После операции ребенок переведен в отделение реанимации и интенсивной терапии с целью мониторинга витальных функций, проведения парентерального кормления, антисекреторной терапии препаратом октреотида. По результатам биохимического исследования содержимого кисты уровень амилазы составил 222 070 Ед/л, при бактериологическом исследовании роста патогенной флоры не получено. На 2-е послеоперационные сутки начато энтеральное кормление специально подготовленной смесью. На 4-е сутки отменена антисекреторная терапия (октреотид). На 5-е послеоперационные сутки ребенок переведен в профильное отделение. Выписан на амбулаторный этап только на 17-е сутки после операции, ввиду длительной гуморальной активности, купированной антибактериальной терапией карбапенемами.

При диспансерном наблюдении ребенка в течение полугода данных о рецидиве и осложнении не выявлено. Через 6 мес. после оперативного лечения ребенок повторно госпитализирован в отделение детской хирургии ГНОКБ. Проведена МРТ ОБП: поджелудочная железа нормальной формы и размеров, патологических образований не выявлено, парапанкреатическая клетчатка не изменена (рис. 3).



**Рис. 2.** Вид двух double-pigtail-стентов, установленных в просвете цистогастроанастомоза

**Fig. 2.** Appearance of two double-pigtail stents that were inserted through cystogastroanastomosis



**Рис. 3.** Магнитно-резонансная томография. Контроль органов брюшной полости через 6 мес. после лечения

**Fig. 3.** MRI of abdominal cavity organs 6 months after treatment

При эзофагогастродуоденоскопии: стентов не обнаружено, наиболее вероятно стенты самопроизвольно мигрировали по кишечнику и вышли естественным путем. На данный момент катамнез данного пациента составляет порядка 1 года, рецидива острого панкреатита у ребенка не зафиксировано.

## Случай 2

Девочка, 10 лет, поступила в ЦРБ по месту жительства с жалобами на постоянные тянущие боли в эпигастрии давностью трое суток, тошноту, рвоту съеденной пищей, фебрильную лихорадку. При УЗИ органов брюшной полости, выполненном в приемном отделении, — признаки отека паренхимы поджелудочной железы, на уровне хвоста жидкостное однородное скопление неправильной формы размерами  $82 \times 46 \times 30$  мм. Течение острого панкреатита также подтверждено параклинически. Из анамнеза ребенка известно о приеме препаратов вальпроевой кислоты с возраста 11 мес. в связи с имеющейся эпилепсией. Назначена инфузионная терапия, спазмолитики, антибактериальная терапия. На следующие сутки ребенок переведен в детское хирургического отделения ГНОКБ. При поступлении выполнена МСКТ органов брюшной полости с внутривенным болюсным контрастированием, выявлены признаки панкреонекроза с прорывом главного панкреатического протока и образованием острого жидкостного скопления по передней поверхности хвоста и тела поджелудочной железы до 7 см в диаметре, оттесняющего желудок кпереди, выраженный отек

всех отделов поджелудочной железы, контрастирование паренхимы неоднородное. Отек парапанкреатической клетчатки с распространением в ворота селезенки, вдоль переднего листка фасции Герота слева и левого бокового канала (рис. 4).

Параклинически: гуморальная активность — лейкоцитоз  $16 \cdot 10^9/\text{л}$  с нейтрофильным сдвигом, СРБ 113 мг/л, уровень амилазы крови и мочи в норме. С учетом имеющихся инструментальных признаков панкреонекроза исследован уровень панкреатической липазы — повышен до 261 Ед/л. Назначены антисекреторная (октреотид), гастропротекторная (эзомепразол), спазмолитическая (дротаверин), инфузионная, антибактериальная (цефоперазон + сульбактам) терапия. Учитывая интимную связь парапанкреатической псевдокисты с желудком, ребенку предпочтительно проведение эндоскопической цистогастростомии под УЗ-контролем. С учетом противозлептической терапии также не исключен лекарственный генез заболевания на фоне приема вальпроевой кислоты — смена препарата на топирамат. Оперативное лечение по ранее описанной методике выполнено на 5-е сутки пребывания в стационаре.

По результатам исследования: в биохимическом анализе пунктата кисты — амилаза 431 Ед/мл, по данным посева получена *Candida albicans*. В динамике на фоне проводимого лечения отмечается снижение показателей гуморальной активности и секреторной активности поджелудочной железы. На 8-е послеоперационные сутки выполнена МРТ ОБП — размеры кисты поджелудочной

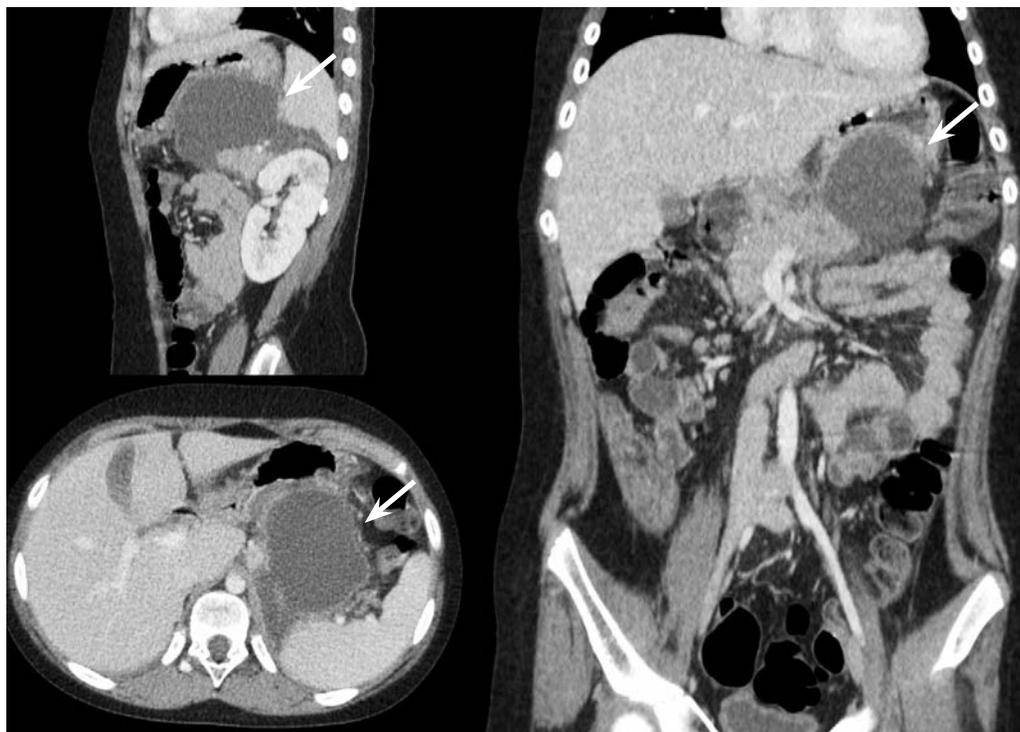


Рис. 4. Мультиспиральная компьютерная томография. Венозная фаза органов брюшной полости. Стрелки указывают на жидкостное перипанкреатическое образование

Fig. 4. Venous phase of multi-slice computed tomography of the abdominal cavity. The arrows show a fluid-filled peripancreatic mass

железы уменьшились до 30 × 35 мм, сохраняется отек и инфильтрация парапанкреатической клетчатки. На 9-е сутки отменена антисекреторная терапия. На 15-е сутки ребенок выписан на амбулаторный этап лечения.

Через 3 мес. пациентка в плановом порядке госпитализирована в отделение детской хирургии ГНОКБ. По данным МРТ ОБП: поджелудочная железа не увеличена (ширина железы в области головки 17 мм, в области тела 13 мм, в области хвоста 9 мм), паренхима железы гомогенная, дольчатость структуры отчетливо не определяется, панкреатический проток не расширен. Киста «спавшаяся».

Через 6 мес. — повторная госпитализация в отделение детской хирургии. По данным МРТ ОБП: поджелудочная железа не увеличена, паренхима железы гомогенная, дольчатость структуры сохранена, панкреатический проток не расширен, ранее визуализируемая киста размерами до 1 см с жидкостным содержимым. За прошедшие 6 мес. также: отсутствие абдоминального болевого синдрома и параклинических изменений. С учетом положительной клинической и лабораторной динамики принято решение об удалении стента.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Острый панкреатит в педиатрической популяции — относительно редкое заболевание, в отличие от взрослой когорты населения. «Взрослыми» хирургами пройден достаточно длительный путь в изучении подходов консервативного и оперативного лечения как собственно панкреатита, так и его осложненных форм. По данным иностранных источников, за последние 10–15 лет заболеваемость панкреатитом среди детей значительно возросла и составляет 3,6–13,3 случая на 100 000 [6–8].

Острый панкреатит у детей имеет свои отличительные черты. Во-первых, в этиологической структуре преобладают посттравматические панкреатиты — до 40 % [1]. По данным Н.Х. Vai и соавт. [2], наиболее часто выявляются билиогенные панкреатиты, вследствие обструкции терминального отдела холедоха. Данный вид панкреатита чаще диагностируется в старшей возрастной группе. Исходя из нашего опыта, билиогенные панкреатиты встречаются редко. Возможно, это обусловлено ранней диагностикой желчнокаменной болезни у детей и своевременным лечением. Лекарственно-индуцированные панкреатиты встречаются до 25 % случаев, идиопатические панкреатиты — до 34 %, а на панкреатиты, связанные с аномалией развития панкреатобилиарной зоны (pancreas divisum, pancreatobiliary maljunction, кольцевидная поджелудочная железа, киста холедоха), включая генетически-детерминированные воспаления поджелудочной железы, приходится оставшаяся доля [9].

Течение панкреатита у детей по сравнению со взрослыми протекает в более легких формах за счет неизменной

паренхимы поджелудочной железы, а осложнения встречаются реже. Поэтому не каждый детский хирург может встретиться в своей практической работе с подобным состоянием у ребенка. Поэтому необходимо концентрировать пациентов с осложненными формами панкреатита в многопрофильных центрах, сочетающих техническую оснащенность с подготовленными специалистами, владеющими современными миниинвазивными методиками [10–12].

Одно из ранних осложнений течения острого панкреатита — образование псевдокист, которые по своей сути являются острыми жидкостными скоплениями сока поджелудочной железы в парапанкреатическом пространстве или в полости малого сальника. Данные образования могут достигать достаточно внушительных размеров. Однако, учитывая редкость патологии в детском возрасте, не до конца определен подход к терапии этих состояний [13, 14]. Существует выжидательный подход и мнение, что большинство псевдокист могут инволюционировать самостоятельно в течение 4–6 нед. А при отсутствии положительной динамики, прибегают к активной хирургической тактике — наложению цистогастроанастомоза («открытой», лапароскопической или эндоскопической методикой) или одного из вариантов перкутанного дренирования. Однако, при наличии отрицательной динамики, явной связи с протоковой системой поджелудочной железы, явлениями панкреонекроза сроки оперативного вмешательства могут быть сокращены. Тем не менее рекомендуется не применять активных действий в первые 2 нед. течения воспалительного процесса в поджелудочной железе. В отдельных случаях можно прибегнуть к наложению цистоеюноанастомоза [15–17].

Согласно коллективному мнению, эндоскопическая цистогастротомия у детей — это безопасный, эффективный, малоинвазивный метод лечения острых жидкостных скоплений в исходе острого панкреатита [18–21]. Его основные бенефиты в сравнении с перкутанным дренированием — это отсутствие наружных медицинских изделий на теле ребенка, что обуславливает хорошую социализацию пациента, и отсутствие рисков самостоятельной экстракции дренажа ребенком. Основной минус перкутанных вмешательств — необходимость быть уверенным в отсутствии разгерметизации главного панкреатического протока, поскольку в ситуации с нарушением целостности вирсунгова протока хирурги имеют риски получить полноценный наружный панкреатический свищ, при котором может потребоваться последующее реконструктивное вмешательство, в особенности при наличии синдрома «отключенного» хвоста поджелудочной железы. У внутреннего дренирования подобного риска нет. Современный уровень развития медицинской техники позволяет свободно выполнять подобные вмешательства детям старшей возрастной группы, а также в отдельных случаях и в младшей. Положение

эндоскопа в желудке дает необходимую свободу движений для наложения соустья, а современные материалы, из которых изготовлены стенты, не требуют их специальной фиксации и позволяют им длительно и эффективно функционировать. При УЗ-навигации эти операции проводят безопасно для пациента без действий «вслепую». При осложненных псевдокистах поджелудочной железы имеются модификации данной технологии, позволяющие проводить стентирование соустья саморасправляющимися металлическими стентами в случае выраженного панкреонекроза с образованием секвестров. Наличие стентированного соустья также дает возможность проводить лаваж полости псевдокисты, удаление некротических масс [22–30].

Однако количество выполняемых эндоскопических цистогастротомий у детей как в России, так и в мире достаточно лимитировано, ввиду относительно редкой встречаемости данной патологии; зачастую один центр не может накопить необходимый опыт, позволяющий всесторонне оценить эффективность данной методики. Поэтому требуются многоцентровые исследования с целью определения четких показаний к вмешательству, сроков наложения соустья от начала заболевания, продолжительности стояния стентов, возможных осложнений, а также поиск путей их разрешения.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Эндоскопическая цистогастротомия под ультразвуковым контролем, выполняемая у детей при осложненных формах острого панкреатита, на наш взгляд, — современная, эффективная, малоинвазивная методика, позволяющая добиться удовлетворительного клинического эффекта в течение панкреонекроза с формированием псевдокист. Однако, учитывая относительную редкость подобных осложнений острого панкреатита у детей, требуются дальнейшие многоцентровые исследования, направленные на всестороннее изучение данной методики в детской практике, в том числе и отдаленных на десятилетия эффектов от создания подобного соустья.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Lautz T.B., Chin A.C., Radhakrishnan J. Acute pancreatitis in children: spectrum of disease and predictors of severity // *J Pediatr Surg*. 2011. Vol. 46, No. 6. P. 1144–1149. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2011.03.044
2. Bai H.X., Lowe M.E., Husain S.Z. What have we learned about acute pancreatitis in children? // *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2011. Vol. 52, No. 3. P. 262–270. DOI: 10.1097/MPG.0b013e3182061d75
3. Suzuki M., Sai J.K., Shimizu T. Acute pancreatitis in children and adolescents // *World J Gastrointest Pathophysiol*. 2014. Vol. 5, No. 4. P. 416–426. DOI: 10.4291/wjgp.v5.i4.416

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Вклад авторов.** Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией. Вклад авторов распределен следующим образом: П.М. Павлушин — концепция и дизайн исследования, написание текста, 27,5 %; А.В. Грамзин — корректура текста, 5 %; Е.А. Дробязгин — концепция исследования, обработка материала, 27,5 %; С.Д. Добров — корректура текста, 5 %; А.А. Охотин, А.Б. Никулина, Д.А. Архипов, Н.В. Кривошеенко, Ю.Ю. Койнов, В.Н. Цыганок — обработка материала, 5 %; Ю.В. Чикинев — корректура текста, 5 %.

**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.

**Информированное согласие на публикацию.** Авторы получили письменное согласие законных представителей пациента на публикацию медицинских данных и фотографий.

## ADDITIONAL INFORMATION

**Author contribution.** Thereby, all authors made a substantial contribution to the conception of the study, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the article, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the study. The authors' contributions are distributed as follows: P.M. Pavlushin — study concept and design, writing the text, 27,5%; A.V. Gramzin — text editing, 5%; E.A. Drobzyazgin — study design, material processing, 27,5%; S.D. Dobrov — text correction, 5%; A.A. Okhotina, A.B. Nikulina, D.A. Arkhipov, N.V. Krivosheenko, Yu.Yu. Koinov, V.N. Tsyganok — material processing, 5% each; Yu.V. Chikinev — text editing, 5%.

