



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 2

VOLUME 13  
Issue 2

2023

# РОССИЙСКИЙ ВЕСТНИК ДЕТСКОЙ ХИРУРГИИ, АНЕСТЕЗИОЛОГИИ И РЕАНИМАТОЛОГИИ

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



Том 13 | Выпуск 2 | 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

РИНЦ (Российский индекс научного цитирования)  
Base  
Crossref  
Cyberleninka  
Dimensions  
Fatcat  
OpenAlex  
Scilit  
Scholia  
Wikidata

## 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-rr.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. 21,4.  
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 № 3-5183-lv. Подписано в печать 30.06.2023  
Выход в свет 10.07.2023

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

## Главный редактор

*Владимир Михайлович Розин* — 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 Кузнецова* — 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. Вессель* — 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 (Нижний Новгород, Россия)  
*А.В. Писклаков* — доктор медицинских наук, профессор (Омск, Россия)  
*В.И. Сынсарь* — 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 2 | 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 Electronic Library (eLibrary.ru)  
Base  
Crossref  
Cyberleninka  
Dimensions  
Fatcat  
OpenAlex  
Scilit  
Scholia  
Wikidata

## 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

## ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Кистозные образования поджелудочной железы у детей: диагностика и хирургическая тактика .....	133
<i>Ю.Ю. Соколов, А.М. Ефременков, Д.В. Донской, Р.А. Ахматов, А.П. Зыкин, М.Х. Кауфов, А.Н. Шапкина, К.А. Барская</i>	
Результаты лечения детей с посттравматическими нейропатиями периферических нервов верхней конечности .....	147
<i>А.А. Смирнов, В.В. Рыбченко, А.В. Александров, П.В. Гончарук, Л.Я. Идрис, Р.А. Хагуров, А.Н. Евдокимов, Н.А. Князева</i>	
Послеоперационная аналгоседация дексметомидином в комбинации с парацетамолом в детской кардиохирургии .....	161
<i>Э.А. Сатвалдиева, Д.Б. Туйчиев, Д.Р. Ашуров, И.Х. Сайрамов</i>	

## СИСТЕМАТИЧЕСКИЕ ОБЗОРЫ

Оценка эффективности и безопасности тедуглутида в лечении детей с хронической кишечной недостаточностью. Систематический обзор .....	175
<i>Ф.Б. Ампар, В.М. Розин, М.М. Чернобабова</i>	
Отдаленные результаты лечения гидронефроза у детей, оперированных на первом году жизни. Систематический обзор .....	189
<i>А.А. Бебенина, О.Г. Мокрушина, М.В. Левитская, В.С. Шумихин, Н.О. Ерохина, А.Э. Агавелян</i>	

## ОБЗОРЫ

Применение гидрохирургических технологий в лечении взрослых и детей. Литературный обзор .....	201
<i>Р.С. Молотов, М.М. Чернобабова, С.М. Батаев</i>	
Современные представления о метаэпифизарном остеомиелите. Обзор литературы .....	213
<i>В.В. Гришаев, А.М. Шамсиев</i>	

## КЛИНИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

Клинический пример успешной лапароскопической резекции редкой фокальной формы врожденного гиперинсулинизма с обзором литературы .....	225
<i>А.А. Сухоцкая, И.М. Каганцов, В.Г. Баиров, М.Г. Витовщик, И.Л. Никитина, Д.В. Рыжкова, Л.Б. Митрофанова, Л.Р. Саракеева</i>	
Использование ICG-навигации при органосохраняющих резекциях тератом яичников у детей .....	237
<i>Ю.А. Козлов, С.С. Поляня, А.А. Марчук, А.П. Рожанский, А.А. Быргазов, С.А. Муравьев, К.А. Ковальков, В.М. Капуллер, А.Н. Наркевич</i>	
Врожденная промежностная борозда. Клинические наблюдения и краткий обзор литературы .....	247
<i>Е.С. Пименова, Д.А. Хамзина, Е.М. Мухаметова</i>	

## ДИСКУССИЯ

Дискуссионные проблемы классификации современного гематогенного остеомиелита у детей .....	257
<i>А.С. Сафаров, А.М. Шарипов, А.Т. Корохонов, Б.А. Сафаров</i>	
Комментарий к статье «Дискуссионные проблемы классификации современного гематогенного остеомиелита у детей» .....	267
<i>Н.С. Стрелков</i>	

## КЛИНИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Кишечные анастомозы у детей. Проект решения Российского симпозиума детских хирургов, апрель 2023 г. ....	271
<i>М.А. Аксельров, Е.Ю. Дьяконова, С.А. Караваева, О.В. Карасева, С.Л. Коварский, Ю.А. Козлов, С.В. Минаев, О.Г. Мокрушина, Д.А. Морозов, В.И. Петлах, И.В. Поддубный, А.В. Подкаменев, А.Ю. Разумовский, Ю.Ю. Соколов, В.В. Холостова, Н.А. Цап</i>	

## ХРОНИКА НАУЧНОЙ ЖИЗНИ

VIII Форум детских хирургов России .....	281
<i>В.М. Розин, С.Г. Суворов, В.И. Петлах, О.С. Горбачев, Н.О. Ерохина, А.В. Беляева</i>	

## ПЕРСОНАЛИИ

К 75-летию Владимира Гиреевича Баирова .....	293
<i>И.М. Каганцов, А.А. Сухоцкая</i>	
К юбилею Ольги Геннадьевны Мокрушиной .....	297
<i>В.С. Шумихин</i>	
Памяти Анатолия Петровича Зильбера (13.02.1931 – 25.04.2023) .....	301
<i>А.У. Лекманов</i>	
Памяти Грачика Татевосовича Туманяна (15.01.1946 – 12.05.2023) .....	305
<i>Ю.Ю. Соколов</i>	
Памяти Евгения Яковлевича Гаткина (02.01.1954 – 27.12.2022) .....	309
<i>Н.Б. Гусева</i>	
ПОЗДРАВЛЕНИЕ КОЛЛЕГ .....	312

# CONTENTS

---

## ORIGINAL STUDY ARTICLES

- Pancreatic cysts in children: diagnostic and surgical tactics ..... 133  
*Yu.Yu. Sokolov, A.M. Efremenkov, D.V. Donskoy, R.A. Akhmatov, A.P. Zykina, M.Kh. Kaufov, A.N. Shapkina, K.A. Barskaya*
- Results of treatment for the posttraumatic neuropathies of peripheral nerves of the upper limb in children ..... 147  
*A.A. Smirnov, V.V. Rybchenok, A.V. Alexandrov, P.V. Goncharuk, L.Ya. Idris, R.A. Khagurov, A.N. Evdokimov, N.A. Knyazeva*
- Postoperative analgo-sedation with dexmedetomidine in combination with paracetamol in pediatric cardiac surgery ..... 161  
*E.A. Satvaldieva, D.B. Tuychiev, D.R. Ashurov, I.Kh. Sairamov*