**Competing interests.** The authors declare that they have no competing interests.

**Funding source.** This study was not supported by any external sources of funding.

**Consent for publication.** Written consent was obtained from the patient for publication of relevant medical information and all of accompanying images within the manuscript.

responsible? // *Pancreas*. 2010. Vol. 39, No. 1. P. 5–8. DOI: 10.1097/MPA.0b013e3181baac47

7. Majbar A.A., Cusick E., Johnson P., et al. Incidence and clinical associations of childhood acute pancreatitis // *Pediatrics*. 2016. Vol. 138, No. 3. ID e20161198. DOI: 10.1542/peds.2016-1198

8. Pant C., Deshpande A., Sferra T.J., et al. Emergency department visits for acute pancreatitis in children: results from the Nationwide Emergency Department Sample 2006–2011 // *J Investig Med*. 2015. Vol. 63, No. 4. P. 646–648. DOI: 10.1097/JIM.000000000000154

9. Камалова А.А., Уразманова И.М., Хайретдинова Р.Ф., Бадретдинова А.Н. Современные международные рекомендации по диагностике и терапии острых панкреатитов у детей // *Педиатр*. 2019. Т. 10, № 4. С. 79–87. DOI: 10.17816/PED10479-87

10. Suzuki M., Saito N., Naritaka N., et al. Scoring system for the prediction of severe acute pancreatitis in children // *Pediatr Int*. 2015. Vol. 57, No. 1. P. 113–118. DOI: 10.1111/ped.12449

11. Lal S.B., Venkatesh V., Rana S.S., et al. Paediatric acute pancreatitis: clinical profile and natural history of collections // *Pancreatol*. 2020. Vol. 20, No. 4. P. 659–664. DOI: 10.1016/j.pan.2020.03.007

12. Raizner A., Phatak U.P., Baker K., et al. Acute necrotizing pancreatitis in children // *J Pediatr*. 2013. Vol. 162, No. 4. P. 788–792. DOI: 10.1016/j.jpeds.2012.09.037

13. Teh S.H., Pham T.H., Lee A., et al. Pancreatic pseudocyst in children: the impact of management strategies on outcome // *J Pediatr Surg*. 2006. Vol. 41, No. 11. P. 1889–1893. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2006.06.017

14. Chang Y.-J., Chao H.-C., Kong M.-S., et al. Acute pancreatitis in children // *Acta Paediatrica*. 2011. Vol. 100, No. 5. P. 740–744. DOI: 10.1111/j.1651-2227.2011.02158

15. Russell K.W., Barnhart D.C., Madden J., et al. Non-operative treatment versus percutaneous drainage of pancreatic pseudocysts in children // *Pediatr Surg Int*. 2013. Vol. 29, No. 3. P. 305–310. DOI: 10.1007/s00383-012-3236-x

16. Ratan S.K., Rattan K.N., Rohilla S., Magu S. Cystogastrostomy: a valid option for treating pancreatic pseudocysts of children in developing countries // *Pediatr Surg Int*. 2006. Vol. 22, No. 6. P. 532–535. DOI: 10.1007/s00383-006-1674-z

17. Rosenfeld E.H., Vogel A.M., Jafri M., et al. Management and outcomes of peripancreatic fluid collections and pseudocysts following non-operative management of pancreatic injuries in children // *Pediatr Surg Int*. 2019. Vol. 35, No. 8. P. 861–867. DOI: 10.1007/s00383-019-04492-3

18. Jazrawi S.F., Barth B.A., Sreenarasimhaiah J. Efficacy of endoscopic ultrasound-guided drainage of pancreatic pseudocysts in a pediatric population // *Dig Dis Sci*. 2011. Vol. 56, No. 3. P. 902–908. DOI: 10.1007/s10620-010-1350-y

## REFERENCES

1. Lautz TB, Chin AC, Radhakrishnan J. Acute pancreatitis in children: spectrum of disease and predictors of severity. *J Pediatr Surg*. 2011;46(6):1144–1149. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2011.03.044

2. Bai HX, Lowe ME, Husain SZ. What have we learned about acute pancreatitis in children? *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2011;52(3):262–270. DOI: 10.1097/MPG.0b013e3182061d75

3. Suzuki M, Sai JK, Shimizu T. Acute pancreatitis in children and adolescents. *World J Gastrointest Pathophysiol*. 2014;5(4):416–426. DOI: 10.4291/wjgp.v5.i4.416

19. Makin E., Harrison P.M., Patel S., Davenport M. Pancreatic pseudocysts in children: treatment by endoscopic cyst gastrostomy // *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2012. Vol. 55, No. 5. P. 556–558. DOI: 10.1097/MPG.0b013e3182574fc9

20. Patty I., Kalaoui M., Al-Shamali M., et al. Endoscopic drainage for pancreatic pseudocyst in children // *J Pediatr Surg*. 2001. Vol. 36, No. 3. P. 503–505. DOI: 10.1053/jpsu.2001.21620

21. Sharma S.S., Maharshi S. Endoscopic management of pancreatic pseudocyst in children — a long-term follow-up // *J Pediatr Surg*. 2008. Vol. 43, No. 9. P. 1636–1639. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2008.01.026

22. Соколов Ю.Ю., Ефременков А.М., Туманян Г.Т., и др. Лапароскопические вмешательства у детей с панкреатическими псевдокистами // *Детская хирургия*. 2019. Т. 23, № 5. С. 243–247. DOI: 10.8821/1560-9510-2019-23-5-243-247

23. Соколов Ю.Ю., Ефременков А.М., Туманян Г.Т., и др. Лапароскопическая цистостомия у 4-летней девочки с псевдокистой поджелудочной железы больших размеров // *Педиатрия. Consilium Medicum*. 2019. № 3. С. 78–81. DOI: 10.26442/26586630.2019.3.190598

24. Patel P.A., Gibson C., Minhas K.S., et al. Pancreatic pseudocyst drainage in children by image-guided cystogastrostomy and stent insertion // *Pediatr Radiol*. 2019. Vol. 49. P. 1816–1822. DOI: 10.1007/s00247-019-04471-9

25. Khan Sial G.-Z., Qazi A.Q., Yusuf M.A. Endoscopic cystogastrostomy: minimally invasive approach for pancreatic pseudocyst // *APSP J Case Rep*. 2015. Vol. 6, No. 1. P. 4.

26. Poddar U., Yachha S.K., Upadhyaya V.D., et al. Endoscopic cystogastrostomy: Still a viable option in children with symptomatic pancreatic fluid collection // *Pancreatol*. 2021. Vol. 21, No. 4. P. 812–818. DOI: 10.1016/j.pan.2021.02.004

27. Jain A.K., Singh S.K., Jain S., Agrawal P. Endoscopic Ultrasound-Guided Pancreatic Pseudocyst Drainage in Children: A Case Series // *J Indian Assoc Pediatr Surg*. 2022. Vol. 27, No. 4. P. 478–480. DOI: 10.4103/jiaps.jiaps\_102\_21

28. Dalal A., Kamat N., Patil G., et al. Usefulness of endoscopic ultrasound in children with pancreatobiliary and gastrointestinal symptoms // *Endosc Int Open*. 2022. Vol. 10, No. 2. P. E192–E199. DOI: 10.1055/a-1675-2291

29. Ragab K.M., El-Kassas M., Madkour A., et al. Safety and efficacy of endoscopic ultrasound as a diagnostic and therapeutic tool in pediatric patients: a multicenter study // *Ther Adv Gastrointest Endosc*. 2022. Vol. 15. ID 26317745221136767. DOI: 10.1177/26317745221136767

30. Солоднина Е.Н., Ефременков А.М., Фомичева Н.В., и др. Интервенционные эндоскопические вмешательства на поджелудочной железе у детей: серия клинических случаев // *Доказательная гастроэнтерология*. 2022. Т. 11, № 3. С. 44–51. DOI: 10.17116/dokgastro20221103144

4. Uc A, Husain SZ. Pancreatitis in children. *Gastroenterology*. 2019;156(7):1969–1978. DOI: 10.1053/j.gastro.2018.12.043

5. Hornung L, Szabo FK, Kalkwarf HJ, Abu-El-Hajja M. Increased burden of pediatric acute pancreatitis on the health care system. *Pancreas*. 2017;46(9):1111–1114. DOI: 10.1097/MPA.0000000000000918

6. Morinville VD, Barmada MM, Lowe ME. Increasing incidence of acute pancreatitis at an American pediatric tertiary care center: is greater awareness among physicians responsible? *Pancreas*. 2010;39(1):5–8. DOI: 10.1097/MPA.0b013e3181baac47

7. Majbar AA, Cusick E, Johnson P, et al. Incidence and clinical associations of childhood acute pancreatitis. *Pediatrics*. 2016;138(3):e20161198. DOI: 10.1542/peds.2016-1198
8. Pant C, Deshpande A, Sferra TJ, et al. Emergency department visits for acute pancreatitis in children: results from the Nationwide Emergency Department Sample 2006–2011. *J Investig Med*. 2015;63(4):646–648. DOI: 10.1097/JIM.000000000000154
9. Kamalova AA, Urazmanova IM, Khayretdinova RF, Badretdinova AN. Current international guidelines for the diagnosis and treatment of acute pancreatitis in children. *Pediatrician (St. Petersburg)*. 2019;10(4):79–87. (In Russ.) DOI: 10.17816/PED10479-87
10. Suzuki M, Saito N, Naritaka N, et al. Scoring system for the prediction of severe acute pancreatitis in children. *Pediatr Int*. 2015;57(1):113–118. DOI: 10.1111/ped.12449
11. Lal SB, Venkatesh V, Rana SS, et al. Paediatric acute pancreatitis: clinical profile and natural history of collections. *Pancreatol*. 2020;20(4):659–664. DOI: 10.1016/j.pan.2020.03.007
12. Raizner A, Phatak UP, Baker K, et al. Acute necrotizing pancreatitis in children. *J Pediatr*. 2013;162(4):788–792. DOI: 10.1016/j.jpeds.2012.09.037
13. Teh SH, Pham TH, Lee A, et al. Pancreatic pseudocyst in children: the impact of management strategies on outcome. *J Pediatr Surg*. 2006;41(11):1889–1893. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2006.06.017
14. Chang Y-J, Chao H-C, Kong M-S, et al. Acute pancreatitis in children. *Acta Paediatrica*. 2011;100(5):740–744. DOI: 10.1111/j.1651-2227.2011.02158
15. Russell KW, Barnhart DC, Madden J, et al. Non-operative treatment versus percutaneous drainage of pancreatic pseudocysts in children. *Pediatr Surg Int*. 2013;29(3):305–310. DOI: 10.1007/s00383-012-3236-x
16. Ratan SK, Rattan KN, Rohilla S, Magu S. Cystogastrostomy: a valid option for treating pancreatic pseudocysts of children in developing countries. *Pediatr Surg Int*. 2006;22(6):532–535. DOI: 10.1007/s00383-006-1674-z
17. Rosenfeld EH, Vogel AM, Jafri M, et al. Management and outcomes of peripancreatic fluid collections and pseudocysts following non-operative management of pancreatic injuries in children. *Pediatr Surg Int*. 2019;35(8):861–867. DOI: 10.1007/s00383-019-04492-3
18. Jazrawi SF, Barth BA, Sreenarasimhaiah J. Efficacy of endoscopic ultrasound-guided drainage of pancreatic pseudocysts in a pediatric population. *Dig Dis Sci*. 2011;56(3):902–908. DOI: 10.1007/s10620-010-1350-y
19. Makin E, Harrison PM, Patel S, Davenport M. Pancreatic pseudocysts in children: treatment by endoscopic cyst gastrostomy. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2012;55(5):556–558. DOI: 10.1097/MPG.0b013e3182574fc9
20. Patty I, Kalaoui M, Al-Shamali M, et al. Endoscopic drainage for pancreatic pseudocyst in children. *J Pediatr Surg*. 2001;36(3):503–505. DOI: 10.1053/jpsu.2001.21620
21. Sharma SS, Maharshi S. Endoscopic management of pancreatic pseudocyst in children — a long-term follow-up. *J Pediatr Surg*. 2008;43(9):1636–1639. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2008.01.026
22. Sokolov YuYu, Efremkov AM, Tumanian GT, et al. Laparoscopic procedures in children with pancreatic pseudocysts. *Pediatric Surgery*. 2019;23(5):243–247. (In Russ.) DOI: 10.8821/1560-9510-2019-23-5-243-247
23. Sokolov YuYu, Efremkov AM, Tumanian GT, et al. Laparoscopic cyst jejunostomy for large pancreatic pseudocyst in a 4-year-old girl. *Pediatrics. Consilium medicum*. 2019;(3):78–81. (In Russ.) DOI: 10.26442/26586630.2019.3.190598
24. Patel PA, Gibson C, Minhas KS, et al. Pancreatic pseudocyst drainage in children by image-guided cystogastrostomy and stent insertion. *Pediatr Radiol*. 2019;49:1816–1822. DOI: 10.1007/s00247-019-04471-9
25. Khan Sial G-Z, Qazi AQ, Yusuf MA. Endoscopic cystogastrostomy: minimally invasive approach for pancreatic pseudocyst. *APSP J Case Rep*. 2015;6(1):4.
26. Poddar U, Yachha SK, Upadhyaya VD, et al. Endoscopic cystogastrostomy: Still a viable option in children with symptomatic pancreatic fluid collection. *Pancreatol*. 2021;21(4):812–818. DOI: 10.1016/j.pan.2021.02.004
27. Jain AK, Singh SK, Jain S, Agrawal P. Endoscopic Ultrasound-Guided Pancreatic Pseudocyst Drainage in Children: A Case Series. *J Indian Assoc Pediatr Surg*. 2022;27(4):478–480. DOI: 10.4103/jiaps.jiaps\_102\_21
28. Dalal A, Kamat N, Patil G, et al. Usefulness of endoscopic ultrasound in children with pancreatobiliary and gastrointestinal symptoms. *Endosc Int Open*. 2022;10(2):E192–E199. DOI: 10.1055/a-1675-2291
29. Ragab KM, El-Kassas M, Madkour A, et al. Safety and efficacy of endoscopic ultrasound as a diagnostic and therapeutic tool in pediatric patients: a multicenter study. *Ther Adv Gastrointest Endosc*. 2022;15:26317745221136767. DOI: 10.1177/26317745221136767
30. Solodinina EN, Efremkov AM, Fomicheva NV, et al. Therapeutic pancreaticobiliary endoscopy in children: case series. *Russian Journal of Evidence-Based Gastroenterology*. 2022;11(3):44–51. (In Russ.) DOI: 10.17116/dokgastro20221103144

## ОБ АВТОРАХ

**\*Павел Михайлович Павлушин**, врач-хирург детский; аспирант кафедры госпитальной и детской хирургии; адрес: Россия, 630087, Новосибирск, ул. Немировича-Данченко, д. 130; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6684-5423>; eLibrary SPIN: 6893-6854; e-mail: pavlushinpav@mail.ru

**Алексей Владимирович Грамзин**, канд. мед. наук, заведующий детским хирургическим отделением; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7338-7275>; eLibrary SPIN: 9818-3830; e-mail: dxo-26@yandex.ru

## AUTHORS INFO

**\*Pavel M. Pavlushin**, pediatric surgeon; postgraduate student; address: 130 Nemirovicha-Danchenko st., Novosibirsk, 630087, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6684-5423>; eLibrary SPIN: 6893-6854; e-mail: pavlushinpav@mail.ru

**Alexey V. Gramzin**, Cand. Sci. (Med.), head of the pediatric surgical Department; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7338-7275>; eLibrary SPIN: 9818-3830; e-mail: dxo-26@yandex.ru

**Евгений Александрович Дробязгин**, д-р мед. наук, профессор кафедры госпитальной и детской хирургии; заведующий эндоскопическим отделением; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3690-1316>; eLibrary SPIN: 4665-2278; e-mail: [evgenyidrob@inbox.ru](mailto:evgenyidrob@inbox.ru)

**Семен Дмитриевич Добров**, д-р мед. наук, врач-хирург; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9365-4641>; e-mail: [dxo-26@yandex.ru](mailto:dxo-26@yandex.ru)

**Александра Александровна Охотина**, врач-хирург детский; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1433-4760>; e-mail: [dxo-26@yandex.ru](mailto:dxo-26@yandex.ru)

**Анна Байназаровна Никулина**, врач-педиатр; ассистент кафедры педиатрии и неонатологии; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7199-2161>; e-mail: [lyatyaska@mail.ru](mailto:lyatyaska@mail.ru)

**Дмитрий Александрович Архипов**, врач-эндоскопист; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5219-2364>; e-mail: [dxo-26@yandex.ru](mailto:dxo-26@yandex.ru)

**Николай Владимирович Кривошеенко**, врач-хирург детский; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6210-7493>; e-mail: [dxo-26@yandex.ru](mailto:dxo-26@yandex.ru)

**Юрий Юрьевич Койнов**, врач-хирург детский; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9528-0601>; eLibrary SPIN: 6650-7710; e-mail: [dxo-26@yandex.ru](mailto:dxo-26@yandex.ru)

**Владислав Николаевич Цыганок**, врач-хирург детский; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1176-6741>; eLibrary SPIN: 7536-5976; e-mail: [dxo-26@yandex.ru](mailto:dxo-26@yandex.ru)

**Юрий Владимирович Чикинев**, д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой госпитальной и детской хирургии; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6795-6678>; eLibrary SPIN: 9782-1047; e-mail: [chikinev@inbox.ru](mailto:chikinev@inbox.ru)

**Eugeny A. Drobyazgin**, MD, Dr. Sci. (Med.), professor of hospital and pediatric surgery Department; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3690-1316>; eLibrary SPIN: 4665-2278; e-mail: [evgenyidrob@inbox.ru](mailto:evgenyidrob@inbox.ru)

**Semyon D. Dobrov**, MD, Dr. Sci. (Med.), surgeon; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9365-4641>; e-mail: [dxo-26@yandex.ru](mailto:dxo-26@yandex.ru)

**Alexandra A. Okhotina**, pediatric surgeon; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1433-4760>; e-mail: [dxo-26@yandex.ru](mailto:dxo-26@yandex.ru)

**Anna B. Nikulina**, pediatrician; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7199-2161>; e-mail: [lyatyaska@mail.ru](mailto:lyatyaska@mail.ru)

**Dmitriy A. Arkhipov**, endoscopist; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5219-2364>; e-mail: [dxo-26@yandex.ru](mailto:dxo-26@yandex.ru)

**Nikolay V. Krivosheenko**, pediatric surgeon; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6210-7493>; e-mail: [dxo-26@yandex.ru](mailto:dxo-26@yandex.ru)

**Yuri Yu. Koynov**, pediatric surgeon; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9528-0601>; eLibrary SPIN: 6650-7710; e-mail: [dxo-26@yandex.ru](mailto:dxo-26@yandex.ru)

**Vladislav N. Tsyganok**, pediatric surgeon; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1176-6741>; eLibrary SPIN: 7536-5976; e-mail: [dxo-26@yandex.ru](mailto:dxo-26@yandex.ru)

**Yuri V. Chikinev**, MD, Dr. Sci. (Med.), professor, head of the hospital and pediatric surgery Department; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6795-6678>; eLibrary SPIN: 9782-1047; e-mail: [chikinev@inbox.ru](mailto:chikinev@inbox.ru)

---

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1488>

# Перекрестная дистопия правой почки с кистозной дисплазией нефункционирующей левой почки, ассоциированной с уретероцеле

Г.И. Кузовлева<sup>1,2</sup>, В.В. Рогожина<sup>2</sup>, О.В. Староверов<sup>1</sup>, Э.К. Айрян<sup>1,2</sup>,  
Н.А. Хватынец<sup>1,2</sup>, В.В. Ростовская<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Детская городская клиническая больница № 9 им. Г.Н. Сперанского, Москва, Россия;

<sup>2</sup> Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет), Москва, Россия

## Аннотация

Перекрестная дистопия — редкий тип врожденной аномалии, характеризуется смещением почки на противоположную сторону, вследствие чего обе почки оказываются расположенными с одной стороны и примерно в 85 % таких случаев может наблюдаться слияние их паренхимы. В литературе мы не встретили описания случаев из практики, когда ортотопическая кистозно-дисплазированная почка с отсутствием функции, ассоциированная с патологией уретеро-везикального сегмента (уретероцеле), была сращена с нижним полюсом перекрестно дистопированной нормально сформированной почкой.