## SYSTEMATIC REVIEW

- The assessment of the effectiveness and safety of teduglutide in the treatment of children with chronic intestinal insufficiency. A systematic review ..... 175  
*F.B. Ampar, V.M. Rozinov, M.M. Chernobabova*
- Long-term treatment results of hydronephrosis in children operated in their first year of life. A systematic review ..... 189  
*A.A. Bebenina, O.G. Mokrushina, M.V. Levitskaya, V.S. Shumikhin, N.O. Erokhina, A.E. Agaveyan*

## REVIEWS

- Use of hydrosurgical technologies in the treatment of adults and children. Review ..... 201  
*R.S. Molotov, M.M. Chernobabova, S.M. Bataev*
- Modern ideas about metaepiphyseal osteomyelitis. Review ..... 213  
*V.V. Grishaev, A.M. Shamsiev*

## CASE REPORTS

- Successful laparoscopic resection of a rare focal form of congenital hyperinsulinism: Case report and literature review ..... 225  
*A.A. Sukhotskaya, I.M. Kagantsov, V.G. Bairov, M.G. Vitovshchik, I.L. Nikitina, D.V. Ryzhkova, L.B. Mitrofanova, L.R. Sarakaeva*
- Use of ICG navigation in organ-preserving resections of ovarian teratomas in children ..... 237  
*Yu.A. Kozlov, S.S. Poloyan, A.A. Marchuk, A.P. Rozhanskii, A.A. Byrgazov, S.A. Muravyov, K.A. Kovalkov, V.M. Kapuller, A.N. Narkevich*
- Perineal groove. Cases report and brief review ..... 247  
*E.S. Pimenova, D.A. Khamzina, E.M. Mukhametova*

## DISCUSSION

- Debatable problems of classification of modern hematogenous osteomyelitis in children ..... 257  
*A.S. Safarov, A.M. Sharipov, A.T. Korokhonov, B.A. Safarov*
- Commentary on the article «Debatable problems of classification of modern hematogenous osteomyelitis in children» ..... 267  
*N.S. Strelkov*

## GUIDELINES

- Intestinal anastomoses in children: The draft decision of the Russian Symposium of Children surgeons (April 2023) ..... 271  
*M.A. Axelrov, E.Yu. Dyakonova, S.A. Karavaeva, O.V. Karaseva, S.L. Kovarskiy, Yu.A. Kozlov, S.V. Minaev, O.G. Mokrushina, D.A. Morozov, V.I. Petlakh, I.V. Poddoubny, A.V. Podkamenev, A.Yu. Razumovskiy, Yu.Yu. Sokolov, V.V. Kholostova, N.A. Tsap*

## ANNOUNCEMENT OF SCIENTIFIC EVENTS

- VIII Forum of Pediatric Surgeons of Russia ..... 281  
*V.M. Rozinov, S.G. Suvorov, V.I. Petlakh, O.S. Gorbachev, N.O. Erokhina, A.V. Belyaeva*

## PERSONAL

- To the 75<sup>th</sup> Anniversary of Vladimir G. Bairov ..... 293  
*I.M. Kagantsov, A.A. Sukhotskaya*
- To Anniversary of Olga G. Mokrushina ..... 297  
*V.S. Shumikhin*
- In memory of Anatoly P. Zilber (13.02.1931 – 25.04.2023) ..... 301  
*A.U. Lekmanov*
- In memory of Grachik T. Tumanyan (15.01.1946 – 12.05.2023) ..... 305  
*Yu.Yu. Sokolov*
- In memory of Evgeny Ya. Gatkin (02.01.1954 – 27.12.2022) ..... 309  
*N.B. Guseva*

- ANNIVERSARIES MEMBERS OF THE RUSSIAN ASSOCIATION OF PEDIATRIC SURGEONS ..... 312

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1506>

Научная статья

## Кистозные образования поджелудочной железы у детей: диагностика и хирургическая тактика

Ю.Ю. Соколов<sup>1</sup>, А.М. Ефременков<sup>1,2</sup>, Д.В. Донской<sup>1,3</sup>, Р.А. Ахматов<sup>1,3</sup>,  
А.П. Зыкин<sup>1,2</sup>, М.Х. Кауфов<sup>1</sup>, А.Н. Шапкина<sup>4</sup>, К.А. Барская<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Центральная клиническая больница с поликлиникой Управления делами Президента Российской Федерации, Москва, Россия;

<sup>3</sup> Детская городская клиническая больница святого Владимира, Москва, Россия;

<sup>4</sup> Дальневосточный федеральный университет, Владивосток, Россия

### Аннотация

**Актуальность.** Хирургическое лечение кистозных образований поджелудочной железы — один из наиболее сложных разделов хирургии детского возраста. В диагностическом плане у детей с кистозными образованиями поджелудочной железы проблематичными остаются вопросы дифференциальной диагностики, определение связи полости кисты с главным панкреатическим протоком. В последнее время появляются публикации о применении в педиатрической практике эндоскопической ультрасонографии, которая позволяет с высокой точностью визуализировать паренхиму и протоковую систему поджелудочной железы, что значительно облегчает проведение миниинвазивных операций.

**Цель** — изучить результаты лечения детей с кистозными образованиями поджелудочной железы с применением современных лучевых методов диагностики и миниинвазивных хирургических технологий.

**Материалы и методы.** Работа основана на анализе результатов лечения 66 больных — 30 (45,5 %) мальчиков и 36 (54,5 %) девочек, в возрасте от 6 мес. до 18 лет, средний возраст —  $10,9 \pm 5,2$  года — с экстрапаренхиматозными и интрапаренхиматозными кистами поджелудочной железы.

**Результаты.** Для дифференциальной диагностики интра- и экстрапаренхиматозных кистозных образований поджелудочной железы наибольшей информативностью обладают мультиспиральная компьютерная томография (Se 90 %, Sp 91 %, Ac 91 %;  $p < 0,05$ ) и магнитно-резонансная томография (Se 96 %, Sp 94 %, Ac 95 %;  $p < 0,05$ ). При экстрапаренхиматозных кистах размерами до 6 см с тонкой стенкой в раннем сроке заболевания эффективна консервативная терапия. При длительном (более 2 мес.) существовании панкреатических псевдокист возможно выполнение как наружного (42,4 %), так и внутреннего (51,3 %) дренирования кист. Показания к симультанной продольной панкреатоюностомии могут возникать у 9,5 % больных. Иссечение псевдокисты с резекцией поджелудочной железы может потребоваться в 4,7 % случаев. При интрапаренхиматозных кистах возникает необходимость в энуклеации кистозного образования в 33,3 %, в дистальной спленосохраняющей резекции поджелудочной железы — в 25 %, в центральной резекции поджелудочной железы с наложением дистального панкреатоюноанастомоза — в 25 %, в пилоросохраняющей панкреатодуоденальной резекции — в 12,5 % случаев. При этом 70,8 % оперативных вмешательств на поджелудочной железе у детей могут быть выполнены лапароскопическим доступом с частотой конверсий в 12,5 % случаях.