У пациентки 8 сут жизни на основании ультразвуковых данных установлен предварительный диагноз: «Агенезия правой почки, удвоение левой почки, кистозная дисплазия, уретерогидронефроз нижней половины удвоенной левой почки, уретероцеле слева». Проведена цистоуретроскопия, правое устье расположено в типичном месте, правильно сформировано, слева — уретероцеле, занимающее половину объема мочевого пузыря. Проведен первый этап лечения: с помощью гольмиевого лазера сформировано искусственное устье в уретероцеле с целью восстановления оттока мочи и функции нижней половины предположительно удвоенной левой почки. В возрасте 9 мес. проведена компьютерная томография органов мочевой системы, диагностирована перекрестная дистопия правой почки со сращением нижним полюсом с кистозно-дисплазированной ортотопической левой почкой. Проведена лапароскопическая нефруретерэктомия нефункционирующей ортотопической почки с кистозно-измененной паренхимой.

После выписки из стационара данные контрольного обследования свидетельствуют о полной клинической ремиссии и социальной адаптации пациентки. Перекрестная дистопия почки со сращением с кистозно-дисплазированной почкой и сформированным уретероцеле — редкая врожденная аномалия, требующая своевременного обследования в условиях специализированной клиники и составления индивидуального плана лечения, основанного на преобладающей урологической аномалии и функциональном статусе почки. Хирургическое пособие должно быть ориентировано на симптоматическую урологическую проблему с акцентом на сохранение функции почек.

**Ключевые слова:** урология; перекрестная дистопия; кистозная дисплазия; уретероцеле; нефруретерэктомия; дети.

## Как цитировать:

Кузовлева Г.И., Рогожина В.В., Староверов О.В., Айрян Э.К., Хватынец Н.А., Ростовская В.В. Перекрестная дистопия правой почки с кистозной дисплазией нефункционирующей левой почки, ассоциированной с уретероцеле // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2023. Т. 13, № 1. С. 95–104. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1488>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1488>

# Cross-fused dystopia of the right kidney with cystic dysplasia of the non-functioning left kidney associated with an ureterocele

Galina I. Kuzovleva<sup>1,2</sup>, Veronika V. Rogozhina<sup>2</sup>, Oleg V. Staroverov<sup>1</sup>, Eduard K. Ayryan<sup>1,2</sup>, Nikolay A. Khvatynets<sup>1,2</sup>, Vera V. Rostovskaya<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Speransky Children's Hospital No. 9, Moscow, Russia;

<sup>2</sup> I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

## Abstract

Cross-dystopia is a rare type of congenital anomaly and is characterized by a displacement of the kidney to the opposite side; as a result, they are both located on the same side, and in approximately 85% of such cases, a fusion of the parenchyma of two kidneys can be observed. We have not found reports of cases in which a nonfunctioning orthotopic cystic dysplastic kidney associated with ureterovesical segment pathology (ureterocele) was fused with the lower pole of a cross-dystopian normally formed kidney in the literature. The patient, 8 days old, had a preliminary diagnosis of agenesis of the right kidney, doubling of the left kidney, cystic dysplasia, doubled left kidney with an ureterohydronephrosis in the lower half and ureterocele. To restore the urine outflow and function of the lower half of the presumably doubled left kidney, a cystourethroscopy was performed. In a typical place on the right, there was a correctly formed ureteral orifice, i.e., an ureterocele on the left, which occupies half of the bladder volume. With a holmium laser, an artificial orifice was formed in the ureterocele to restore the urine passage. At 9 months old, tomography urinary tract was performed, which revealed cross-dystopia of the right kidney with a fusion of the lower pole and a cystic dysplastic orthotopic left kidney. Laparoscopic nephroureterectomy of a non-functioning orthotopic kidney was performed.

The control examination indicated complete clinical remission and social adaptation of the patient after discharge. Cross-dystopia of the kidney with fusion, cystic dysplastic kidney, and a ureterocele are rare congenital anomalies that require timely examination in a specialized clinic and drawing up an individual treatment plan. The surgical method should focus on a symptomatic urological problem, emphasizing preserving kidney function.

**Keywords:** urology; cross-dystopia; cystic dysplasia; ureterocele; nephroureterectomy; children.

## To cite this article:

Kuzovleva GI, Rogozhina VV, Staroverov OV, Ayryan EK, Khvatynets NA, Rostovskaya VV. Cross-fused dystopia of the right kidney with cystic dysplasia of the non-functioning left kidney associated with an ureterocele. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(1):95–104. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1488>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1488>

## 在无功能的左肾囊性发育不良伴有输尿管疝的情况下的右肾交叉性异位肾

Galina I. Kuzovleva<sup>1,2</sup>, Veronika V. Rogozhina<sup>2</sup>, Oleg V. Staroverov<sup>1</sup>, Eduard K. Ayryan<sup>1,2</sup>, Nikolay A. Khvatynets<sup>1,2</sup>, Vera V. Rostovskaya<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Speransky Children's Hospital No. 9, Moscow, Russia;

<sup>2</sup> I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

### 简评

右肾交叉性异位肾是一种罕见的先天性异常，其特点是一侧肾脏横过中线，跑到另外一侧，所以两个肾脏都在同一侧，大约85%的交叉异位肾与其对侧的正常肾脏相融合。在以前发表的文章中，我们没有看到任何囊性发育不良伴有输尿管疝的无功能正位肾脏与交叉性异位肾的正常形成肾脏的下极融合的病例。

根据超声检查结果为一个出生后第8天的孩子作出初步诊断：右肾缺如、左侧重复肾、囊性发育不良、左侧重复肾下半部的输尿管肾积水、左侧输尿管疝。进行了膀胱尿道镜检查，右侧输尿管口位于典型位置，形状正确，左侧有输尿管疝，其体积占膀胱的一半。进行了第一阶段的治疗：使用钬激光在输尿管疝中形成一个人造输尿管口，以恢复尿液流出和假定左侧重复肾的下半部的功能。9个月大的时候，进行了泌尿器官的计算机断层扫描，诊断出右肾交叉性异位肾，其下极与囊性发育不良的正位左肾融合。对有肾实质囊性的无功能正位肾脏进行了腹腔镜肾输尿管切除术。

出院后，随访检查表明患者的临床症状完全缓解和社会适应能力。交叉肾囊肿融合囊性发育不良肾和形成的输尿管囊肿伴有输尿管疝的与囊性发育不良的肾脏相融合的交叉性异位肾是一种罕见的先天性异常，需要及时到专业诊所进行检查，并根据主要的泌尿系统异常和肾脏的功能状况制定个体化治疗方案。手术治疗应集中在有症状的泌尿系统问题，重点是保护肾脏功能。

**关键词：**泌尿科；交叉性异位肾；囊性发育不良；输尿管疝；肾输尿管切除术；儿童。

### 引用本文：

Kuzovleva GI, Rogozhina VV, Staroverov OV, Ayryan EK, Khvatynets NA, Rostovskaya VV. 在无功能的左肾囊性发育不良伴有输尿管疝的情况下的右肾交叉性异位肾. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(1):95–104. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1488>

收到: 17.01.2023

接受: 22.02.2023

发布日期: 28.03.2023

## ВВЕДЕНИЕ

Перекрестная дистопия почки — редкий тип врожденной аномалии, характеризуется смещением почки на противоположную сторону. Протекает бессимптомно, диагностируется случайно при ультразвуковом исследовании (УЗИ), может быть предрасполагающим фактором развития инфекции мочевых путей, малигнизации. Наименее распространенная форма — дистопированная почка, расположена сверху и нижним полюсом сращена с верхним полюсом ортотопической почки.

Кистозной трансформации обычно подвержена паренхима перекрестно эктопированной почки при нормально сформированной ортотопической.

Представляем клинический случай нормально сформированной перекрестно дистопированной почки со сращением ее нижним полюсом с кистозно дисплазированной ортотопической почкой, ассоциированной с уретероцеле.

## ОПИСАНИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

В Детскую городскую клиническую больницу № 9 им. Г.Н. Сперанского Москвы госпитализирована девочка 8 сут жизни. Из анамнеза известно, что беременность наступила в результате экстракорпорального оплодотворения (мужской фактор), роды преждевременные на 35–36-й неделе, оперативные путем кесарева сечения. Пренатально во втором триместре была диагностирована агенезия правой почки, кистозная дисплазия левой. В связи с риском развития острого почечного повреждения переведена из родильного дома для обследования и определения тактики лечения.

По данным УЗИ мочевыделительной системы выявлены эхопризнаки агенезии правой почки, викарной гипертрофии единственной левой почки с ровными, четкими контурами, с очаговой кистозной трансформацией ее нижнего полюса (анэхогенные округлые образования диаметром 2–20 мм) при хорошей кортико-медуллярной дифференцировке паренхимы верхнего, с расширением левого мочеточника на всем протяжении до 11–12 мм, уретероцеле слева с тонкими стенками, размерами 18 × 22 мм. Правая почка в типичном месте не определялась, мочеточник не визуализировался.

На основании ультразвуковых данных установлен предварительный диагноз: «Агенезия правой почки, удвоение левой почки, кистозная дисплазия и уретерогидронефроз нижней половины удвоенной (?) левой почки, уретероцеле слева».

С целью восстановления оттока мочи и функции нижней половины предположительно удвоенной левой почки была проведена цистоуретроскопия. При цистоскопии справа в типичном месте расположено правильно сформированное устье мочеточника, свободно проходимо для проводника. Слева выявлено больших размеров

уретероцеле, занимающее 1/2 объема мочевого пузыря. Устье левого мочеточника визуализировать не удалось. С помощью гольмиевого лазера в уретероцеле, ближе к шейке мочевого пузыря, сформировано искусственное устье, через него введен цистоскоп, визуализирован вход в нерасширенный мочеточник. Мочевой пузырь дренирован постоянным уретральным катетером Фолея 6 Ch/Fr.

При повторном УЗИ мочевой системы через 3 сут после вмешательства диаметр левого мочеточника уменьшился до 6 мм, сокращения размеров чашечно-лоханочной системы нижней половины левой удвоенной почки (?) не произошло. Возникло предположение, что при эхографии мы видим не элементы расширенной собирательной системы, а кистозные образования, тем более что достоверно определить наличие паренхимы в области нижнего полюса почки при УЗИ не удалось.

Пациентка выписана домой на постоянном уретральном катетере на медицинскую паузу для продленной декомпрессии мочевых путей.

Амбулаторно получала уросептическую терапию, однако в возрасте 9 мес. была госпитализирована по экстренным показаниям в связи с клиникой фебрильной инфекции мочевых путей. При цистографии данных о наличии пузырно-мочеточникового рефлюкса не получено.

Была проведена компьютерная томография (КТ) органов мочевой системы с внутривенным болюсным контрастированием, мультипланарной и 3D-реконструкцией. КТ-картина соответствовала перекрестной дистопии правой почки со сращением нижним полюсом с кистозно-дисплазированной левой почкой. На серии томограмм в аксиальной проекции до и после контрастного усиления визуализация правых почечной артерии и вены отсутствовала. Слева в типичном месте располагалась почка, увеличенная в размерах до 53 × 37 × 44 мм, определялись два ее фрагмента: верхний — эктопическая почка, с сохраненной паренхимой и отсутствием расширения чашечно-лоханочной системы, мочеточник прослеживается на всем протяжении с наличием перекреста на уровне бифуркации аорты и впадением в мочевой пузырь справа; нижний — ортотопическая почка, размерами 24 × 18 мм, диспластичная, с отсутствием паренхимы и наличием кист диаметром 3–8 мм. К 7-й минуте контрастирование левого мочеточника не получено (рис. 1).

В условиях операционной проведена повторная цистоскопия (рис. 2), уретра проходима для операционного цистоскопа 9,5 Ch. В мочевом пузыре справа в типичном месте расположено устье, проходимо для проводника (устье перекрестно дистопированной правой почки). Слева расположено спавшееся уретероцеле, в основании которого визуализировано искусственное устье. На стенке спавшегося уретероцеле также расположено естественное левое устье, через которое по проводнику в мочеточник введен катетер 5 Ch/Fr.

Под рентгенологическим контролем (С-дуга) проведена ретроградная уретеропиелогRAFия — по раннее

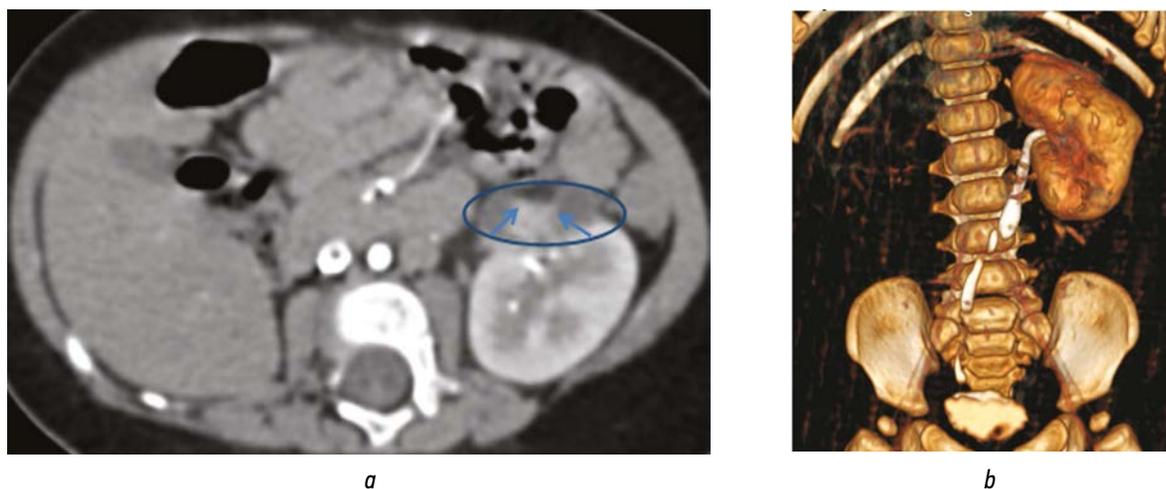


Рис. 1. Компьютерная томография: *a* — аксиальная проекция (кистозные элементы внутри эллипса); *b* — 3D-реконструкция  
Fig. 1. Computed tomography: *a* — axial projection (cystic elements inside ellipse); *b* — 3D reconstruction

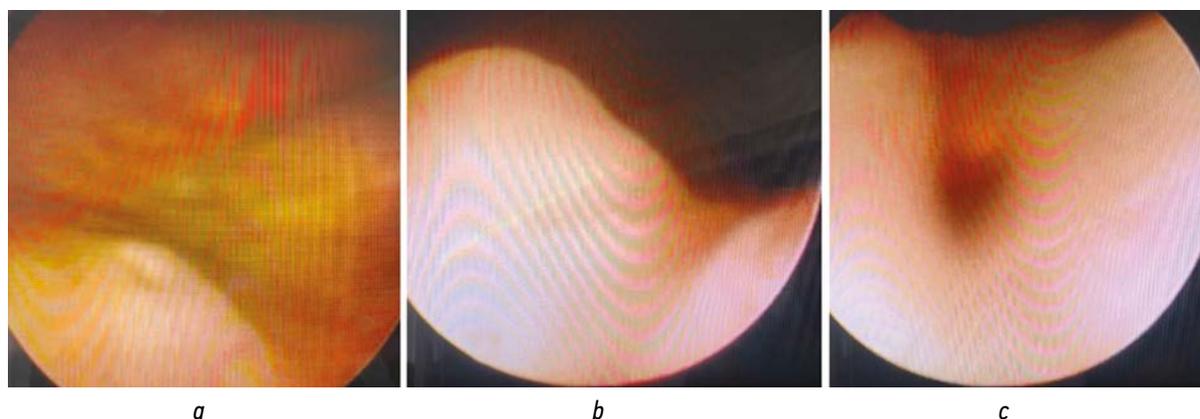


Рис. 2. Цистоскопическая картина после рассечения уретоцеле: *a* — устье правой перекрестно дистопированной почки; *b* — спавшееся уретоцеле; *c* — искусственно созданное устье левого мочеточника в основании уретоцеле  
Fig. 2. Cystoscopic picture after dissection of the ureterocele: *a* — the mouth of the right cross-dystopian kidney; *b* — dormant ureterocele; *c* — artificially created mouth of the left ureter at the base of the ureterocele

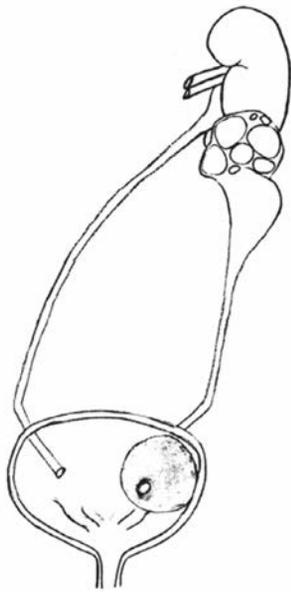
установленному мочеточниковому катетеру введено 5 мл контрастного вещества (йопромид), получено контрастирование мочеточника и собирательной системы левой почки без четкой дифференциации лоханки и чашечек (рис. 3).

Форма порока у данного пациента схематично представлена на рис. 4.

Учитывая тяжесть порока, осложненного инфекцией мочевых путей, сформулированы показания для лапароскопической нефруретерэктомии нефункционирующей ортотопической почки с кистозно-измененной паренхимой. Перед операцией проведена установка высокого стента 5 Ch/Fg в лоханку правой перекрестно дистопированной почки для ее идентификации. При лапароскопии диагноз подтвержден. Ортотопическая левая почка представлена конгломератом кист, размерами 3–10 мм, интимно связанных с паренхимой перекрестно дистопированной правой почки в области нижнего полюса. Выделены два мочеточника, один из которых, катетеризированный стентом, от правой почки нормального диаметра (рис. 5).