**Заключение.** Выбор объема оперативного вмешательства у детей с кистами поджелудочной железы определяется этиологией, размерами кисты, локализацией, связью с главным панкреатическим протоком, степенью вовлечения паренхимы в опухолевый процесс. Большинство операций на поджелудочной железе проходит из миниинвазивных доступов.

**Ключевые слова:** поджелудочная железа; кистозное образование поджелудочной железы; миниинвазивная хирургия; дети.

Соколов Ю.Ю., Ефременков А.М., Донской Д.В., Ахматов Р.А., Зыкин А.П., Кауфов М.Х., Шапкина А.Н., Барская К.А. Кистозные образования поджелудочной железы у детей: диагностика и хирургическая тактика // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2023. Т. 13, № 2. С. 133–145. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1506>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1506>

Research Article

# Pancreatic cysts in children: diagnostical and surgical tactics

Yurii Yu. Sokolov<sup>1</sup>, Artem M. Efremenkov<sup>1,2</sup>, Dmitriy V. Donskoy<sup>1,3</sup>, Roman A. Akhmatov<sup>1,3</sup>,  
Alexandr P. Zykin<sup>1,2</sup>, Mukhamed Kh. Kaufov<sup>1</sup>, Anna N. Shapkina<sup>4</sup>, Kamila A. Barskaya<sup>1</sup><sup>1</sup> Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russia;<sup>2</sup> Central Clinical Hospital of the Management Affair of President Russian Federation, Moscow, Russia;<sup>3</sup> St. Vladimir Children's Hospital, Moscow, Russia;<sup>4</sup> Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russia

## Abstract

**BACKGROUND:** Surgical treatment of pancreatic cysts is one of the most difficult procedures in pediatric surgery. In children with pancreatic cysts, the issues of differential diagnosis and determining the connection of the cyst cavity with the main pancreatic duct remain problematic. Recent publications have focused on the use of endoscopic ultrasonography in pediatric practice to visualize the parenchyma and the ductal system of the pancreas with high accuracy.

**AIM:** This work aimed to study the results of treatment of children with cystic formations of the pancreas using modern radiation diagnostic methods and minimally invasive surgical technologies.

**MATERIALS AND METHODS:** Analysis was conducted on the results of treatment of 66 patients consisting of 30 boys (45.5%) and 36 girls (54.5%) aged 6 months to 18 years (average age of  $10.9 \pm 5.2$  years) with extraparenchymatous and intraparenchymatous pancreatic cysts.

**RESULTS:** Multispiral computed tomography (Se 90%, Sp 91%, and Ac 91%;  $p < 0.05$ ) and magnetic resonance imaging (Se 96%, Sp 94%, Ac 95%;  $p < 0.05$ ) are the most informative for the differential diagnosis of intra- and extraparenchymatous pancreatic cysts. For thin-walled extraparenchymatous cysts up to 6 cm in size, conservative therapy is effective in the early period of the disease. External (42.4%) and internal (51.3%) drainage of cysts can be performed when the existence of pancreatic pseudocysts is prolonged (more than 2 months). Indications for simultaneous longitudinal pancreaticojejunostomy may occur in 9.5% of patients. Excision of the pseudocyst with pancreatic resection may be required in 4.7% of cases. For intraparenchymatous cysts, 33.3% of cases require the enucleation of cystic formation, 25% require the distal splenoserving resection of the pancreas, 25% require the central resection of the pancreas with the imposition of distal pancreaticojejunostomy, and 12.5% require pylori-preserving pancreaticoduodenal resection. Approximately 70.8% of surgical interventions on the pancreas in children can be performed by laparoscopic access with a conversion rate in 12.5% of cases.

**CONCLUSIONS:** The choice of surgical intervention in children with pancreatic cysts is determined by the etiology, cyst size, localization, connection with the main pancreatic duct, and degree of involvement of the parenchyma in the tumor process. Most operations on the pancreas may be performed using minimally invasive approaches.

**Keywords:** pancreas; pancreatic cysts; minimally invasive surgery; children.

## To cite this article:

Sokolov YuYu, Efremenkov AM, Donskoy DV, Akhmatov RA, Zykin AP, Kaufov MKh, Shapkina AN, Barskaya KA. Pancreatic cysts in children: diagnostical and surgical tactics. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(2):133–145. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1506>

Received: 07.03.2023

Accepted: 22.05.2023

Published: 28.06.2023

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1506>

## 儿童胰腺囊肿：诊断和手术方式

Yurii Yu. Sokolov<sup>1</sup>, Artem M. Efremkov<sup>1,2</sup>, Dmitriy V. Donskoy<sup>1,3</sup>, Roman A. Akhmatov<sup>1,3</sup>,  
Alexandr P. Zykin<sup>1,2</sup>, Mukhamed Kh. Kaufov<sup>1</sup>, Anna N. Shapkina<sup>4</sup>, Kamila A. Barskaya<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russia;

<sup>2</sup> Central Clinical Hospital of the Management Affair of President Russian Federation, Moscow, Russia;

<sup>3</sup> St. Vladimir Children's Hospital, Moscow, Russia;

<sup>4</sup> Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russia

### 简评

**现实性。**胰腺囊性肿块的手术治疗是儿童外科学中最复杂的部分之一。在诊断方面，在患有胰腺囊肿的儿童中，仍然存在鉴别诊断的问题，并且很难发现囊肿腔与总胰腺管的连接。最近发表了关于在儿科实践中应用内窥镜超声检查的出版物。内窥镜超声检查允许高精度显示出胰腺的实质和导管系统。这使进行微创手术的过程容易。

**该研究的目的是**研究使用现代放射学诊断方法和微创手术技术治疗儿童胰腺囊肿的结果。

**材料和方法。**这项研究是对治疗胰腺实质外和实质内囊肿患者的结果进行的分析。共考虑了66个病例：30个（45.5%）男孩和36个（54.5%）女孩。儿童年龄从6个月到18岁不等。平均年龄为10.9±5.2岁。

**结果。**多排螺旋计算机断层扫描（Se 90%，Sp 91%，Ac 91%； $p < 0.05$ ）和磁共振成像（Se 96%，Sp 94%，Ac 95%； $p < 0.05$ ）对胰腺实质内和实质外囊肿的鉴别诊断效果最好。对于大小不超过6厘米、薄壁的实质外囊肿，保守治疗对早期疾病是有效的。在长期（超过2个月）存在胰腺假性囊肿的情况下，可以进行囊肿外（42.4%）和内（51.3%）引流术。9.5%的患者可能需要同时纵行胰空肠切除术。4.7%的患者可能需要假性囊肿切除术和胰腺切除术。在实质内囊肿的情况下，33.3%的病例中需要进行囊肿剔除术，25%的病例中需要进行远端脾脏保留胰腺切除术，25%的病例中需要进行中央胰腺切除术和远端胰腺空肠吻合术，12.5%的病例中需要进行幽门保留胰腺十二指肠切除术。同时，70.8%的儿童胰腺手术可以使用腹腔镜进行，转换率为12.5%。

**结论。**胰腺囊肿儿童手术干预量的选择由病因、囊肿大小、定位、与总胰腺管的连接以及肿瘤过程中实质性参与的程度决定。大多数胰腺手术都是采用微创方法进行的。

**关键词：**胰腺；胰腺囊肿；微创外科；儿童。

### 引用本文：

Sokolov YuYu, Efremkov AM, Donskoy DV, Akhmatov RA, Zykin AP, Kaufov MKh, Shapkina AN, Barskaya KA. 儿童胰腺囊肿：诊断和手术方式. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(2):133–145. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic15061>

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Кистозные образования поджелудочной железы (ПЖ) — это неоднородная группа врожденных и приобретенных заболеваний. Относительно редкая встречаемость данной патологии, особенности топографо-анатомического взаимоотношения органов панкреатобилиарной области, необходимость в сложных реконструктивных операциях требуют разработанных тактических подходов к лечению данной группы больных [1].

Внедрение современных методов лучевой диагностики, таких как трансабдоминальное ультразвуковое исследование (УЗИ), эндоскопическая ультрасонография (ЗУС), мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ), магнитно-резонансная томография (МРТ), магнитно-резонансная холангиопанкреатография (МРХПГ), позволяют оптимизировать подходы к диагностике кистозных образований ПЖ [2–4].

Широкое внедрение в детскую хирургию лапароскопических, а в последнее время и внутрисветных вмешательств позволяет выполнять операции на ПЖ из мининвазивных доступов [5].

**Цель** — изучить результаты лечения детей с кистозными образованиями ПЖ с применением современных лучевых методов диагностики и мининвазивных хирургических технологий.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работа основана на анализе результатов лечения 66 больных — 30 (45,5 %) мальчиков и 36 (54,5 %) девочек — в возрасте от 6 мес. до 18 лет, средний возраст —  $10,9 \pm 5,2$  года. Все пациенты были разделены на 2 группы:

1) с экстрапанкреатическими кистами ПЖ — 42 (63,6 %), парапанкреатические жидкостные скопления, панкреатические псевдокисты;

2) с интрапанкреатическими кистозными образованиями ПЖ — 24 (36,4 %), опухолевые кистозные образования, неопухолевые кистозные образования, паразитарные кисты (табл. 1, 2).

В программе обследования пациентов, наряду с данными объективного осмотра, оценкой показателей клинического и биохимического анализов крови, определения уровня панкреатических ферментов, были применены лучевые методы диагностики: УЗИ, выполненное 66 (100 %) пациентам, МСКТ с внутривенным контрастированием — 57 (86,4 %), МРТ — 45 (69,7 %), МРХПГ — 11 (16,7 %), ЗУС — 9 (13,6 %) пациентам.

При экстрапанкреатических кистах ПЖ консервативное лечение применено у 9 (21,4 %) больных. Оперативные вмешательства выполнены 33 (78,6 %) пациентам.

При интрапанкреатических кистозных образованиях ПЖ были оперированы все 24 пациента.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Анализ клинических симптомов и частота встречаемости представлены в табл. 3.

Средний размер экстрапанкреатических кист ПЖ составил  $71,3 \pm 26,5$  мм, интрапанкреатических кист —  $46,2 \pm 17,8$  мм.

**Таблица 1.** Распределение пациентов с экстрапанкреатическими кистами поджелудочной железы в зависимости от этиологии и пола  
**Table 1.** Distribution of patients with extrapancreatic pancreatic cysts depending on etiology and gender

Этиология	Количество		Мальчики		Девочки	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Травматический панкреатит	21	50	15	35,7	6	14,3
Острый панкреатит	17	40,5	9	21,4	8	19
Хронический панкреатит	4	9,5	2	4,8	2	4,8
Всего	42	100	26	61,9	16	38,1

**Таблица 2.** Распределение пациентов с интрапанкреатическими кистозными образованиями поджелудочной железы в зависимости от этиологии и пола  
**Table 2.** Distribution of patients with intrapancreatic pancreatic cysts depending on etiology and gender

Этиология	Количество		Мальчики		Девочки	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Опухолевые кистозные образования	17	70,8	2	8,4	15	62,5
Неопухолевые кистозные образования	5	20,8	2	8,4	3	12,5
Паразитарные кисты	2	8,4	1	4,1	1	4,1
Всего	24	100	5	20,9	19	79,1

**Таблица 3.** Клинические симптомы кистозных образований поджелудочной железы**Table 3.** Clinical symptoms of pancreatic cystic formations

Клинические проявления	Количество	Экстрапаренхиматозные		Интрапаренхиматозные	
		абс.	%	абс.	%
Боль	49 (74,2 %)	38	77,6	11	22,4
Диспептические проявления	26 (39,4 %)	21	80,8	5	19,2
Пальпируемое образование брюшной полости	11 (16,7 %)	4	36,4	7	63,6
Симптомы интоксикации	8 (12,1 %)	8	100	0	0
Желтуха	1 (1,5 %)	0	0	1	100
Желудочно-кишечное кровотечение	1 (1,5 %)	0	0	1	100
Бессимптомное течение	7 (10,6 %)	1	14,3	6	85,7
Всего		66 пациентов			

**Таблица 4.** Локализация экстрапаренхиматозных кист поджелудочной железы**Table 4.** Localization of extraparenchymatous pancreatic cysts

Локализация	Единичные		Множественные		Всего	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Сальниковая сумка	36	85,7	3	7,1	39	92,8
Брюшная полость	1	2,4	–	–	1	2,4
Сальниковая сумка + брюшная полость	–	–	1	2,4	1	2,4
Сальниковая сумка + заднее средостение	–	–	1	2,4	1	2,4

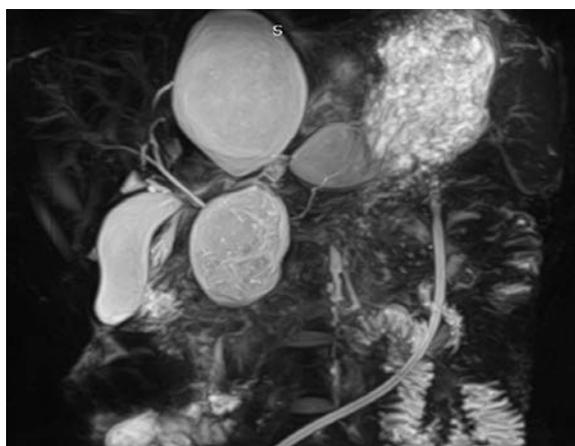
Данные о локализации кистозных образований ПЖ представлены в табл. 4 и 5.