Рис. 3. Ретроградная уретеропиелография с контрастированием мочеточника и собирательной системы левой ортотопической нефункционирующей почки  
Fig. 3. Retrograde ureteropyelography with a contrast of the ureter and the collecting system of the left orthotopic non-functioning kidney



**Рис. 4.** Схема порока — гетеролатеральная (перекрестная) дистопия правой почки со сращением с нефункционирующей кистозно-измененной ортотопической левой почкой, ассоциированной с уретероцеле

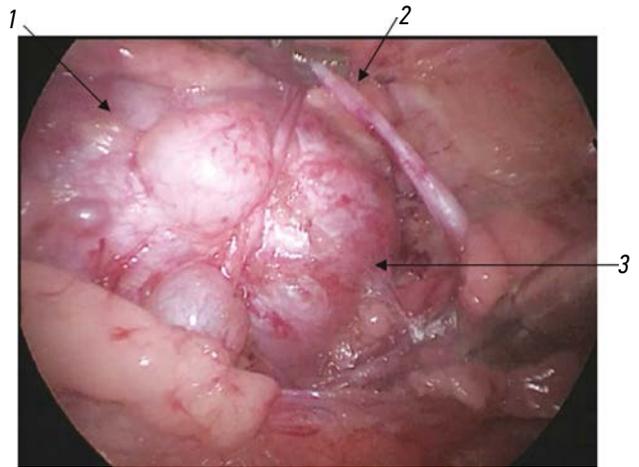
**Fig. 4.** The scheme of the defect is a heterolateral (cross) dystopia of the right kidney with fusion with a nonfunctioning cystically altered orthotopic left kidney associated with a ureterocele

Мочеточник кистозно-измененной левой почки диаметром 3–4 мм, с истонченной стенкой, выделен на протяжении от лоханки до места впадения в мочевой пузырь, иссечен. Кистозно-измененная левая почка прецизионно отделена от перекрестно эктопированной и удалена.

Послеоперационный период протекал гладко. Мочеточниковый стент удален на 5-е сутки. Пациентка получила антибактериальную терапию в течение 7 сут. После выписки из стационара проводилось противорецидивное лечение уросептиками в течение 2 мес.

Морфологическая картина биопсийного материала соответствовала установленному диагнозу, отмечена гипоплазия мышечных слоев и перимускулярный склероз стенки левого мочеточника.

Через год после операции при УЗИ: забрюшинно слева определяется правая дистопированная почка, увеличенная в размерах до 70 × 40 × 45 мм, собирательная система почки и мочеточник не расширены. Кортико-медуллярная дифференцировка выражена хорошо, толщина паренхимы 16–17–16 мм. При доплеровском исследовании кровотока не обеднен, прослеживается до капсулы. По данным статической нефросцинтиграфии с Технемек, 99mTc-ДМСА (меченый технецием димеркаптосукцинат, ОАО "Диамед", Россия) — паренхима почки без достоверных очаговых изменений. Объем функционирующей паренхимы не снижен. Индекс интегрального захвата радиофармпрепарата (РФП) — 96. Воспалительных изменений в анализах мочи не выявлено. В настоящее время ребенок полностью социально адаптирован и находится под наблюдением.



**Рис. 5.** Лапароскопическая картина: 1 — левая кистозно-дисплазированная почка; 2 — левый мочеточник; 3 — нижний полюс правой дистопированной почки

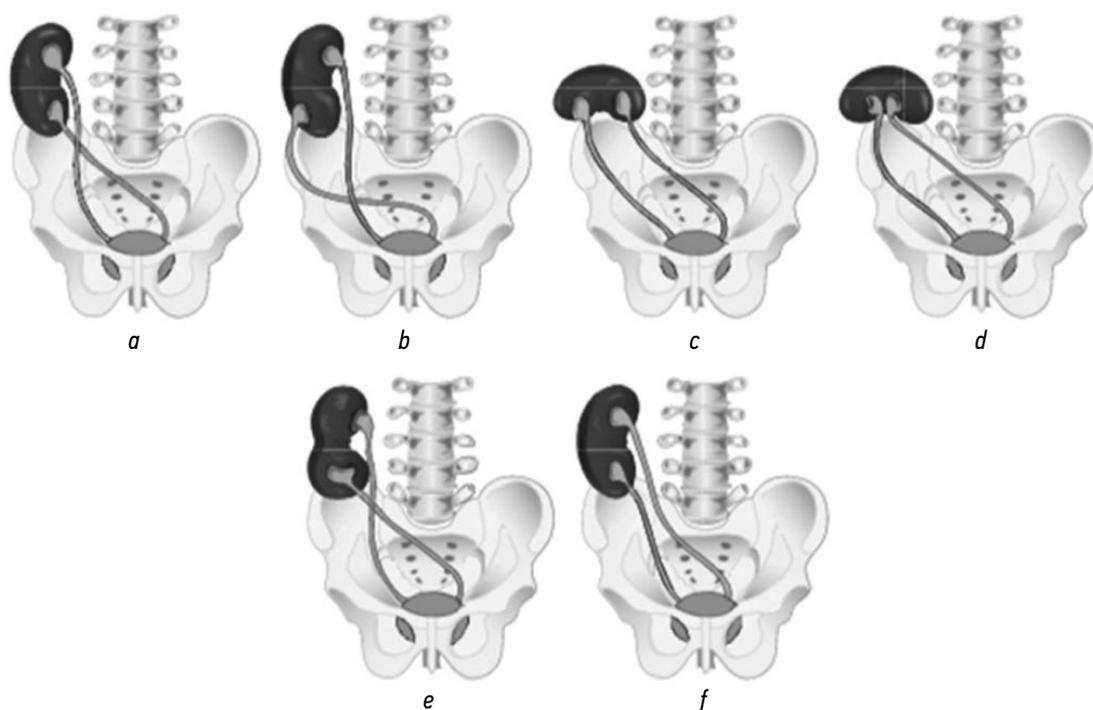
**Fig. 5.** Laparoscopic picture: 1 — left cystic dysplastic kidney; 2 — left ureter; 3 — lower pole of the right dystopian kidney

## ОБСУЖДЕНИЕ

Термин «дистопия (эктопия) почки» — подразумевает аномальное (неправильное) ее положение. Дистопия может быть гомолатеральной или перекрестной (гетеролатеральной) без сращения и со сращением почек.

Перекрестная дистопия — редкий тип врожденной аномалии, характеризуется смещением почки на противоположную сторону, вследствие чего обе почки оказываются расположенными с одной стороны и примерно в 85 % таких случаев может наблюдаться слияние их паренхимы [1].

Дистопии возникают на ранних этапах внутриутробного развития при нарушении нормального восхождения постоянной или окончательной почки из таза в поясничную область (к 8-й неделе гестации). Точный механизм развития аномалий слияния почек до конца не изучен, было выдвинуто несколько теорий. Механическая теория предполагает, что ненормальное положение артерии пуповины может привести к аномальной миграции одной из почек в контралатеральную сторону, следуя по пути наименьшего сопротивления (перекрестная почечная эктопия). Согласно теории аномального каудального вращения слияние происходит из-за бокового сгибания и вращения хвостового конца эмбриона, нарушающего взаиморасположение метанефрогенной бластемы (нефрогенных тяжей) и зачатка мочеточника, являющегося ответвлением мезонефрального протока [2]. Дистальный изогнутый конец позвоночного столба позволяет одному из мочеточниковых зачатков пересечь среднюю линию и приводит к его внедрению в несегментированную метанефрическую мезодерму противоположной стороны. Определенное значение в формировании данного порока могут иметь тератогенные и генетические факторы,



**Рис. 6.** Подтипы сращения при перекрестной эктопии почек по классификации McDonald and McClellan [7]: (a) нижняя перекрестно-сросшаяся почечная эктопия; (b) сигмовидная или S-образная почка; (c) комовидная почка; (d) дисковидная почка; (e) L-образная почка; (f) верхняя перекрестно-сросшаяся почечная эктопия

**Fig. 6.** Six anatomical variations (types) of crossed fused renal ectopia, McDonald and McClellan classification: (a) inferior crossed renal ectopia, (b) sigmoid or S-shaped kidney, (c) lump kidney, (d) disc kidney, (e) L-shaped kidney, and (f) superior crossed fused renal ectopia

поскольку некоторые аномалии слияния почек встречаются у однояйцевых близнецов и сибсов [3].

Перекрестная дистопия почки протекает бессимптомно (клинические признаки присутствуют у менее 1 % пациентов) и, как правило, диагностируется случайно на скрининговом УЗИ, проводимом в декретированные сроки (18–20 нед. беременности), или после рождения [4].

В связи с редкостью патологии (1 : 1000–7500 новорожденных, чаще встречается у мальчиков — 3 : 2) из-за отсутствия при УЗИ одной из почек в типичном месте устанавливают диагноз агенезии или аплазии. Значение ранней диагностики этой аномалии трудно переоценить — перекрестная дистопия почки может быть predisposing фактором обструкции и развития инфекции мочевых путей и, реже, малигнизации [5].

Гетеролатеральная дистопия со сращением почек происходит в 85 % случаев [1], причем перекрестной эктопии чаще подвержена левая почка, прилежащая к нижнему полюсу нормально расположенной правой [6]. По классификации McDonald and McClellan [7], выделяют 6 подтипов сращения при перекрестной дистопии почки (рис. 6) [8].

Шестой (f) подтип (верхняя перекрестно-сросшаяся почечная эктопия) — наименее распространенный — эктопированная почка расположена сверху и ее нижний полюс сливается с верхним полюсом ортотопической почки. В литературе подобная аномалия

с нормальной структурой и функцией почки описана в двух случаях [9].

Мутации в генах, кодирующих ядерный фактор гепатоцитов (*HNFF-1β/TCF2*), который играет решающую роль в процессе онтогенеза в виде непосредственного участия в развитии нефрона и дифференцировке эпителия; цилиопатии, вызывающие, в частности, поликистоз почек и нефронофтиз; внутриутробная обструкция/недостаточность уретеро-везикального соустья приводят к метанефрическим мальформациям [10], в 90 % — к кистозным дисплазиям паренхимы почек [11].

Кистозную дисплазию почек иногда ошибочно приравнивают к мультикистозной трансформации; однако их этиопатогенез, клиническое течение и прогноз различны, поэтому крайне важно различать данные структурные аномалии для выбора правильной тактики лечения. В частности, мультикистоз почки характеризуется отсутствием функционирующей паренхимы, полным отсутствием лоханки или наличием ее в виде щелевидного пространства в области «ворот», отсутствием или атрезией мочеточника, гипоплазией почечных артерии и вены [12]. Кистозной дисплазии со снижением или отсутствием функции чаще подвержена перекрестно дистопированная почка, в то время как контралатеральная, типично расположенная почка, развивается правильно. Только в двух публикациях мы встретили сочетание правильно сформированной эктопической почки и кистозной дисплазии ортотопической [13, 14], однако

в описанных случаях эктопированная почка располагалась типично в области нижнего полюса ортотопической почки.

Кистозная дисплазия почечной паренхимы с отсутствием функции, несмотря на наличие сформированного мочеточника, крайне редко сочетается с уретероцеле — кистозным выбуханием терминального отдела мочеточника. R. Chwalla и соавт. [15] предположили, что уретероцеле имеет обструктивную этиологию из-за замедленной и неполной реабсорбции мембраны, которая отделяет проксимальный отдел первичного мочеточника от мезонефрического протока эмбриона. Формирование уретероцеле и расширение верхних мочевых путей взаимосвязано и приводит к снижению функции почки без ее улучшения во многих случаях после инцизии уретероцеле и восстановления уродинамики в раннем постнатальном периоде [15].

В отечественной и зарубежной литературе мы не встретили описания случаев из практики, когда ортотопическая кистозно-дисплазированная почка с отсутствием функции, ассоциированная с патологией уретеро-везикального сегмента (уретероцеле), была сращена с нижним полюсом перекрестно дистопированной нормально сформированной почки.

Диагностировать столь сложную форму порока можно в условиях специализированных клиник. Наиболее полную картину о форме патологии и особенностях ангиоархитектоники дает КТ с контрастированием. Однако применение этого метода у детей раннего возраста сопряжено с лучевой нагрузкой и необходимостью проведения общей анестезии. Кроме того, морфофункциональная незрелость паренхимы почек не позволяет объективно оценить реálnую функцию у пациентов первых месяцев жизни. Несмотря на это, проведение КТ с контрастированием при первой госпитализации в возрасте 8 дней позволило бы не подвергать ребенка длительному ношению уретрального катетера в надежде на восстановление функции нижней половины предполагаемо удвоенной почки.

Пациентам женского пола необходимо длительное катетерное наблюдение для контроля пассажа мочи из перекрестно дистопированной почки во время беременности.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Перекрестная дистопия почки со сращением с кистозно-дисплазированной ортотопической почкой и сформированным уретероцеле — редкая врожденная аномалия, требующая составления индивидуального плана лечения, основанного на преобладающей урологической аномалии и функциональном статусе. Хирургическое пособие должно быть ориентировано на симптоматическую урологическую проблему с акцентом на сохранение функции почек.

Описание данного клинического случая может способствовать правильной, своевременной диагностике столь редкой патологии, выбору оптимального способа хирургической коррекции и предотвращению возможных осложнений.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Вклад авторов.** Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией. Вклад каждого автора: Г.И. Кузовлева — курация, хирургическое лечение пациента, сбор и анализ литературных источников, подготовка и написание текста статьи; В.В. Рогожина — иллюстрация статьи, обзор литературы, сбор и анализ литературных источников, написание текста и редактирование статьи; В.В. Ростовская — обзор литературы, сбор и анализ литературных источников, написание текста и редактирование статьи; О.В. Староверов — написание текста и редактирование статьи; Э.К. Айрян — написание текста и редактирование статьи; Н.А. Хватынец — хирургическое лечение пациента, подготовка и написание текста статьи.

**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 поисково-аналитической работы и подготовке рукописи.

**Информированное согласие на публикацию.** Авторы получили письменное согласие законных представителей пациента на публикацию медицинских данных и фотографий.

## ADDITIONAL INFORMATION

**Author contribution.** Thereby, all authors made a substantial contribution to the conception of the study, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the article, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the study. The contributions of each author: G.I. Kuzovleva — curation, surgical treatment of the patient, collection and analysis of literary sources, preparation and writing of the text of the article; V.V. Rogozhina — literature review, collection and analysis of literary sources, writing and editing of the article, illustration of the article; V.V. Rostovskaya — literature review, collection and analysis of literary sources, writing and editing of the article; O.V. Staroverov — writing and editing of the article; E.K. Ayryan — writing and editing of the article; N.A. Khvatynets — surgical treatment of the patient, preparing and writing of the text of the article.

**Competing interests.** The authors declare that they have no competing interests.

**Funding source.** This publication was not supported by any external sources of funding.

**Consent for publication.** Written consent was obtained from the patient for publication of relevant medical information and all of accompanying images within the manuscript.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Barakat A.J., Drougas J.G. Occurrence of congenital abnormalities of kidney and urinary tract in 13,775 autopsies // *Urology*. 1991. Vol. 38, No. 4. P. 347–350. DOI: 10.1016/0090-4295(91)80150-6
- Sarhan O., El Helaly A., Al Otay A., et al. Crossed fused renal ectopia: Diagnosis and prognosis as a single-center experience // *J Pediatr Surg*. 2021. Vol. 56, No. 9. P. 1632–1637. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2020.08.030
- Benz-Bohm G. Anomalies of Kidney Rotation, Position and Fusion. Fötter R., editor. *Pediatric uro radiology*. 2nd ed. Berlin: Springer, 2008. P. 81–88. DOI: 10.1007/978-3-540-33005-9\_4
- Guarino N., Tadini B., Camardi P., et al. The incidence of associated urological abnormalities in children with renal ectopia // *J Urol*. 2004. Vol. 172, No. 4-2. P. 1757–1759. DOI: 10.1097/01.ju.0000138376.93343.74
- Boyan N., Kubat H., Uzum A. Crossed renal ectopia with fusion: Report of two patients // *Clin Anat*. 2007. Vol. 20, No. 6. P. 699–702. DOI: 10.1002/ca.20464
- Loganathan A.K., Bal H.S. Crossed fused renal ectopia in children: a review of clinical profile, surgical challenges, and outcome // *J Pediatr Urol*. 2019. Vol. 15, No. 4. P. 315–321. DOI: 10.1016/j.jpuro.2019.06.019
- McDonald J.H., McClellan D.S. Crossed renal ectopia // *Am J Surg*. 1957. Vol. 93, No. 6. P. 995–1002. DOI: 10.1016/0002-9610(57)90680-3
- Akdogan L., Oguz A.K., Ergun T., Ergun I. The Rarest of the Rare: Crossed Fused Renal Ectopia of the Superior Ectopia Type // *Case Rep Nephrol*. 2015. Vol. 2015. ID 742419. DOI: 10.1155/2015/742419
- Somiya S., Takahashi T., Ito K., et al. Retrograde ureteroscopic lithotripsy in cross-fused renal ectopia // *IJU Case Rep*. 2021. Vol. 4, No. 4. P. 232–234. DOI: 10.1002/iju5.12295
- Bernstein J. Developmental abnormalities of the renal parenchyma-renal hypoplasia and dysplasia // *Pathol Ann*. 1968. Vol. 3. P. 213–247.
- Meyers M.L., Treece A.L., Brown B.P., Vemulakonda V.M. Imaging of fetal cystic kidney disease: multicystic dysplastic kidney versus renal cystic dysplasia // *Pediatr Radiol*. 2020. Vol. 50, No. 13. P. 1921–1933. DOI: 10.1007/s00247-020-04755-5
- Андреева Э.Ф., Савенкова Н.Д. Кистозные болезни почек у детей (обзор литературы) // *Нефрология*. 2012. Т. 16, № 3–2. С. 34–47. DOI: 10.24884/1561-6274-2012-16-3/2-34-47
- Tang L., Koshy J., Spevak M.R., et al. Diagnosis of Rare Association of Orthotopic Multicystic Dysplasia with Crossed Fused Renal Ectopia // *Case Rep Urol*. 2014. Vol. 2014. ID 140850. DOI: 10.1155/2014/140850
- Caldamone A.A., Rabinowitz R. Crossed fused renal ectopia, orthotopic multicystic dysplasia and vaginal agenesis // *J Urol*. 1981. Vol. 126, No. 1. P. 105–107. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)54401-8
- Chwalla R. Eine bemerkenswerte Anomalie der Harnblase bei einem menschlichen Embryo von 32,5 mm St.Sch.L. // *Virchows Arch path Anat*. 1927. Vol. 263. P. 632–648. DOI: 10.1007/BF01890060