Данные о чувствительности (Se), специфичности (Sp) и точности (Ac) различных лучевых методов при дифференциальной диагностике кистозных образований ПЖ представлены в табл. 6.

Для уточнения взаимосвязи кист с главным панкреатическим протоком (ГПП) наиболее информативными являлись МРХПГ (Se 100 %, Sp 60 %, Ac 82 %) и эндоскопическая ультрасонография (Se 100 %, Sp 75 %, Ac 89 %) (рис. 1, 2).

Виды оперативных вмешательств при кистах ПЖ представлены в табл. 7 и 8.

Трансгастральное дренирование экстрапаренхиматозных кист ПЖ (рис. 3) обладало преимуществом перед лапароскопическими операциями наружного и внутреннего дренирования кист, что подтверждено сокращением длительности оперативного вмешательства ( $p < 0,001$ ), уменьшением сроков пребывания в отделении реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) в послеоперационном периоде ( $p < 0,001$ ), снижением длительности парентерального кормления ( $p < 0,001$ ),



**Рис. 1.** Магнитно-резонансная холангиопанкреатография: множественные посттравматические псевдокисты  
**Fig. 1.** Magnetic resonance cholangiopancreatography: multiple posttraumatic pseudocysts



**Рис. 2.** Эндоскопическая ультрасонография: множественные посттравматические псевдокисты  
**Fig. 2.** Endoscopic ultrasound: multiple posttraumatic pseudocysts

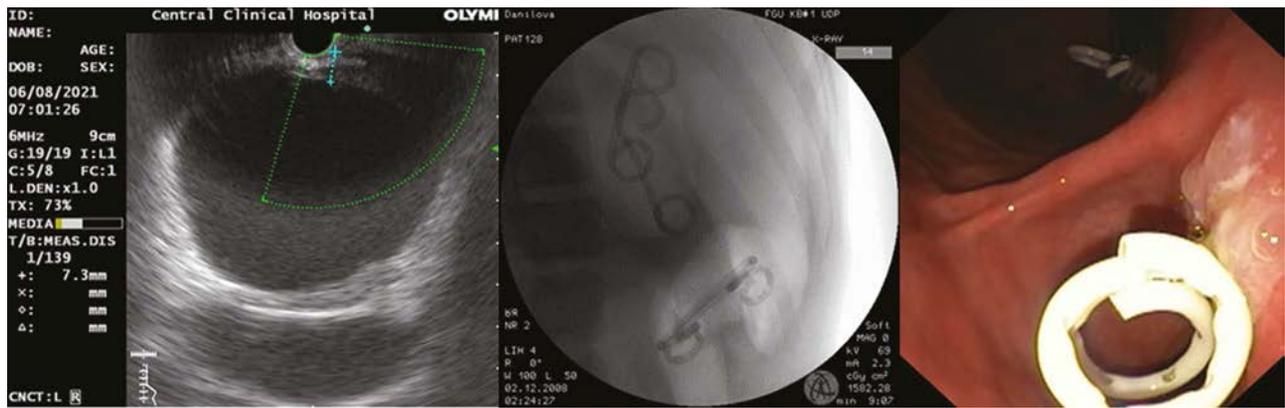


Рис. 3. Эндоскопическое трансгастральное дренирование  
Fig. 3. Endoscopic transgastric drainage of pseudocysts

Таблица 5. Локализация интрапаренхиматозных кист поджелудочной железы

Table 5. Localization of intraparenchymatous pancreatic cysts

Локализация	Количество	
	абс.	%
Головка	6	25
Перешеек	3	12,5
Тело	7	29,2
Хвост	8	33,3

Таблица 6. Информативность лучевых методов в дифференциальной диагностике кист поджелудочной железы

Table 6. Informativeness of instrumental methods in the differential diagnosis of pancreatic cysts

Метод	Se, %	Sp, %	Ac, %
Ультразвуковое исследование	79	83	80
Мультиспиральная компьютерная томография	90	91	91
Магнитно-резонансная холангио-панкреатография	96	94	95
Эндоскопическая ультрасонография	100	75	89

Таблица 7. Оперативные вмешательства и вариант доступа при экстрапаренхиматозных кистах поджелудочной железы

Table 7. Surgical interventions and access option for extraparenchymatous pancreatic cysts

Операция	Абс.	%	Доступ	
			лапароскопия	лапаротомия
Наружное дренирование				
Наружное дренирование кисты	14	42,4	12	2
Внутреннее дренирование				
Цистоеюноанастомоз	6	18,3	4	2
Трансгастральное дренирование	7	21,2	2	—
Панкреатоеюноанастомоз	4	12,1	4	—
Резекционные операции				
Корпокаудальная резекция	1	3	—	1
Цистэктомия	1	3	1	—
Всего	33	100	21	5

Таблица 8. Оперативные вмешательства и вариант доступа при интрапаренхиматозных кистах поджелудочной железы

Table 8. Surgical interventions and access option for intraparenchymatous pancreatic cysts

Операция	Количество	Доступ		
		лапароскопия	лапаротомия	конверсия
Энуклеация / иссечение объемного образования	8 (33,3 %)	7 (100 %)	—	1 (12,5 %)
Дистальная резекция	7 (29,2 %)	5 (71,4 %)	—	2 (28,6 %)
Центральная резекция с дистальным панкреатоеюноанастомозом	6 (25 %)	4 (66,7 %)	2 (33,3 %)	—
Пилоросохраняющая панкреатодуоденальная резекция	3 (12,5 %)	1 (33,3 %)	2 (66,7 %)	—
Всего	24	17 (70,8 %)	4 (16,7 %)	3 (12,5 %)

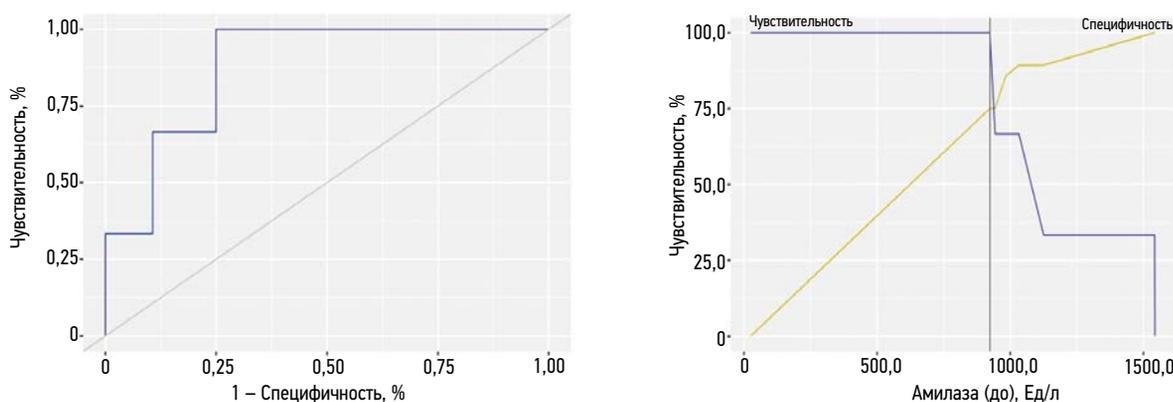


Рис. 4. ROC-кривая, характеризующая зависимость вероятности осложнения от уровня амилазы  
 Fig. 4. ROC analysis of the dependence of the probability of complications on the level of amylase

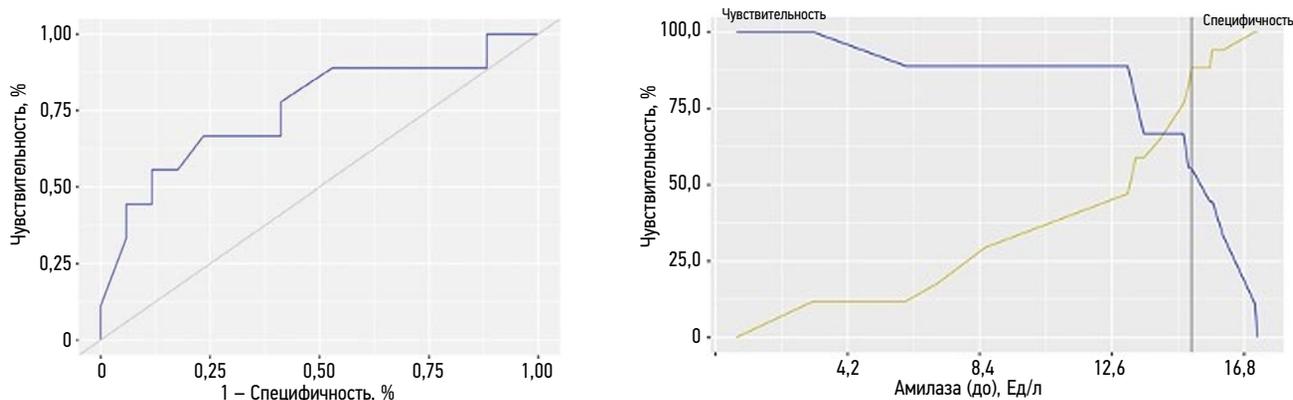


Рис. 5. ROC-кривая, характеризующая зависимость вероятности осложнения от возраста пациента  
 Fig. 5. ROC analysis of the dependence of the probability of complications on the patient's age

а также сокращением длительности пребывания пациента в стационаре ( $p < 0,001$ ).

Исследование показало, что использование лапароскопического доступа при резекционных оперативных вмешательствах у детей с интрапаренхиматозными кистозными образованиями ПЖ ведет к уменьшению

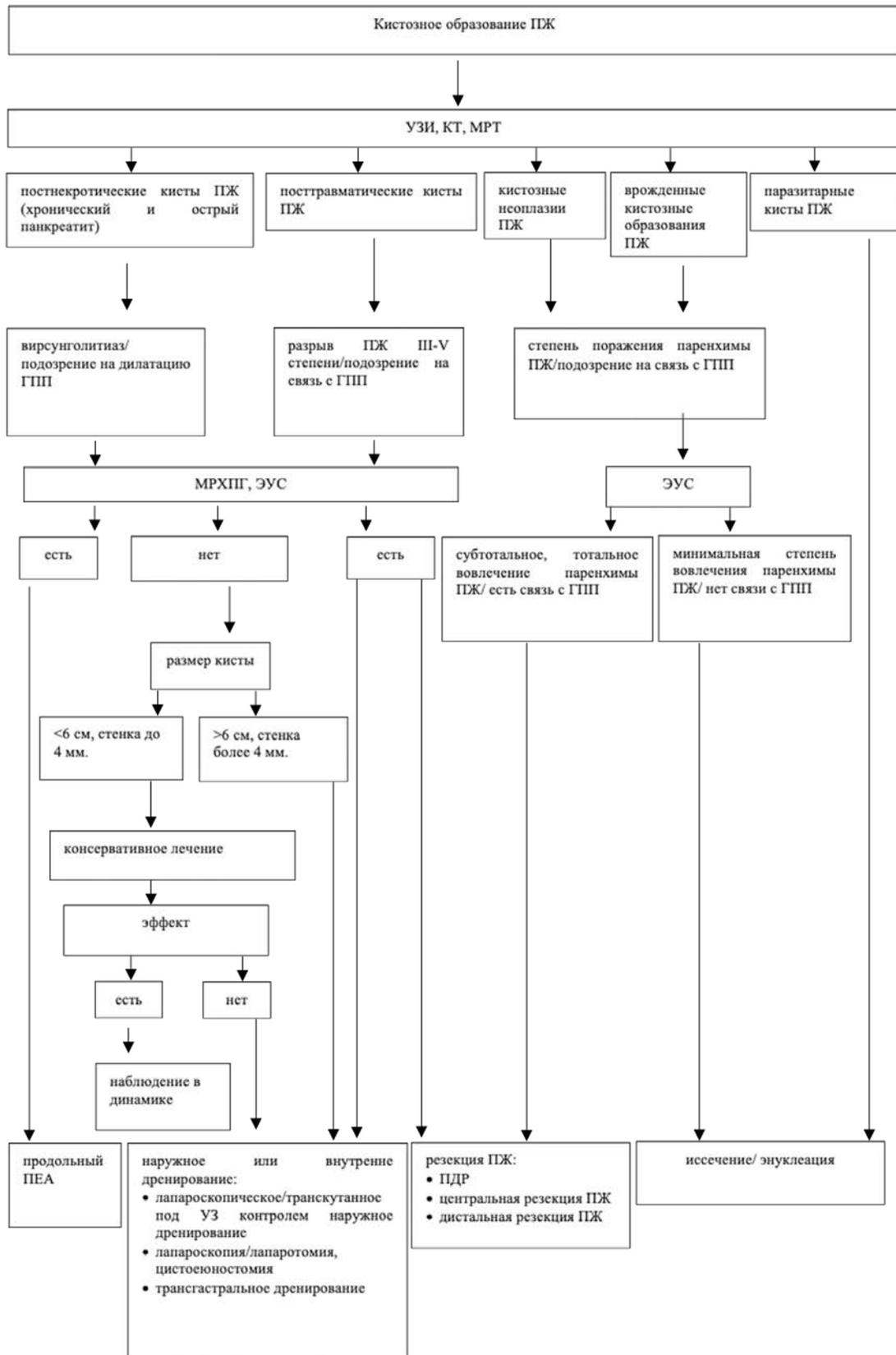
длительности пребывания пациента в ОРИТ в послеоперационном периоде ( $p = 0,01$ ), а также сокращению сроков парентерального кормления ( $p = 0,003$ ).