## REFERENCES

- Barakat AJ, Drougas JG. Occurrence of congenital abnormalities of kidney and urinary tract in 13,775 autopsies. *Urology*. 1991;38(4):347–350. DOI: 10.1016/0090-4295(91)80150-6
- Sarhan O, El Helaly A, Al Otay A, et al. Crossed fused renal ectopia: Diagnosis and prognosis as a single-center experience. *J Pediatr Surg*. 2021;56(9):1632–1637. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2020.08.030
- Benz-Bohm G. Anomalies of Kidney Rotation, Position and Fusion. Fötter R., editor. *Pediatric uro radiology*. 2nd ed. Berlin: Springer, 2008. P. 81–88. DOI: 10.1007/978-3-540-33005-9\_4
- Guarino N, Tadini B, Camardi P, et al. The incidence of associated urological abnormalities in children with renal ectopia. *J Urol*. 2004;172(4-2):1757–1759. DOI: 10.1097/01.ju.0000138376.93343.74
- Boyan N, Kubat H, Uzum A. Crossed renal ectopia with fusion: Report of two patients. *Clin Anat*. 2007;20(6):699–702. DOI: 10.1002/ca.20464
- Loganathan AK, Bal HS. Crossed fused renal ectopia in children: a review of clinical profile, surgical challenges, and outcome. *J Pediatr Urol*. 2019;15(4):315–321. DOI: 10.1016/j.jpuro.2019.06.019
- McDonald JH, McClellan DS. Crossed renal ectopia. *Am J Surg*. 1957;93(6):995–1002. DOI: 10.1016/0002-9610(57)90680-3
- Akdogan L, Oguz AK, Ergun T, Ergun I. The Rarest of the Rare: Crossed Fused Renal Ectopia of the Superior Ectopia Type. *Case Rep Nephrol*. 2015;2015:742419. DOI: 10.1155/2015/742419
- Somiya S, Takahashi T, Ito K, et al. Retrograde ureteroscopic lithotripsy in cross-fused renal ectopia. *IJU Case Rep*. 2021;4(4):232–234. DOI: 10.1002/iju5.12295
- Bernstein J. Developmental abnormalities of the renal parenchyma-renal hypoplasia and dysplasia. *Pathol Ann*. 1968;3:213–247.
- Meyers ML, Treece AL, Brown BP, Vemulakonda VM. Imaging of fetal cystic kidney disease: multicystic dysplastic kidney versus renal cystic dysplasia. *Pediatr Radiol*. 2020;50(13):1921–1933. DOI: 10.1007/s00247-020-04755-5
- Андреева EF, Савенкова ND. Cystic kidney disease in childhood (review of literature). *Nephrology (Saint-Petersburg)*. 2012;16(3-2):34–47. (In Russ.) DOI: 10.24884/1561-6274-2012-16-3/2-34-47
- Tang L, Koshy J, Spevak MR, et al. Diagnosis of Rare Association of Orthotopic Multicystic Dysplasia with Crossed Fused Renal Ectopia. *Case Rep Urol*. 2014;2014:140850. DOI: 10.1155/2014/140850
- Caldamone AA, Rabinowitz R. Crossed fused renal ectopia, orthotopic multicystic dysplasia and vaginal agenesis. *J Urol*. 1981;126(1):105–107. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)54401-8
- Chwalla R. Eine bemerkenswerte Anomalie der Harnblase bei einem menschlichen Embryo von 32,5 mm St.Sch.L. *Virchows Arch path Anat*. 1927;263:632–648. DOI: 10.1007/BF01890060

## ОБ АВТОРАХ

**Галина Игоревна Кузовлева**, канд. мед. наук, врач – детский уролог-андролог; ассистент кафедры детской хирургии и урологии-андрологии им. проф. Л.П. Александрова; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5957-7037>; eLibrary SPIN: 7990-4317; e-mail: dr.gala@mail.ru

**\*Вероника Владимировна Рогожина**, студентка; адрес: Россия, 119991, Москва, ул. Трубецкая, д. 8/2; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9229-8745>; e-mail: rogozhina\_v\_v@student.sechenov.com

**Олег Васильевич Староверов**, канд. мед. наук, заведующий отделением урологии-андрологии № 2; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9528-7056>; eLibrary SPIN: 5517-1191; e-mail: staroverov2002@mail.ru

**Эдуард Каренович Айрян**, канд. мед. наук, доцент кафедры детской хирургии и урологии-андрологии им. проф. Л.П. Александрова; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8267-0205>; eLibrary SPIN: 9226-2200; e-mail: edikayryan@mail.ru

**Николай Алексеевич Хватынец**, канд. мед. наук, врач – детский уролог-андролог; ассистент кафедры детской хирургии и урологии-андрологии им. проф. Л.П. Александрова; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9007-6265>; eLibrary SPIN: 9082-7118; e-mail: dr.khvatynets@mail.ru

**Вера Васильевна Ростовская**, д-р мед. наук, профессор кафедры детской хирургии и урологии-андрологии им. проф. Л.П. Александрова; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3718-8911>; eLibrary SPIN: 6989-5041; e-mail: rostovskaya\_vera@mail.ru

## AUTHORS INFO

**Galina I. Kuzovleva**, MD, Cand. Sci. (Med.), paediatric urologist; assistant of the L.P. Alexandrov Department of pediatric surgery, urology and andrology; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5957-7037>; eLibrary SPIN: 7990-4317; e-mail: dr.gala@mail.ru

**\*Veronika V. Rogozhina**, student; address: 8/2 Trubetskaya st., Moscow, 119991, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9229-8745>; e-mail: rogozhina\_v\_v@student.sechenov.com

**Oleg V. Staroverov**, MD, Cand. Sci. (Med.), head of urological and andrological Department No. 2; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9528-7056>; eLibrary SPIN: 5517-1191; e-mail: staroverov2002@mail.ru

**Eduard K. Ayryan**, MD, Cand. Sci. (Med), assistant professor of the L.P. Alexandrov Department of Pediatric Surgery, Urology and Andrology; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8267-0205>; eLibrary SPIN: 9226-2200; e-mail: edikayryan@mail.ru

**Nikolay A. Khvatynets**, MD, Cand. Sci. (Med), pediatric urologist; assistant of the L.P. Alexandrov Department of Pediatric Surgery, Urology and Andrology; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9007-6265>; eLibrary SPIN: 9082-7118; e-mail: dr.khvatynets@mail.ru

**Vera V. Rostovskaya**, MD, Dr. Sci. (Med.), professor of the Department of Pediatric Surgery, Urology and Andrology; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3718-8911>; eLibrary SPIN: 6989-5041; e-mail: rostovskaya\_vera@mail.ru

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1498>

# Первичный кишечный анастомоз при перитоните у ребенка с гангренозно-перфоративным дивертикулитом Меккеля

К.Д. Морозов<sup>1,2</sup>, С.М. Шарков<sup>1,2</sup>, М.Ю. Козлов<sup>2</sup>, П.А. Мордвин<sup>2,4</sup>,  
М.И. Айрапетян<sup>1,3</sup>, Д.А. Морозов<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет), Москва, Россия;

<sup>2</sup> Морозовская детская городская клиническая больница, Москва, Россия;

<sup>3</sup> Научно-исследовательский клинический институт педиатрии и детской хирургии им. акад. Ю.Е. Вельтищева Российского национального исследовательского медицинского университета им. Н.И. Пирогова, Москва, Россия;

<sup>4</sup> Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, Москва, Россия

## Аннотация

Представлено клиническое наблюдение лечения ребенка 13 лет с гангренозно-перфоративным дивертикулитом Меккеля, осложненным разлитым перитонитом. Учитывая расположение перфорационного отверстия у основания дивертикула Меккеля, ребенку была выполнена резекция сегмента подвздошной кишки. Наличие перитонита требовало дальнейшего выбора хирургической тактики — формирования кишечной стомы или выполнения первичного кишечного анастомоза. До настоящего времени после резекции кишки в условиях перитонита считается обоснованным формирование энтеростомы, как наиболее надежного и рационального оперативного приема. Однако в последние годы этот вопрос все больше становится дискуссионным. Ряд публикаций свидетельствует об успешности анастомозирования кишки вне зависимости от давности перитонита и степени контаминации брюшной полости, даже отмечая преимущества радикального лечения и профилактики различных осложнений кишечного стомирования. В представленном клиническом наблюдении, учитывая стабильное общее состояние ребенка, сохранную центральную и периферическую гемодинамику, отсутствие значимых нарушений водного баланса, ребенку было предпринято первичное кишечное анастомозирование, несмотря на наличие экссудативного воспалительного процесса в брюшной полости. В послеоперационном периоде осложнений не было. Ребенок был выписан на седьмые послеоперационные сутки. Суть научной работы заключается в анализе представленного опыта успешного применения тактики первичного анастомозирования кишки в условиях перитонита с учетом данных мировой литературы.

**Ключевые слова:** дивертикул Меккеля; перфорация; перитонит; первичный кишечный анастомоз; дети.

## Как цитировать:

Морозов К.Д., Шарков С.М., Козлов М.Ю., Мордвин П.А., Айрапетян М.И., Морозов Д.А. Первичный кишечный анастомоз при перитоните у ребенка с гангренозно-перфоративным дивертикулитом Меккеля // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2023. Т. 13, № 1. С. 105–112. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1498>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1498>

# Primary intestinal anastomosis in a child with perforation of Meckel's diverticulum and peritonitis

Kirill D. Morozov<sup>1,2</sup>, Sergey M. Sharkov<sup>1,2</sup>, Michail Yu. Kozlov<sup>2</sup>, Pavel A. Mordvin<sup>2,4</sup>, Maxim I. Ayrapetyan<sup>1,3</sup>, Dmitry A. Morozov<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Sechenov University, Moscow, Russia;

<sup>2</sup> Morozov Children's Municipal Clinical Hospital, Moscow, Russia;

<sup>3</sup> Veltischev Research and Clinical Institute for Pediatrics of the Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia;

<sup>4</sup> Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

## Abstract

This paper presents the treatment course of a 13-year-old child with Meckel's gangrenous-perforative diverticulitis complicated by diffuse peritonitis. The perforation was localized at the base of Meckel's diverticulum; therefore, ileal resection was performed. Peritonitis required a difficult choice of further surgical management, i.e., stoma formation or primary intestinal anastomosis. Nowadays, an enterostomy is considered the most reliable and rational surgical option after bowel resection in peritonitis conditions. However, this issue has become increasingly controversial. Many studies have confirmed the success of primary intestinal anastomosis, regardless of the severity of peritonitis and degree of contamination of the abdominal cavity, even noting the advantages of radical treatment and prevention of various stoma-related complications. In the presented clinical case, the child underwent primary intestinal anastomosis despite the exudative inflammatory process in the abdominal cavity. This option was chosen because of the stable general condition of the child, satisfactory central and peripheral hemodynamics, and absence of significant hydrobalance disorders. No complications occurred during the postoperative period. The child was discharged on postoperative day 7. In this study, we aimed to evaluate our experience with the primary anastomosis approach in peritonitis.

**Keywords:** Meckel's diverticulum; peritonitis; anastomosis; case report; children.

## To cite this article:

Morozov KD, Sharkov SM, Kozlov MYu, Mordvin PA, Ayrapetyan MI, Morozov DA. Primary intestinal anastomosis in a child with perforation of Meckel's diverticulum and peritonitis. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(1):105–112. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1498>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1498>

# 患有腹膜炎时梅克尔坏疽性穿孔性憩室炎患儿的原发性肠道吻合术

Kirill D. Morozov<sup>1,2</sup>, Sergey M. Sharkov<sup>1,2</sup>, Michail Yu. Kozlov<sup>2</sup>, Pavel A. Mordvin<sup>2,4</sup>,  
Maxim I. Ayrapetyan<sup>1,3</sup>, Dmitry A. Morozov<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Sechenov University, Moscow, Russia;

<sup>2</sup> Morozov Children's Municipal Clinical Hospital, Moscow, Russia;

<sup>3</sup> Veltischev Research and Clinical Institute for Pediatrics of the Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia;

<sup>4</sup> Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

## 简评

我们介绍了一个13岁儿童的临床病例，他患有梅克尔坏疽性穿孔性憩室炎，并发弥漫性腹膜炎。鉴于穿孔在梅克尔憩室底部的位置，该患儿接受了一段回肠的切除术。由于腹膜炎的存在，需要进一步选择手术策略——形成肠造口或进行原发性肠道吻合术。到目前为止，在患有腹膜炎的条件下切除肠子后，形成小肠造口被认为是最可靠和合理的手术方法。然而，近年来，关于这个问题的争论越来越多。一些出文章证明，无论腹膜炎持续多长时间及腹腔感染的程度如何，肠造口术都是成功的，甚至指出进行根治性治疗和预防肠造口各种并发症的优势。在提出的临床病例中，鉴于该儿童的总体状况稳定、中枢和外周血流动力学得到维持，没有明显的水平衡失调，虽然腹腔内存在渗出性炎症过程，但是进行了原发性肠道吻合术。术后没有出现并发症。患儿是术后第7天出院的。在本文中，作者分析了患有腹膜炎时成功进行原发性肠道吻合术的经验，同时考虑到世界文献资料。

**关键词:** 梅克尔憩室炎; 穿孔; 腹膜炎; 原发性肠道吻合术; 儿童。

## 引用本文:

Morozov KD, Sharkov SM, Kozlov MYu, Mordvin PA, Ayrapetyan MI, Morozov DA. 患有腹膜炎时梅克尔坏疽性穿孔性憩室炎患儿的原发性肠道吻合术. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(1):105–112. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1498>

收到: 31.01.2023

接受: 27.02.2023

发布日期: 28.03.2023

## ВВЕДЕНИЕ

Гангренозно-перфоративный дивертикулит — редкий клинический вариант всех возможных осложнений дивертикула Меккеля (ДМ), составляющий 7–16 % [1–3]. Отсутствие специфических симптомов и разнообразие клинической картины определяют трудности своевременной диагностики данного состояния, что грозит выбором ошибочной лечебной тактики, промедлением с оперативным вмешательством и развитием разлитого перитонита [4–7]. В ситуациях, когда перфорация располагается в области основания ДМ либо при широком его основании, хирург вынужден прибегать к резекции кишки в условиях бактериальной обсемененности и перитонита [8]. Завершение резекции кишки при перитоните формированием кишечной стомы является общепринятым стандартом в хирургическом сообществе [9]. Данная тактика характеризуется надежностью, однако и обладает рядом недостатков: необходимостью повторной хирургической реконструкции кишечного тракта, трудно корригируемыми потерями электролитов и жидкости, риском эвагинации и эвентрации, мацерацией кожи в перистомической области, вторичным инфицированием и др. [10]. Возможность формирования первичного кишечного анастомоза (ПКА) в условиях перитонита — один из основных предметов современной дискуссии в научно-хирургическом мире. В последнее время по данным научной литературы наметилась тенденция к использованию тактики ПКА в условиях перитонита и/или бактериальной обсемененности брюшной полости [11]. Все больше публикаций свидетельствует о возможности и даже рациональности применения тактики ПКА при перитоните — радикальном лечении и профилактике различных осложнений кишечного стомирования, а также отсутствии достоверных различий в результатах при сравнении с приемом формирования кишечной стомы [12]. В данной работе представлен позитивный опыт формирования первичного анастомоза подвздошной кишки в условиях перитонита у ребенка 13 лет с гангренозно-перфоративным дивертикулитом Меккеля.

## ОПИСАНИЕ СЛУЧАЯ

Девочка 13 лет была госпитализирована в стационар в экстренном порядке с жалобами на сильную, остро возникшую боль в животе в течение 6 последних часов и трехкратной рвотой. При осмотре: состояние средней степени тяжести, ребенок вялый, медлительный, на вопросы отвечал с неохотой. Температура тела 36,8 °С. Влажность кожи на момент поступления нормальная, тургор сохранен; видимые слизистые оболочки влажные — признаков эксикоза у ребенка не зарегистрировано. Органы дыхания без патологии, частота дыхательных движений 20 в минуту. Показатели гемодинамики удовлетворительные: артериальное давление — 105/68 мм рт. ст., частота сердечных сокращений — 78 в минуту,

пульс — 78 уд./мин, удовлетворительного наполнения, индекс шока для детской возрастной группы (SIPA) — 0,74 (в пределах нормы). Мочеиспускание не нарушено, безболезненное. Моча светло-желтого цвета. Симптом поколачивания отрицательный с обеих сторон.

*Status localis:* живот умеренно вздут, болезненный во всех отделах, напряжен, симптом Щеткина – Блюмберга положительный в правой подвздошной области. Обращало на себя внимание наличие положительного симптома Розанова (симптома «ваньки-встаньки»).

Пациентка была осмотрена гинекологом. Наружные половые органы развиты правильно, по женскому типу. Выделения из половых путей светлые, слизистые. При осмотре *per rectum* матка *anteflexio*, нормальных размеров, при пальпации безболезненная. Правые и левые придатки пропальпировать не представлялось возможным из-за выраженного напряжения передней брюшной стенки. Тракция шейки матки безболезненная.

По данным клинического анализа крови: количество лейкоцитов  $25 \cdot 10^9/\text{л}$ , количество эритроцитов  $4,81 \cdot 10^{12}/\text{л}$ , гемоглобин общий 130 г/л, гематокрит 40,2 %, количество тромбоцитов  $201 \cdot 10^9/\text{л}$ . Показатели стандартной коагулограммы и биохимического анализа крови в пределах референтных значений.

Пациентке была выполнена обзорная рентгенография брюшной полости — патологических изменений не выявили.

При ультразвуковом исследовании (УЗИ) органов брюшной полости определялось повышенное газонаполнение кишечника, при этом червеобразный отросток был визуализирован фрагментарно диаметром до 4,8 мм, стенка не изменена. В ходе исследования в брюшной полости определяли значительное количество свободной жидкости со взвесью: в подпеченочном пространстве — толщиной 18 мм, в правой подвздошной ямке — толщиной 38 мм, в левой подвздошной ямке — толщиной 18 мм, в полости малого таза — толщиной 47 мм.

По данным УЗИ органов малого таза: топография матки не изменена, положение *anteflexio*, контуры четкие, ровные, размеры соответствовали возрастной норме. Правый яичник не увеличен (29 × 21 мм), фолликулярный аппарат представлен фолликулами до 6 мм в диаметре, при цветовом доплеровском картировании кровотока определялся. Левый яичник визуализировать не удавалось.