Интраоперационные осложнения (II степень Satava) в ходе резекционных оперативных вмешательств возникли у 3 (11,5 %) детей, из них кровотечение отмечено

Таблица 9. Послеоперационные осложнения

Table 9. Postoperative complications

Вид операции	Послеоперационные				Clavien – Dindo	
	консервативное лечение	кол-во	оперативное лечение	кол-во		
Дренирующие	–		Перипанкреатическое жидкостное скопление	1	IIIb	
			Ранняя спаечная кишечная непроходимость	1	IIIb	
			Рецидив псевдокисты	1	IIIb	
Резекционные	Наружный панкреатический свищ	1	–	–	II	
			Перипанкреатическое жидкостное скопление	1	–	II
			Псевдокиста поджелудочной железы	1	–	I
	–	–	Перипанкреатическое жидкостное скопление	1	IIIb	
	–	–	Псевдокиста поджелудочной железы	1	IIIb	
	–	–	Несостоятельность гепатоеюноанастомоза	1	IIIb	



**Рис. 6.** Алгоритм диагностической и лечебной тактики у детей с кистозными образованиями поджелудочной железы (ПЖ). ГПП — главный панкреатический протокол, МРХПГ — магнитно-резонансная холангиопанкреатография, ЭУС — эндоскопическая ультрасонография, ПЕА — панкреатоjeюноанастомоз

**Fig. 6.** Algorithm of diagnostic and surgical tactics in children with pancreatic cysts: ГПП — main pancreatic protocol, МРХПГ — magnetic resonance cholangiopancreatography, ЭУС — endoscopic ultrasonography, ПЕА — pancreateojejunostomosis

Таблица 10. Предикторы развития осложнений

Table 10. Predictors of complications

Фактор	Дренирующие		Резекционные	
	95 % ДИ	<i>p</i>	95 % ДИ	<i>p</i>
Пол	–	0,081	0,212–6,801	1,000
Возраст	0,407–0,974	0,295	0,545–0,965	0,035*
Длительность заболевания	0,338–1,000	0,343	–	–
Первичная операция	0,062–9,579	1,000	0,038–4,310	0,628
Длительность операции	0,261–0,977	0,362	0,397–0,865	0,280
Панкреатодегистивный анастомоз	0,084–13,226	1,000	0,082–3,364	0,667
Размер кисты	0,345–1,000	0,377	0,485–0,942	0,094
Амилаза	0,623–1,000	0,032*	–	–
Лейкоциты	0,198–1,000	0,385	0,326–0,851	0,511
C-реактивный белок	0,082–1,000	0,519	0,374–0,876	0,136

у 2 пациентов, повреждение стенки двенадцатиперстной кишки — в 1 наблюдении.

Осложнения I–II степени (по Clavin – Dindo) после резекционных операций на ПЖ, не потребовавшие повторных оперативных вмешательств, отмечены у 3 (11,5 %) детей. Осложнения IIIВ степени после дренирующих кисту оперативных вмешательств зафиксированы у 3 (9,7 %) детей, после резецирующих ПЖ операций — у 3 (11,5 %) пациентов (табл. 9).

Анализ результатов лечения показал, что шансы развития осложнений в группе пациентов, перенесших резекционные оперативные вмешательства на ПЖ, были выше по сравнению с группой детей, перенесших дренирующие кисты операции (отношение шансов 4,94; 95 % ДИ 1,17–20,83;  $p = 0,027$ ).

С целью определения предикторов развития осложнений нами применен метод линейной регрессии, анализ ROC-кривых (табл. 10)

Было установлено, что предиктором развития осложнений в группе дренирующих оперативных вмешательств является уровень амилазы выше 943 Ед/л (ROC 0,881 ± 0,132; 95% ДИ 0,623–1,000; COV 943), а в группе резекционных оперативных вмешательств — возраст пациента старше 14 лет (ROC 0,755 ± 0,107; 95 % ДИ 0,545–0,965; COV 168,0) (рис. 4, 5).

На основании полученных результатов мы разработали алгоритм диагностических и лечебных мероприятий для выбора оптимальной хирургической тактики у детей с кистозными образованиями ПЖ (рис. 6).

## ОБСУЖДЕНИЕ

Хирургическое лечение кистозных образований ПЖ — один из наиболее сложных разделов хирургии детского возраста [6]. Клинические проявления кистозных образований ПЖ не специфичны, может отмечаться

как бессимптомное течение, так и развитие жизнеугрожающих состояний. Нам не удалось установить специфические клинические проявления кистозных образований ПЖ. Однако в группе пациентов с экстрапаренхиматозными кистами чаще определяется болевой синдром, диспептические проявления, симптомы интоксикации, в то время как интрапаренхиматозные кистозные образования ПЖ чаще протекают бессимптомно.

В диагностическом плане у детей с кистозными образованиями ПЖ проблематичными остаются вопросы дифференциальной диагностики, определение связи полости кисты с ГПП. По данным литературы в 35 % случаев не представляется возможным установить точный диагноз на предоперационном этапе [7, 8].

В последнее время появляются публикации о применении в педиатрической практике ЭУС, которая позволяет с высокой точностью визуализировать паренхиму и протоковую систему ПЖ. Y.C. Kim и соавт. [7] показали, что для идентификации связи кисты с протоковой системой ПЖ, расширения ГПП Эндо-УЗИ обладает высокой чувствительностью [9]. Наше исследование также демонстрирует высокую информативность ЭУС у детей, сопоставимую с данными МРТ и МСКТ.

При выборе лечебной тактики у детей с экстрапаренхиматозными кистами ПЖ учитывалась клиническая картина, длительность заболевания, размер кистозного образования и сформированность его стенок, а также взаимоотношения кисты с ГПП.

При экстрапаренхиматозных кистах размерами до 6 см с тонкой стенкой в раннем сроке заболевания возможно применение консервативных методов лечения, эффективность которых, по нашим данным, составляет 64,3 %. Цель консервативного лечения — купирование болевого синдрома, с помощью спазмолитических, анальгетических препаратов, а также подавление секреции и активности ферментов ПЖ средствами энтеральной паузы,

ингибиторов протеолиза, блокаторов  $H_2$ -рецепторов гистамина, ингибиторов протонной помпы. С целью предотвращения гнойно-септических осложнений показано проведение антибактериальной терапии. При длительном (более 2 мес.) существовании панкреатических псевдокист возможно выполнение как наружного, так и внутреннего дренирования кист.

В последние годы появились сообщения об эффективности внутрипросветного трансгастрального дренирования панкреатических псевдокист у взрослых и детей [10–12]. Следует отметить, что применение трансгастрального дренирования у детей в настоящий момент ограничено в связи с анатомическими особенностями и следующими за ними техническими трудностями [13, 14]. Данные манипуляции могут повлечь за собой разного рода осложнения, такие как перфорация стенки желудка и двенадцатиперстной кишки, рецидив, связанный с блокированием или миграцией стента [15–17].

Наше исследование показало преимущества эндоскопического трансгастрального дренирования перед стандартными лапароскопическими дренирующими вмешательствами, что подтверждает сокращение длительности оперативного вмешательства, уменьшение сроков пребывания в ОРИТ в послеоперационном периоде, снижение общей продолжительности лечения.