Учитывая выраженную клиническую картину «острого живота», положительные симптомы раздражения брюшины в правой подвздошной области, значительный лейкоцитоз, невозможно было исключить аппендикулярный перитонит. С другой стороны, учитывая отсутствие лихорадки, острое начало заболевания, наличие симптома Розанова, отсутствие визуализации левого яичника с наличием свободной жидкости в брюшной полости по данным УЗИ, у ребенка оставалась актуальной дифференциальная диагностика со смешанным вариантом апоплексии левого яичника.

Учитывая удовлетворительную гидратацию тканей и стабильность гемодинамики, пациенту была проведена кратковременная предоперационная подготовка в виде внутривенной инфузии 500 мл 0,9 % раствора натрия хлорида в течение 30 мин. После чего ребенку выполнена диагностическая лапароскопия с предварительным диагнозом: «Острый аппендицит? Апоплексия левого яичника?».

При лапароскопической ревизии брюшной полости отмечалось наличие неоднородного мутного выпота в большом количестве во всех отделах (выпот взят на бактериологическое исследование), выраженное газонаполнение петель тонкой кишки. При ревизии органов малого таза: матка и ее придатки нормальных размеров, без структурных изменений и образований. Червеобразный отросток визуализирован в правой подвздошной области без видимых гнойно-воспалительных изменений, но гиперемизированный и с расширенными кровеносными сосудами. На расстоянии 30 см от илеоцекального угла обнаружен небольших размеров ДМ с широким основанием, в области которого была фиксирована прядь большого сальника. После отведения пряди сальника визуализировано основание ДМ сероватого оттенка с наложениями фибрина, в данной области определена перфорация 5 × 5 мм (см. рисунок).

Выполнена лапароскопическая аппендэктомия из-за имеющихся воспалительных изменений червеобразного отростка, что в дальнейшем подтверждено микроскопическим исследованием (скопления сегментоядерных лейкоцитов в слизистой оболочке аппендикса, слизистая оболочка частично десквамирована).

Сегмент подвздошной кишки с ДМ выведен из брюшной полости посредством расширенного параумбиликального доступа. Выполнена резекция петли кишки, несущей ДМ, длиной около 10 см. Затем, с учетом общего состояния ребенка и местного статуса, хирургической бригадой принято решение сразу же восстановить непрерывность кишечника. Сформирован первичный двурядный подвздошно-подвздошный циркулярный кишечный анастомоз по типу «конец-в-конец» шовным материалом PDS 4/0 с использованием колющей атравматичной иглы. Операция завершена дренированием брюшной полости по А.И. Генералову. Послеоперационный диагноз сформулирован следующим образом: ДМ, осложнившийся гангренозно-перфоративным дивертикулитом, разлитым гнойным перитонитом.

После операции ребенок был переведен в отделение реанимации и интенсивной терапии. Проводилась инфузионно-корректирующая терапия в соответствии с физиологической потребностью и патологическими потерями, антибактериальная терапия (амоксциллин + клавулановая кислота), адекватная аналгезия [ропивакаин 0,2 % в дозе 0,3 мг/(кг · ч) эпидурально]. Энтеральная нагрузка была начата в 1-е сутки после операции. Самостоятельный стул зарегистрирован на 2-е сутки после операции. Послеоперационный период протекал без каких-либо осложнений.



Рис. Перфорация в области основания дивертикула Меккеля  
Fig. Perforation at the base of Meckel's diverticulum

Ребенок был выписан из стационара на 7-е сутки после операции в удовлетворительном состоянии.

Патоморфологическое исследование материала подтвердило наличие гангренозного воспаления в области основания ДМ. Определена диффузная нейтрофильная инфильтрация стенки дивертикула, края перфорации представлены некротизированной тканью с наложениями фибрина. В резецированном сегменте кишки были обнаружены фрагменты эктопированной ткани поджелудочной железы и слизистой оболочки желудка.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Представленный вариант лечения ребенка с гангренозно-перфоративным дивертикулитом Меккеля в определенной степени свидетельствует о возможности успешного формирования первичного кишечного анастомоза в условиях перитонита.

В мировой литературе опубликованы работы со схожим опытом применения тактики ПКА при лечении пациентов со спонтанной перфорацией ДМ и перфорациями ДМ по причине гангренозного воспаления. Так Н. Leader и соавт. [6] описали случай поздней диагностики гангренозно-перфоративного дивертикулита Меккеля с развитием гнойного перитонита у девочки 9 лет. Ребенок оперирован на 3-е сутки заболевания. Несмотря на скопированную брюшную полость, была выполнена резекция кишки с формированием ПКА, ребенок был выписан на 8-е сутки после операции [6]. Схожий опыт опубликован Т.Н. LaFlam и соавт. [5] — затруднительная дифференциальная диагностика у мальчика 2 лет с болью в животе и подозрением на кишечную инвагинацию завершилась диагностической лапароскопией на 3-е сутки заболевания, в ходе которой установлена перфорация ДМ, перфорация подвздошной кишки и перитонит. После конверсии выполнена резекция подвздошной кишки и ПКА. Авторским коллективом М. McKelvie и соавт. [13]

представлен опыт успешного хирургического лечения спонтанной перфорации ДМ у недоношенного новорожденного, которому была проведена резекция кишки с первичным анастомозированием, несмотря на компрометирующие условия. В данной работе также представлен литературный обзор подобных клинических наблюдений, в большинстве из которых резекция несущего сегмента кишки завершалась формированием кишечного анастомоза (71 % — ПКА, 29 % — энтеростомия) [13].

Тактика ПКА в условиях перитонита у детей используется при различной патологии. Так, S. Gfroerer и соавт. [11] считают рациональным формирование ПКА в условиях перитонита при локальной форме некротического энтероколита. Опубликованы работы, свидетельствующие о преимуществах тактики ПКА в сравнении с формированием кишечной стомы у детей со спонтанной перфорацией тонкой кишки [14, 15]. A.S.S. Tap и соавт. [16] опубликовали хорошие результаты лечения пациентов с острой перфорацией ободочной кишки различного генеза, которым выполняли резекцию кишки с формированием ПКА, несмотря на признаки перитонита. Первичное анастомозирование кишки в условиях воспалительного процесса в брюшной полости и бактериальной обсеменности успешно применяется у пациентов с травматическим повреждением кишки вследствие проглатывания нескольких магнитных инородных тел [17]. В литературе представлен случай формирования первичного кишечного анастомоза при выраженной контаминации брюшной полости у ребенка с атрезией тонкой кишки IIIВ типа, осложненной перфорацией [18]. Примером применения тактики ПКА в компрометирующих условиях является опубликованный опыт лечения пациентов с осложненными формами гастрошизиса при сочетании с некрозом кишки. Коллеги выполняли анастомоз на сегменте кишки, изначально находящемся вне брюшной полости, заживление анастомоза проходило в SILO-мешке, осложнений не было [19].

Анализ литературы и представленного клинического наблюдения позволяет сделать предварительный вывод, что наличие гнойного выпота в брюшной полости, бактериальное обсеменение зоны анастомоза, степень контаминации брюшной полости и воспаление брюшины не являются сами по себе абсолютными противопоказаниями к формированию первичного кишечного анастомоза. Важно отметить, что во многих исследованиях отдельно подчеркнута важность гемодинамической стабильности пациента для успешного применения тактики ПКА при перитоните [11, 14]. Удовлетворительная гемодинамика и отсутствие нарушений водного баланса, по всей видимости, обуславливают сохраненный мезентериальный кровоток и достаточную перфузию зоны анастомоза, а следовательно, и адекватную репарацию кишки. У пациента, представленного в статье, на момент оперативного вмешательства показатели центральной гемодинамики и гидратация тканей были в норме. На наш взгляд,

своевременное оперативное вмешательство до развития ухудшения общего состояния пациента, а также проведение адекватной коррекции водно-электролитных нарушений и внимательный контроль гемодинамических показателей в интра- и послеоперационном периоде в значительной мере повлияли на успешный исход первичного анастомозирования кишки в условиях перитонита.

Безусловно, состоятельность кишечного анастомоза при перитоните обусловлена множеством факторов и требует дальнейшего изучения. В мировой литературе все чаще упоминается целесообразность разработки новых, более точных критериев определения статуса пациента с целью корректного обоснования ПКА в условиях перитонита, что снизит риски развития несостоятельности анастомоза.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выполнение первичного кишечного анастомоза в условиях перитонита становится возможным при соблюдении ряда условий. По всей вероятности, стабильная гемодинамика и отсутствие нарушений водного баланса в периоперационном периоде могут быть ключевыми факторами будущей состоятельности кишечного анастомоза при перитоните. Научные исследования, направленные на разработку лечебной программы на основе оперативного приема первичного анастомозирования кишки в условиях перитонита, — перспективное направление детской хирургии.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Вклад авторов.** Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией. Вклад каждого автора: К.Д. Морозов — участие в хирургическом лечении пациента, обзор литературы, сбор и анализ литературных источников, написание текста статьи; С.М. Шарков, М.Ю. Козлов — курация, редактирование текста статьи; П.А. Мордвин — участие в хирургическом лечении пациента; М.И. Айрапетян — обзор литературы, сбор и анализ литературных источников, разработка дизайна исследования; Д.А. Морозов — курация, разработка дизайна исследования, редактирование текста статьи.

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

**Источник финансирования.** Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении поисково-аналитической работы и подготовке рукописи.

**Информированное согласие на публикацию.** Законные представители пациента добровольно подписали форму информированного согласия на публикацию персональной медицинской информации в обезличенной форме (именно в этом журнале), а также на передачу электронной копии подписанной формы информированного согласия сотрудникам редакции журнала.

## ADDITIONAL INFORMATION

**Author contribution.** Thereby, all authors made a substantial contribution to the conception of the study, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the article, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the study. The contributions of each author: K.D. Morozov — participation in the surgical treatment of the patient, literature review, collection and analysis of literary sources, writing the text of the article; S.M. Sharkov, M.Yu. Kozlov — curation, editing of the text of the article; P.A. Mordvin — participation in

the surgical treatment of the patient; M.I. Hayrapetyan — literature review, collection and analysis of literary sources, development of research design; D.A. Morozov — curation, development of research design, editing of the text of the article.

**Competing interests.** The authors declare that they have no competing interests.

**Funding source.** This study was not supported by any external sources of funding.

**Consent for publication.** Written consent was obtained from the patient for publication of relevant medical information and all of accompanying images within the manuscript.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Chen Q., Gao Z., Zhang L., et al. Multifaceted behavior of Meckel's diverticulum in children // *J Pediatr Surg*. 2018. Vol. 53, No. 4. P. 676–681. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2017.11.059
- Menezes M., Tareen F., Saeed A., et al. Symptomatic Meckel's diverticulum in children: a 16-year review // *Pediatr Surg Int*. 2008. Vol. 24, No. 5. P. 575–577. DOI: 10.1007/s00383-007-2094-4
- Тимербулатов В.М., Тимербулатов М.В., Мехдиев Д.И., и др. Диагностика и лечение осложненных форм дивертикула Меккеля // *Клиническая медицина*. 2017. Т. 95, № 11. С. 1013–1017.
- Al Shareef B., Khudari O. Perforated mesenteric Meckel's diverticulum: Case report // *Int J Surg Case Rep*. 2021. Vol. 79. P. 271–274. DOI: 10.1016/j.ijscr.2021.01.027
- LaFlam T.N., Phelps A., Choi W.-T., Kornblith A.E. Meckel diverticulum presenting as abdominal pain and subsequent bowel perforation // *J Emerg Med*. 2020. Vol. 58, No. 6. P. e251–e254. DOI: 10.1016/j.jemermed.2020.03.019
- Leader H., Polott E., Pinto J.M., et al. Perforated Meckel's diverticulum // *J Pediatr Surg Case Rep*. 2022. Vol. 80. ID 102225. DOI: 10.1016/j.epsc.2022.102225
- Барская М.А., Варламов А.В., Завьялкин В.А., и др. Диагностика и лечение осложнений дивертикула Меккеля у детей // *Медико-фармацевтический журнал «Пульс»*. 2020. Т. 22, № 12. С. 162–168. DOI: 10.26787/nydha-2686-6838-2020-22-12-162-168
- Fu T., Xu X., Geng L., et al. The clinical manifestation variety and management choice of Meckel's diverticulum with complication: A single center experience // *Gastroenterol Res Pract*. 2021. Vol. 2021. ID 6640660. DOI: 10.1155/2021/6640660
- de Haro Jorge I., Ortells J.P., Cazalla A.A., et al. Long term outcome of preterm infants with isolated intestinal perforation: A comparison between primary anastomosis and ileostomy // *J Pediatr Surg*. 2016. Vol. 51, No. 8. P. 1251–1254. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2016.02.086
- Mutanen A., Pierro A., Zani A. Perioperative complications following surgery for necrotizing enterocolitis // *Eur J Pediatr Surg*. 2018. Vol. 28, No. 2. P. 148–151. DOI: 10.1055/s-0038-1636943
- Gfroerer S., Fiegel H., Schloesser R.L., Rolle U. Primary laparotomy is effective and safe in the treatment of necrotizing enterocolitis // *World J Surg*. 2014. Vol. 38, No. 10. P. 2730–2734. DOI: 10.1007/s00268-014-2615-y
- Eltayeb A.A., Mostafa M.M., Ibrahim N.H., Eltayeb A.A. The role of surgery in management of necrotizing enterocolitis // *Int J Surg*. 2010. Vol. 8, No. 6. P. 458–461. DOI: 10.1016/j.ijsu.2010.06.005
- McKelvie M., Soares-Oliveira M., Wang-Koh Y., et al. Beware the innocent presentation of a spontaneous perforated Meckel diverticulum: A rare case and review of the literature // *Pediatr Emerg Care*. 2019. Vol. 35, No. 12. P. 881–883. DOI: 10.1097/PEC.0000000000001993
- Dübbbers M., Holtkamp G., Cernaianu G., et al. Primary anastomosis as a valid alternative for extremely low birth weight infants with spontaneous intestinal perforation // *Eur J Pediatr*. 2021. Vol. 180, No. 5. P. 1529–1535. DOI: 10.1007/s00431-021-03926-2
- Brisighelli G., Consonni D., Macchini F., et al. A single-center experience with very low birth weight infants and focal intestinal perforation: comparison of primary anastomosis versus stoma opening // *Eur J Pediatr Surg*. 2018. Vol. 28, No. 5. P. 426–432. DOI: 10.1055/s-0037-1605348
- Tan S.S., Wang K., Pang W., et al. Etiology and surgical management of pediatric acute colon perforation beyond the neonatal stage // *BMC Surg*. 2021. Vol. 21, No. 1. ID 212. DOI: 10.1186/s12893-021-01213-3
- Han Y., Youn J.K., Oh C., et al. Ingestion of multiple magnets in children // *J Pediatr Surg*. 2020. Vol. 55, No. 10. P. 2201–2205. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2019.11.021
- Osmulikevici O., Renji E., Jaffray B., Embleton N. Isolated ascites in a newborn with “apple peel” jejunal atresia // *BMJ Case Rep*. 2017. Vol. 2017. ID bcr-2017-219781. DOI: 10.1136/bcr-2017-219781
- Emil S. Surgical strategies in complex gastroschisis // *Semin Pediatr Surg*. 2018. Vol. 27, No. 5. P. 309–315. DOI: 10.1053/j.sempedsurg.2018.08.003

## REFERENCES

- Chen Q, Gao Z, Zhang L, et al. Multifaceted behavior of Meckel's diverticulum in children. *J Pediatr Surg*. 2018;53(4):676–681. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2017.11.059
- Menezes M, Tareen F, Saeed A, et al. Symptomatic Meckel's diverticulum in children: a 16-year review. *Pediatr Surg Int*. 2008;24(5):575–577. DOI: 10.1007/s00383-007-2094-4
- Тимербулатов ВМ, Тимербулатов МВ, Мехдиев ДИ, et al. Diagnosis and treatment of complicated Meckel's diverticulum. *Clinical Medicine (Russian Journal)*. 2017;95(11):1013–1017. (In Russ.)
- Al Shareef B, Khudari O. Perforated mesenteric Meckel's diverticulum: Case report. *Int J Surg Case Rep*. 2021;79:271–274. DOI: 10.1016/j.ijscr.2021.01.027

5. LaFlam TN, Phelps A, Choi W-T, Kornblith AE. Meckel diverticulum presenting as abdominal pain and subsequent bowel perforation. *J Emerg Med.* 2020;58(6):e251–e254. DOI: 10.1016/j.jemermed.2020.03.019
6. Leader H, Polott E, Pinto JM, et al. Perforated Meckel's diverticulum. *J Pediatr Surg Case Rep.* 2022;80:102225. DOI: 10.1016/j.jpesc.2022.102225
7. Barskaya MA, Varlamov AV, Zavyalkin VA, et al. Diagnosis and treatment of Meckel diverticulum complications in children. *Medical and pharmaceutical journal "Pulse".* 2020;22(12):162–168. (In Russ.) DOI: 10.26787/nydha-2686-6838-2020-22-12-162-168
8. Fu T, Xu X, Geng L, et al. The clinical manifestation variety and management choice of Meckel's diverticulum with complication: A single center experience. *Gastroenterol Res Pract.* 2021;2021:6640660. DOI: 10.1155/2021/6640660
9. de Haro Jorge I, Ortells JP, Cazalla AA, et al. Long term outcome of preterm infants with isolated intestinal perforation: A comparison between primary anastomosis and ileostomy. *J Pediatr Surg.* 2016;51(8):1251–1254. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2016.02.086
10. Mutanen A, Pierro A, Zani A. Perioperative complications following surgery for necrotizing enterocolitis. *Eur J Pediatr Surg.* 2018;28(2):148–151. DOI: 10.1055/s-0038-1636943
11. Gfroerer S, Fiegel H, Schloesser RL, Rolle U. Primary laparotomy is effective and safe in the treatment of necrotizing enterocolitis. *World J Surg.* 2014;38(10):2730–2734. DOI: 10.1007/s00268-014-2615-y
12. Eltayeb AA, Mostafa MM, Ibrahim NH, Eltayeb AA. The role of surgery in management of necrotizing enterocolitis. *Int J Surg.* 2010;8(6):458–461. DOI: 10.1016/j.ijsu.2010.06.005
13. McKelvie M, Soares-Oliveira M, Wang-Koh Y, et al. Beware the innocent presentation of a spontaneous perforated Meckel diverticulum: A rare case and review of the literature. *Pediatr Emerg Care.* 2019;35(12):881–883. DOI: 10.1097/PEC.0000000000001993
14. Dübbers M, Holtkamp G, Cernaianu G, et al. Primary anastomosis as a valid alternative for extremely low birth weight infants with spontaneous intestinal perforation. *Eur J Pediatr.* 2021;180(5):1529–1535. DOI: 10.1007/s00431-021-03926-2
15. Brisighelli G, Consonni D, Macchini F, et al. A Single-center experience with very low birth weight infants and focal intestinal perforation: comparison of primary anastomosis versus stoma opening. *Eur J Pediatr Surg.* 2018;28(5):426–432. DOI: 10.1055/s-0037-1605348
16. Tan SS, Wang K, Pang W, et al. Etiology and surgical management of pediatric acute colon perforation beyond the neonatal stage. *BMC Surg.* 2021;21(1):212. DOI: 10.1186/s12893-021-01213-3
17. Han Y, Youn JK, Oh C, et al. Ingestion of multiple magnets in children. *J Pediatr Surg.* 2020;55(10):2201–2205. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2019.11.021
18. Osmulikevici O, Renji E, Jaffray B, Embleton N. Isolated ascites in a newborn with "apple peel" jejunal atresia. *BMJ Case Rep.* 2017;2017:bcr-2017-219781. DOI: 10.1136/bcr-2017-219781
19. Emil S. Surgical strategies in complex gastroschisis. *Semin Pediatr Surg.* 2018;27(5):309–315. DOI: 10.1053/j.sempedsurg.2018.08.003

## ОБ АВТОРАХ

**\*Кирилл Дмитриевич Морозов**, аспирант кафедры детской хирургии и урологии-андрологии им. Л.П. Александрова; адрес: Россия, 123317, Москва, Шмитовский пр-д, д. 29; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6300-1102>; eLibrary SPIN: 7627-5889; e-mail: dr.kirillmorozov@mail.ru

**Сергей Михайлович Шарков**, д-р мед. наук; профессор кафедры детской хирургии и урологии-андрологии им. Л.П. Александрова; руководитель городского Центра репродуктивного здоровья детей и подростков; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9563-6815>; eLibrary SPIN: 4637-6392; e-mail: sharkov\_s\_m\_1@staff.sechenov.ru

**Михаил Юрьевич Козлов**, канд. мед. наук, заведующий отделением хирургии; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9797-640X>; eLibrary SPIN: 6377-2284; e-mail: kozlov-doc@mail.ru

**Павел Алексеевич Мордвин**, канд. мед. наук, врач-хирург детский; ассистент кафедры детской хирургии; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7724-5298>; eLibrary SPIN: 4366-5919; e-mail: Pavelmordvin@gmail.com

**Максим Игоревич Айрапетян**, канд. мед. наук, доцент кафедры детской хирургии и урологии-андрологии им. Л.П. Александрова; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0348-929X>; e-mail: Draimaxim@gmail.com

**Дмитрий Анатольевич Морозов**, д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой детской хирургии и урологии-андрологии им. Л.П. Александрова; директор; ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1940-1395>; eLibrary SPIN: 8779-8960; e-mail: damorozov@list.ru

## AUTHORS INFO

**\*Kirill D. Morozov**, postgraduate student; address: 29, Shmitovsky lane, Moscow, 123317, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6300-1102>; eLibrary SPIN: 7627-5889; e-mail: dr.kirillmorozov@mail.ru

**Sergey M. Sharkov**, MD, Dr. Sci. (Med.), professor of the L.P. Alexandrov Department of Pediatric Surgery and Urology-Andrology; head of the City Center for Reproductive Health of Children and Adolescents; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9563-6815>; eLibrary SPIN: 4637-6392; e-mail: sharkov\_s\_m\_1@staff.sechenov.ru

**Michail Yu. Kozlov**, MD, Cand. Sci. (Med.), head of the Department of Surgery; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9797-640X>; eLibrary SPIN: 6377-2284; e-mail: kozlov-doc@mail.ru

**Pavel A. Mordvin**, MD, Cand. Sci. (Med.), pediatric surgeon; assistant of the Department of Pediatric Surgery; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7724-5298>; eLibrary SPIN: 4366-5919; e-mail: Pavelmordvin@gmail.com

**Maxim I. Ayrapetyan**, MD, Cand. Sci. (Med.), assistant professor of the L.P. Alexandrov Department of Pediatric Surgery and Urology-Andrology; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0348-929X>; e-mail: Draimaxim@gmail.com

**Dmitry A. Morozov**, MD, Dr. Sci. (Med.), professor, head of the L.P. Alexandrov Department of Pediatric Surgery and Urology-Andrology; director; ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1940-1395>; eLibrary SPIN: 8779-8960; e-mail: damorozov@list.ru

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1504>

Редакторская заметка

## Комментарий к статье «Первичный кишечный анастомоз при перитоните у ребенка с гангренозно-перфоративным дивертикулитом Меккеля»

Н.А. Цап

<sup>1</sup> Уральский государственный медицинский университет, Екатеринбург, Россия;

<sup>2</sup> Детская городская клиническая больница № 9, Екатеринбург, Россия

### *Аннотация*

Комментарий к статье Морозова К.Д., Шаркова С.М., Козлова М.Ю., Мордвина П.А., Айрапетяна М.И., Морозова Д.А. «Первичный кишечный анастомоз при перитоните у ребенка с гангренозно-перфоративным дивертикулитом Меккеля», опубликованной в журнале «Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии». 2023. Т. 13, № 1. С. 105–112. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1498>

После прочтения обсуждаемой работы остаются серьезные сомнения в наличии разлитого перитонита (типичного ответа организма на тяжелый воспалительный процесс в брюшной полости не было), а легкое течение разлитого перитонита в хирургической практике неизвестно. Первичный кишечный анастомоз в условиях перитонита нельзя рекомендовать детским хирургам к внедрению в широкую клиническую практику.

**Ключевые слова:** абдоминальная хирургия; перитонит; кишечный анастомоз; дети.

### **Как цитировать:**

Цап Н.А. Комментарий к статье «Первичный кишечный анастомоз при перитоните у ребенка с гангренозно-перфоративным дивертикулитом Меккеля» // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2023. Т. 13, № 1. С. 113–117. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1504>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1504>

Editorial

## Commentary on the article “Primary intestinal anastomosis in a child with perforation of Meckel's diverticulum and peritonitis”

Natalya A. Tsap

<sup>1</sup> Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia;

<sup>2</sup> Children's Clinical Hospital No. 9, Yekaterinburg, Russia

### Abstract

Commentary on the article Morozov KD, Sharkov SM, Kozlov MYu, Mordvin PA, Ayrapetyan MI, Morozov DA “Primary intestinal anastomosis in a child with perforation of Meckel's diverticulum and peritonitis” published in the Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care. 2023;13(1):105–112. (In Russ.) DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1498>

After reading the article under discussion, serious doubts were raised about the presence of diffuse peritonitis (there was no typical response of the body to a severe inflammatory process in the abdominal cavity), and the mild course of diffuse peritonitis in surgical practice is unknown. Primary intestinal anastomosis in peritonitis cannot be recommended for pediatric surgeons to present its wide introduction in clinical practice.

**Keywords:** abdominal surgery; peritonitis; intestinal anastomosis; children.

### To cite this article:

Tsap NA. Commentary on the article “Primary intestinal anastomosis in a child with perforation of Meckel's diverticulum and peritonitis”. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(1):113–117. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1504>

Received: 21.02.2023

Accepted: 06.03.2023

Published: 28.03.2023

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1504>

## 一篇名叫《患有腹膜炎时梅克尔坏疽性穿孔性憩室炎患儿的原发性肠道吻合术》文章的评论

Natalya A. Tsap

<sup>1</sup> Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia;

<sup>2</sup> Children's Clinical Hospital No. 9, Yekaterinburg, Russia

### 简评

这篇文章是一篇Morozov K.D., Sharkov S.M., Kozlov M.Yu., Mordvin P.A., Ayrapetyan M.I., Morozov D.A.写的名叫《患有腹膜炎时梅克尔坏疽性穿孔性憩室炎患儿的原发性肠道吻合术》文章的评论, 评论性文章是在《俄罗斯小儿外科、麻醉学和复苏学通报》上发表的。2023. Vol. 13, No 1., P. 105-112. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1498>

在阅读了所讨论的论文后, 对该患者是否存在弥慢性腹膜炎仍然产生了严重的怀疑。腹部严重的炎症过程没有典型的身体反应, 而弥慢性腹膜炎的轻度病程在外科实践中是未知的。不能向小儿外科医生推荐患有将腹膜炎时的原发性肠道吻合术引入一般临床实践。

**关键词:** 腹部外科; 腹膜炎; 肠道吻合术; 儿童。

### 引用本文:

Tsap NA. 一篇名叫《患有腹膜炎时梅克尔坏疽性穿孔性憩室炎患儿的原发性肠道吻合术》文章的评论. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(1):113-117. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1504>

收到: 21.02.2023

接受: 06.03.2023

发布日期: 28.03.2023

Публикация статьи «Первичный кишечный анастомоз при перитоните у ребенка с гангренозно-перфоративным дивертикулитом Меккеля» [1] может найти широкий отклик в нашем профессиональном сообществе не только как «хирургическая удача», но и как случай к детальному клиническому разбору по достоверности диагностики и принятию интраоперационного решения по оперативно-технической тактике удаления дивертикула Меккеля.

Акцентирование содержания статьи на возможность первичного кишечного анастомоза в условиях перитонита несколько уводит от общепринятой тактики при обнаружении дивертикула Меккеля и заставляет вновь вернуться к актуальной на протяжении десятков лет проблеме несостоятельности кишечных анастомозов. Найти публикации, в которых был бы представлен случай несостоятельности кишечного анастомоза у ребенка с перитонитом, не представляется возможным. И этому есть реалистичное объяснение: еще в 80-х годах XX в. в хирургическом сообществе нашей огромной страны были установлены значительные риски такой тактики — 85 % кишечных анастомозов, наложенных в условиях перитонита, несостоятельны, и написать о таком случае в нарушение всех принципов не решится никто. В настоящее время проводятся экспериментальные работы, указывающие на сохранность кишечных анастомозов в условиях перитонита [2].

Обсуждение данной проблемы чаще встречается в работах взрослых хирургов, и касается и причин несостоятельности кишечных анастомозов, и профилактики, и разработки методик укрепления кишечных швов именно в связи с риском несостоятельности. Несмотря на бурное развитие высоких технологий последние 50 лет, а также давнее существование проблемы возникновения осложнений после хирургического лечения полых органов желудочно-кишечного тракта, доля последних остается достаточно высокой [3]. Вероятность несостоятельности увеличивается при формировании анастомозов в условиях измененной кишечной стенки при перитоните и кишечной непроходимости. Перитонит, существующий в брюшной полости в момент наложения кишечного шва, в значительной мере влияет на заживление стенки органа. При этом избыточное образование биологически активных веществ ведет к стойкому нарушению микроциркуляции в стенке кишки, а присоединившееся угнетение моторно-эвакуаторной функции желудочно-кишечного тракта с перенаполнением его просвета жидким и газообразным содержимым усугубляет нарушение кровообращения в кишечной стенке [4].

По литературным данным, самым частым показателем к релапаротомии является несостоятельность швов (24,5 % среди всех причин релапаротомии). В раннем послеоперационном периоде осложнения развиваются в 19–25 % наблюдений, в 0,4–8 % случаев развивается несостоятельность швов анастомоза, приводящая к развитию гнойно-септических процессов в брюшной полости. Несостоятельность кишечного шва на фоне

перитонита после операций на желудке и двенадцатиперстной кишке имеет место в 1,5–3 % наблюдений, после операций на тонкой кишке — в 2,8–8,7 % и после операций на толстой кишке — в 4–32 % случаев, летальность при несостоятельности швов анастомоза достигает 70 %. Данная ситуация обуславливает необходимость поиска и исследования новых способов восстановления полых органов желудочно-кишечного тракта, а также методов профилактики несостоятельности их швов [3].

Представленная авторами клиническая, макроскопическая картина и избранная интраоперационная тактика вызывают ряд вопросов, которые в детской хирургии, казалось бы, решены и помогают эффективно излечить ребенка при патологии дивертикула Меккеля [5]. Поэтому предлагаю обратить внимание на следующие положения обсуждаемой работы, которые необходимо учитывать в своей практической деятельности:

- отсутствует бактериологическое обоснование перитонита, только описание — «неоднородный мутный выпот» (нет результата микробиологического исследования);
- на фото отсутствуют гангренозные изменения дивертикула, а перфоративное отверстие напоминает прободение инородного тела, тем более что и клинической картины всех стадий воспаления вплоть до гангренозного, а затем перфорации не было;
- нет обоснования для выполнения резекции подвздошной кишки, и какой длины участок кишки необходимо резецировать. Современная тактика при выявлении во время лапароскопии дивертикула Меккеля предусматривает удаление его путем наложения сшивающего аппарата Endo GIA на основание дивертикула или на стенку кишки в поперечном направлении, что позволяет избежать резекции кишки. Такая манипуляция может выполняться и при лапароскопически подержанной мини-лапаротомии и лапаротомии. В данном случае оптимальна была клиновидная резекция дивертикула Меккеля, тем более что перфорация располагалась не на брыжеечном крае подвздошной кишки [1];
- в настоящее время для формирования кишечного анастомоза на тонкой и на толстой кишке предпочтение отдается однорядному прецизионному шву, а не двухрядному. По многочисленным данным, именно двухрядный шов вызывает наибольшее количество осложнений и высокую послеоперационную летальность, а однорядный шов обеспечивает достаточную прочность, высокую герметичность, более низкую частоту стенозирования и спайкообразования [2];
- остаются серьезные сомнения — был ли разлитой перитонит (типичного ответа организма на тяжелый воспалительный процесс в брюшной полости не было), а легкое течение разлитого перитонита в хирургической практике неизвестно;

- первичный кишечный анастоз в условиях перитонита нельзя рекомендовать детским хирургам к внедрению в широкую клиническую практику.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Конфликт интересов.** Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с проведенным исследованием и публикацией настоящей статьи.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Морозов К.Д., Шарков С.М., Козлов М.Ю., и др. Первичный кишечный анастомоз при перитоните у ребенка с гангренозно-перфоративным дивертикулитом Меккеля // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2023. Т. 13, № 1. С. 105–112. DOI: 10.17816/psaic1498
2. Морозов К.Д., Морозова О.Л., Севергина Л.О., и др. Причины несостоятельности кишечного анастомоза при перитоните в эксперименте // Новости хирургии. 2021. Т. 29, № 2. С. 137–145. DOI: 10.18484/2305-0047.2021.2.137
3. Жук И.Г., Салмин Р.М., Гайдук А.В., и др. Способы профилактики несостоятельности межкишечных анастомозов // Журнал

## REFERENCES

1. Morozov KD, Sharkov SM, Kozlov MYu, et al. Primary intestinal anastomosis in a child with perforation of Meckel's diverticulum and peritonitis. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(1):105–112. (In Russ.) DOI: 10.17816/psaic1498
2. Morozov KD, Morozova OL, Severgina LO, et al. The causes of intestinal anastomotic leakage in experimental peritonitis. *Novosti Khirurgii*. 2021;29(2):137–145. (In Russ.) DOI: 10.18484/2305-0047.2021.2.137
3. Zhuk IG, Salmin RM, Gaiduk AV, et al. Methods of intestinal anastomotic dehiscence prophylaxis (review). *Journal of the Grodno State medical university*. 2010;(1):3–6. (In Russ.)

## ОБ АВТОРЕ

**Наталья Александровна Цап**, д-р мед. наук, профессор;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9050-3629>;  
eLibrary SPIN: 7466-8731; e-mail: tsapna-ekat@rambler.ru

## ADDITIONAL INFORMATION

**Competing interests.** The author declare that she have no competing interests.

Гродненского государственного медицинского университета. 2010. № 1. С. 3–6.

4. Горский В.А., Агапов М.А., Климов А.Е., Андреев С.С. Проблема состоятельности кишечного шва // Практическая медицина. 2014. № 5. С. 33–36.

5. Российская ассоциация детских хирургов. Дивертикул подвздошной кишки (дивертикул Меккеля). Детская хирургия: национальное руководство. 2-е изд. перераб. и доп. / под ред. А.Ю. Разумовского. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. С. 197–201.

4. Gorskiy VA, Agapov MA, Klimov AE, Andreev SS. The problem of consistency of intestinal seam. *Practical medicine*. 2014;(5):33–36. (In Russ.)

5. Rossiiskaya assotsiatsiya detskikh khirurgov. Divertikul podvzdoshnoi kishki (divertikul Mekkelya). Razumovskii A.Yu., editor. *Detskaya khirurgiya: natsionalnoe rukovodstvo. 2<sup>nd</sup> ed.* Moscow: GEHOTAR-Media, 2021. P. 197–201. (In Russ.)

## AUTHOR INFO

**Natalya A. Tsap**, MD, Dr. Sci. (Med.), professor;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9050-3629>;  
eLibrary SPIN: 7466-8731; e-mail: tsapna-ekat@rambler.ru

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1507>

Редакторская заметка

## Комментарий к статье «Первичный кишечный анастомоз при перитоните у ребенка с гангренозно-перфоративным дивертикулитом Меккеля»

С.В. Минаев

Ставропольский государственный медицинский университет, Ставрополь, Россия

### *Аннотация*

Комментарий к статье Морозова К.Д., Шаркова С.М., Козлова М.Ю., Мордвина П.А., Айрапетяна М.И., Морозова Д.А. «Первичный кишечный анастомоз при перитоните у ребенка с гангренозно-перфоративным дивертикулитом Меккеля», опубликованной в журнале «Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии». 2023. Т. 13, № 1. С. 105–112. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1498>

Выполнение первичного анастомоза у ребенка с гангренозно-перфоративным дивертикулитом Меккеля в условиях перитонита может стать операцией выбора только на ранних сроках развития перитонита.

**Ключевые слова:** перитонит; дивертикулит; кишечный анастомоз; дети.

### **Как цитировать:**

Минаев С.В. Комментарий к статье «Первичный кишечный анастомоз при перитоните у ребенка с гангренозно-перфоративным дивертикулитом Меккеля» // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2023. Т. 13, № 1. С. 119–123. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1507>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1507>

Editorial

## Commentary on the article “Primary intestinal anastomosis in a child with perforation of Meckel's diverticulum and peritonitis”

Sergey V. Minaev

Stavropol State Medical University, Stavropol, Russia

### *Abstract*

Commentary on the article Morozov KD, Sharkov SM, Kozlov MYu, Mordvin PA, Ayrapetyan MI, Morozov DA “Primary intestinal anastomosis in a child with perforation of Meckel’s diverticulum and peritonitis” published in the Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care. 2023;13(1):105–112. (In Russ.) DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1498>

Performing a primary anastomosis in a child with Meckel’s gangrenous-perforative diverticulitis in the presence of peritonitis may be the operation of choice only in the early stages of the development of peritonitis.

**Keywords:** peritonitis; diverticulitis; intestinal anastomosis; children.

### **To cite this article:**

Minaev SV. Commentary on the article «Primary intestinal anastomosis in a child with perforation of Meckel’s diverticulum and peritonitis». *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(1):119–123. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1507>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1507>

## 一篇名叫《患有腹膜炎时梅克尔坏疽性穿孔性憩室炎患儿的原发性肠道吻合术》文章的评论

Sergey V. Minaev

Stavropol State Medical University, Stavropol, Russia

### 简评

这篇文章是一篇Morozov K.D., Sharkov S.M., Kozlov M.Yu., Mordvin P.A., Ayrapetyan M.I., Morozov D.A. 写的名叫《患有腹膜炎时梅克尔坏疽性穿孔性憩室炎患儿的原发性肠道吻合术》文章的评论, 评论性文章是在《俄罗斯小儿外科、麻醉学和复苏学通报》上发表的。2023. Vol. 13, No 1., P. 105-112. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1498>

患有腹膜炎时梅克尔坏疽性穿孔性憩室炎患儿的原发性肠道吻合术可能是只在腹膜炎的早期阶段的首选手术。

**关键词:** 腹膜炎; 憩室炎; 肠道吻合术; 儿童。

### 引用本文:

Minaev SV. 一篇名叫《患有腹膜炎时梅克尔坏疽性穿孔性憩室炎患儿的原发性肠道吻合术》文章的评论. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(1):119-123. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1507>

收到: 05.03.2023

接受: 22.03.2023

发布日期: 28.03.2023

Дивертикул Меккеля представляет собой врожденную аномалию подвздошной кишки, обусловленную нарушением облитерации проксимальной части желточного протока. Несмотря на то что он входит в число часто встречающихся пороков развития желудочно-кишечного тракта, остается ряд трудностей в постановке диагноза и выборе подхода в лечении дивертикула Меккеля [1].

В статье К.Д. Морозова и соавт. [2] приводится клинический случай наложения кишечного анастомоза в условиях перитонита ребенку с гангренозно-перфоративным дивертикулосом Меккеля. Авторами выполнена лапароскопическая конверсия с сегментарной резекцией петли кишки, несущей дивертикул Меккеля через расширенный параумбиликальный доступ.

Согласно «Национальному руководству по детской хирургии» [1], несмотря на то что перфорации дивертикула Меккеля у брыжеечного края редки, единственным верным подходом является резекция этого участка кишки с анастомозом конец-в-конец с использованием эндоскопической техники или открытого способа наложения межкишечного анастомоза. Аналогичного подхода придерживаются и наши зарубежные коллеги, отмечая возможность несостоятельности анастомоза и развития острой кишечной непроходимости [3]. В приведенном клиническом наблюдении авторами продемонстрирован хороший результат лечения [2], который был обусловлен не только техническими моментами в проведении оперативного вмешательства, но и ограничением истечения химуса сальником перфорации дивертикула, в купе со стабильной гемодинамикой и отсутствием водно-электролитных нарушений в первые часы развившегося перитонита.

С другой стороны, выполнение «попутной» аппендэктомии не целесообразно в условиях имеющегося

перитонита, поскольку снижает безопасность проведенного оперативного вмешательства. Изменения со стороны брюшины носили проявление серозного перитонита, который был у ребенка. Вместе с тем на необходимость симультанной дивертикулэктомии и аппендэктомии при плановых и экстренных оперативных вмешательствах указывают некоторые авторы [4].

Проведенный системный обзор 92 англоязычных статей [5], опубликованных с 2000 по 2017 г. и посвященных проблеме диагностике и ведению дивертикула Меккеля у детей, показал проявление в виде кишечной непроходимости у 46,7 %, манифестацию в виде кровотечения — у 25,3 %, острый дивертикулит с явлениями перитонит — у 19,5 %. Лечение дивертикула Меккеля заключается в резекции лапароскопическим или открытым хирургическим путем с клиновидной или сегментарной резекцией подвздошной кишки. Лапароскопическая или лапароскопически-ассистированная резекция являются вариантом выбора лечебной тактики у пациентов, показывая безопасность и эффективность проводимого хирургического лечения.

Таким образом, успешное наложение анастомоза у ребенка с гангренозно-перфоративным дивертикулосом Меккеля в условиях перитонита на ранних сроках его развития является операцией выбора.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Конфликт интересов.** Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с проведенным исследованием и публикацией настоящей статьи.

## ADDITIONAL INFORMATION

**Competing interests.** The author declare that she have no competing interests.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Российская ассоциация детских хирургов. Дивертикул подвздошной кишки (дивертикул Меккеля). Детская хирургия: национальное руководство. 2-е изд. перераб. и доп. / под ред. А.Ю. Разумовского. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. С. 197–201.
2. Морозов К.Д., Шарков С.М., Козлов М.Ю., и др. Первичный кишечный анастомоз при перитоните у ребенка с гангренозно-перфоративным дивертикулосом Меккеля // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2023. Т. 13, № 1. С. 105–112. DOI: 10.17816/psaic1498

3. Kuru S., Kismet K. Meckel's diverticulum: clinical features, diagnosis and management // *Rev Esp Enferm Dig.* 2018. Vol. 110, No. 11. P. 726–732. DOI: 10.17235/reed.2018.5628/2018
4. Kloss B.T., Broton C.E., Sullivan A.M. Perforated Meckel diverticulum // *Int J Emerg Med.* 2010. Vol. 3, No. 4. P. 455–457. DOI: 10.1007/s12245-010-0213-9
5. Hansen C.C., Søreide K. Systematic review of epidemiology, presentation, and management of Meckel's diverticulum in the 21<sup>st</sup> century // *Medicine (Baltimore).* 2018. Vol. 97, No. 35. ID e12154. DOI: 10.1097/MD.00000000000012154

## REFERENCES

1. Rossiiskaya assotsiatsiya detskikh khirurgov. Divertikul podvzdoshnoi kishki (divertikul Mekkelya). *Razumovskii AYu, editor. Detskaya khirurgiya: natsional'noe rukovodstvo. 2nd ed.* Moscow: GEHOTAR-Media, 2021. P. 197–201. (In Russ.)

2. Morozov KD, Sharkov SM, Kozlov MY, et al. Primary intestinal anastomosis in a child with perforation of Meckel's diverticulum and peritonitis. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care.* 2023;13(1):105–112. (In Russ.) DOI: 10.17816/psaic1498

3. Kuru S, Kismet K. Meckel's diverticulum: clinical features, diagnosis and management. *Rev Esp Enferm Dig.* 2018;110(11):726–732. DOI: 10.17235/reed.2018.5628/2018
4. Kloss BT, Broton CE, Sullivan AM. Perforated Meckel diverticulum. *Int J Emerg Med.* 2010;3(4):455–457. DOI: 10.1007/s12245-010-0213-9

5. Hansen CC, Søreide K. Systematic review of epidemiology, presentation, and management of Meckel's diverticulum in the 21<sup>st</sup> century. *Medicine (Baltimore).* 2018;97(35):e12154. DOI: 10.1097/MD.00000000000012154

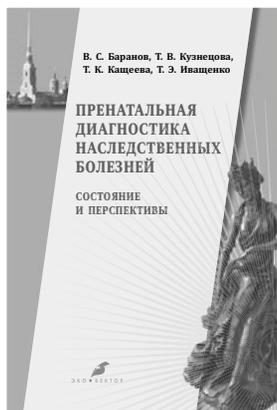
## ОБ АВТОРЕ

**Сергей Викторович Минаев**, д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой детской хирургии с курсом дополнительного профессионального образования; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8405-6022>; eLibrary SPIN: 3113-6982; e-mail: [sminaev@yandex.ru](mailto:sminaev@yandex.ru)

## AUTHOR INFO

**Sergey V. Minaev**, MD, Dr. Sci. (Med.), professor, head of Department of Pediatric Surgery; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8405-6022>; eLibrary SPIN: 3113-6982; e-mail: [sminaev@yandex.ru](mailto:sminaev@yandex.ru)

Эти книги и учебные пособия, выпущенные ООО «Эко-Вектор», можно приобрести по адресу: 191186, Санкт-Петербург, Аптекарский переулок, 3, литера А, помещение 1Н, тел. (812)648-83-68. E-mail: [nl@eco-vector.com](mailto:nl@eco-vector.com).  
<https://www.eco-vector.com/books>

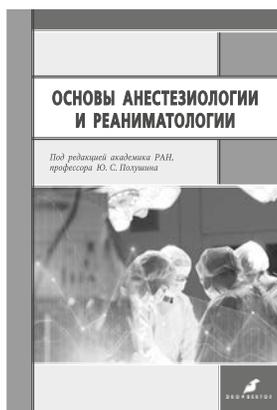


*В. С. Баранов, Т. В. Кузнецова, Т. К. Кашеева, Т. Э. Иващенко*

**Пrenatalная диагностика наследственных болезней. Состояние и перспективы (2020)**

В монографии обобщены итоги многолетней работы коллектива лаборатории пренатальной диагностики врожденных и наследственных болезней ФГБНУ «НИИ акушерства, гинекологии и репродуктологии им. Д. О. Отта» по разработке и внедрению в Санкт-Петербурге и России новых методов, технологий и алгоритмов пренатальной (дородовой) диагностики — самого эффективного направления медицинской генетики, широко используемого в мире с целью профилактики наследственных (генных и хромосомных) болезней и врожденных пороков развития.

Книга предназначена врачам — акушерам-гинекологам, врачам-генетикам, врачам ультразвуковой диагностики, специалистам всех направлений службы пренатальной диагностики, по медицине плода, а также специалистам по лабораторной генетике (цитогенетикам, молекулярным биологам, биохимикам, биоинформатикам). Издание может представлять интерес для организаторов здравоохранения в области охраны здоровья матери и ребенка, врачей клиник вспомогательных репродуктивных технологий. Она может служить учебным пособием студентам медицинских вузов, биологических и медицинских факультетов университетов, изучающих основы нормального и патологического эмбриогенеза человека, этиологии, патогенеза и профилактики наследственных и врожденных заболеваний.

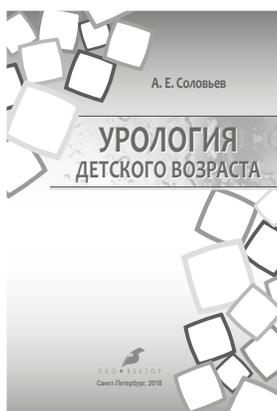


*Ю. С. Александрович, И. М. Барсукова, Б. Н. Богомолов и др.; под ред. Ю. С. Полушина*

**Основы анестезиологии и реаниматологии (2020)**

Учебник подготовлен специалистами в области анестезиологии и реаниматологии, а также скорой медицинской помощи, имеющими большой опыт образовательной деятельности в ведущих вузах Санкт-Петербурга. Основное внимание уделено теоретическим и практическим вопросам оказания неотложной и экстренной доврачебной и врачебной помощи при наиболее распространенных заболеваниях и травмах у взрослых и детей. Представленный в учебнике материал ориентирован на реализацию положений программ учебных дисциплин «Неотложная доврачебная помощь при критических состояниях», «Анестезиология-реаниматология» и требований государственного образовательного стандарта по специальности «лечебное дело».

Учебник предназначен студентам медицинских учебных заведений, однако он будет полезен и начинающим обучение клиническим ординаторам.



*А. Е. Соловьев*

**Урология детского возраста (2018)**

В учебнике рассматриваются вопросы эмбриологии, клиники, диагностики и хирургической тактики при аномалиях развития мочеполовой системы, основных заболеваниях и онкологии мочеполовой системы в детском возрасте.

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1511>

## Памяти Алины Петровны Шапкиной-Пилипенко (24.01.1929 – 01.03.2023)

О.С. Горбачев

Российская ассоциация детских хирургов, Москва, Россия;  
Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова,  
Москва, Россия

### Аннотация

Информация о жизненном пути основателя детской хирургии Дальнего Востока профессора Алины Петровны Шапкиной-Пилипенко, скончавшейся в марте 2023 г.

**Ключевые слова:** некролог; детская хирургия; Дальний Восток; А.П. Шапкина-Пилипенко.

### Как цитировать:

Горбачев О.С. Памяти Алины Петровны Шапкиной-Пилипенко (24.01.1929 – 01.03.2023) // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2023. Т. 13, № 1. С. 125–127. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1511>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1511>

## In memory of Alina P. Shapkina-Pilipenko (24.01.1929 – 01.03.2023)

Oleg S. Gorbachev

Russian Association of Pediatric Surgeons, Moscow, Russia;  
Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

### Abstract

Information about the life path of the founder of pediatric surgery in the Far East, Professor Alina P. Shapkina-Pilipenko, who died in March 2023.

**Keywords:** obituary; pediatric surgery; Far East; Alina P. Shapkina-Pilipenko.

### To cite this article:

Gorbachev OS. In memory of Alina P. Shapkina-Pilipenko (24.01.1929 – 01.03.2023). *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(1):125–127. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1511>

Рукопись получена: 16.03.2023

Рукопись одобрена: 22.03.2023

Опубликована: 28.03.2023

Received: 16.03.2023

Accepted: 22.03.2023

Published: 28.03.2023

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1511>

## 纪念Alina P. Shapkina-Pilipenko (24. 01. 1929 – 01. 03. 2023)

Oleg S. Gorbachev

### 简评

这篇文章是为了纪念远东地区小儿外科的创始人Alina P. Shapkina-Pilipenko教授的一生写的，她于2023年3月去世。

**关键词:** 讣告; 小儿外科; 远东; Alina P. Shapkina-Pilipenko。

### 引用本文:

Gorbachev OS. 纪念Alina P. Shapkina-Pilipenko (24. 01. 1929 – 01. 03. 2023). *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(1):125–127. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1511>

收到: 16.03.2023

接受: 22.03.2023

发布日期: 28.03.2023

В 2019 г. в журнале «Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии» мы поздравляли с 90-летним юбилеем замечательного детского хирурга Алину Петровну Шапкину-Пилипенко, а сейчас получили печальную весть о ее кончине. В той юбилейной статье ее ученики подробно описали жизненный и профессиональный путь Алины Петровны, и читатели могут ознакомиться с ней на сайте журнала [1].

Действительно, только благодаря таким энтузиастам, как Алина Петровна, была создана наша специальность в регионах страны, и многие тысячи детей начали получать специализированную хирургическую помощь. В то время детским хирургам было намного труднее, чем специалистам, работающим в столичных клиниках, из-за отсутствия подготовленных кадров, необходимости не только круглосуточно работать, но и преодолевать множество организационных трудностей, поскольку не существовало нормативных документов на детские хирургические койки, не было четкой системы подготовки детских хирургов. Ситуация существенно улучшилась, когда заместителем министра здравоохранения СССР был назначен Юрий Федорович Исаков, с приходом которого появилась ординатура по детской хирургии, штатные расписания по специальности и был создан Центр детской хирургии и хирургические отделения в детских больницах крупных городов Советского Союза.

Алина Петровна была первым детским хирургом Дальнего Востока, создала школу детских хирургов, была

главным детским хирургом региона, а в 1970 г. возглавила вновь образовавшиеся сначала курс, а позже кафедру детской хирургии. Дополнительные сложности в ее работе были связаны с удаленностью от других специализированных центров детской хирургии, неразвитой сетью коммуникаций, поэтому многие виды операций приходилось проводить впервые, и она с этим блестяще справлялась. Но вклад Алины Петровны Шапкиной-Пилипенко в нашу специальность не ограничился только местными достижениями. Ее научные исследования в области хирургии печени внесли значительный вклад в развитие этого направления, а изданная монография [2] не потеряла своего значения и в настоящее время. С момента создания Российской ассоциации детских хирургов Алина Петровна принимала активное участие в ее деятельности, участвовала во встречах и конференциях, пользовалась заслуженным авторитетом у детских хирургов страны. Алина Петровна воспитала многочисленную плеяду учеников, которые работают не только в Приморье, но и в других городах России, возглавляют хирургические коллективы и тем самым продолжают дело Алины Петровны.

Члены и президиум Российской ассоциации детских хирургов, детские хирурги Приморья выражают глубокие соболезнования родным и близким Алины Петровны. Память об этом замечательном человеке сохранится в истории детской хирургии России.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. К 90-летию Алины Петровны Шапкиной-Пилипенко // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2019. Т. 9, № 1. С. 124–125.

2. Баиров Г.А., Пугачев А.Г., Шапкина А.П. Хирургия печени и желчных протоков у детей. Ленинград: Медицина, 1970. 278 с.

## REFERENCES

1. To the 90<sup>th</sup> anniversary of Alina P. Shapkina-Pilipenko. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2019;9(1):124-125 (In Russ.)

2. Bairov GA, Pugachev AG, Shapkina AP. Surgery of the liver and bile ducts in children. Leningrad: Medicine; 1970. 278 p.

## ОБ АВТОРЕ

**Олег Сергеевич Горбачев**, канд. мед. наук, секретарь РАДХ, профессор кафедры детской хирургии; eLibrary SPIN: 1879-0146; e-mail: raps@telemednet.ru

## AUTHOR INFO

**Oleg S. Gorbachev**, MD, Cand. Sci. (Med.), secretary of the RAPS, professor of Department of pediatric surgery; eLibrary SPIN: 1879-0146; e-mail: raps@telemednet.ru