Полученный в исследовании факт, что предиктором развития осложнений в группе пациентов, перенесших дренирующие экстрапаренхиматозные кисты оперативные вмешательства, является исходно высокий уровень амилазы крови, может свидетельствовать о том, что у детей с выраженной клиникой острого панкреатита и гиперферментемией следует ожидать большое число развития осложнений раннего послеоперационного периода.

При интрапаренхиматозных кистозных образованиях ПЖ объем оперативного вмешательства определяется исходя из этиологии, локализации и степени вовлечения в процесс паренхимы ПЖ. Лимфангиомы, кистозные удвоения желудка с локализацией в ПЖ, паразитарные кисты в большинстве случаев могут требовать лишь иссечения кистозного образования.

Кистозные неоплазии, в зависимости от локализации, требуют различных по объему типов резекционных вмешательств: дистальная резекция ПЖ при расположении опухоли в хвосте ПЖ; центральная резекция ПЖ с формированием дистального панкреатоюноанастомоза при расположении образования в теле ПЖ; панкреатодуоденальная резекция при расположении опухоли в головке ПЖ [18]. Немаловажный факт, что при оперативном вмешательстве необходимо обеспечивать полное удаление опухоли [19].

Нами продемонстрировано, что большинство (70,8 %) резекционных оперативных вмешательств на ПЖ могут быть выполнены из лапароскопического доступа, что в свою очередь помогает добиться сокращения сроков парентерального питания, длительности пребывания в ОРИТ в послеоперационном периоде.

Предиктором развития осложнений в группе пациентов, перенесших резекционные оперативные вмешательства, являлся возраст пациента старше 14 лет. Данный факт, на наш взгляд, можно объяснить тем, что в старшей возрастной группе были оперированы дети с большими по размерам кистозными опухолями ПЖ со сложной анатомической локализацией.

## ВЫВОДЫ

1. Кистозные образования ПЖ у детей по топографо-анатомическому варианту могут быть разделены на две большие группы: экстрапаренхиматозные и интрапаренхиматозные панкреатические кисты.

2. Для дифференциальной диагностики кистозных образований ПЖ наибольшей информативностью обладают МСКТ и МРТ; для уточнения взаимосвязи кист с ГПП наиболее информативным методом исследования является МРХПГ и ЭУС.

3. Выбор объема оперативного вмешательства у детей с кистами ПЖ определяется этиологией, размерами кисты, локализацией, связью с ГПП, степенью вовлечения паренхимы ПЖ в опухолевый процесс.

4. В настоящее время большинство оперативных вмешательств на ПЖ могут быть выполнены миниинвазивными методами.

## 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; А.М. Ефременков, Д.В. Донской — сбор и анализ литературных источников, редактирование статьи; Р.А. Ахматов — курация пациентов, проведение катамнестического обследования, обзор литературы, сбор и анализ литературных источников, написание текста и редактирование статьи; А.П. Зыкин — курация пациентов, обзор литературы, сбор и анализ литературных источников; М.Х. Кауфов — курация пациентов, обзор литературы; А.Н. Шапкина, К.А. Барская — обзор литературы.

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

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

## ADDITIONAL INFORMATION

**Authors' 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. Contribution of each author: Yu.Yu. Sokolov — surgical management, literature review, collection and analysis of literature, writing the article and article editing; A.M. Efremkov, D.V. Donskoy — literature review, collection and analysis of literature, article editing; R.A. Akhmatov — patient supervision, follow-up survey, literature review, collection and analysis of literature, writing the article and article editing;

A.P. Zykin — patient supervision, literature review, collection and analysis of literature; M.Kh. Kaufov — patient supervision, literature review; A.N. Shapkina, K.A. Barskaya — literature review.

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

**Conflict of interest.** The authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лубянский В.Г., Насонов В.В. Эндоскопическое чрез-желудочное дренирование жидкостных скоплений и пост-некротических кист при остром панкреатите // Анналы хирургической гепатологии. 2015. Т. 20, № 4. С. 40–44. DOI: 10.16931/1995-5464.2015440-44
2. Del Chiaro M., Verbeke C., Salvia R., et al. European experts consensus statement on cystic tumours of the pancreas // Dig Liver Dis. 2013. Vol. 45, No. 9. P. 703–711. DOI: 10.1016/j.dld.2013.01.010
3. Kimura W., Nagai H., Kuroda A., et al. Analysis of small cystic lesions of the pancreas // Int J Pancreatol. 1995. Vol. 18, No. 3. P. 197–206. DOI: 10.1007/BF02784942
4. Lee L.S. Incidental cystic lesions in the pancreas: resect? EUS? Follow? // Curr Treat Options Gastroenterol. 2014. Vol. 12, No. 3. P. 333–349. DOI: 10.1007/s11938-014-0019-6
5. Yoder S.M., Rothenberg S., Tsao K., et al. Laparoscopic treatment of pancreatic pseudocysts in children // J Laparoendosc Adv Surg Tech A. 2009. Vol. 19, No. S1. P. S37–40. DOI: 10.1089/lap.2008.0124.supp
6. Кулевич Б.О., Разумовский А.Ю., Холостова В.В., и др. Опыт хирургического лечения заболеваний поджелудочной железы у детей // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2021. № 1. С. 142–149. DOI: 10.31146/1682-8658-ecg-185-1-142-149
7. Kim Y.C., Choi J.-Y., Chung Y.E., et al. Comparison of MRI and endoscopic ultrasound in the characterization of pancreatic cystic lesions // AJR Am J Roentgenol. 2010. Vol. 195, No. 4. P. 947–952. DOI: 10.2214/AJR.09.3985
8. Krishna S.G., Brugge W.R., Dewitt J.M., et al. Needle-based confocal laser endomicroscopy for the diagnosis of pancreatic cystic lesions: an international external interobserver and intraobserver study (with videos) // Gastrointest Endosc. 2017. Vol. 86, No. 4. P. 644–654.e2. DOI: 10.1016/j.gie.2017.03.002
9. Солоднина Е.Н., Старков Ю.Г., Замолотчиков Р.Д., Солоднин П.А. Эндосонография в дифференциальной диагностике псевдокист и кистозных опухолей поджелудочной железы // Тихоокеанский медицинский журнал. 2016. № 1. С. 71–75. DOI: 10.17238/PmJ1609-1175.2016.1.71-76
10. Черданцев Д.В., Первова О.В., Носков И.Г., и др. Возможности лучевых методов исследования в диагностике псевдокист поджелудочной железы // Российский электронный журнал лучевой диагностики. 2018. Т. 8, № 4. С. 111–117. DOI: 10.21569/2222-7415-2018-8-4-111-117
11. Ge N., Hu J., Sun S., et al. Endoscopic Ultrasound-guided pancreatic pseudocyst drainage with lumen-apposing metal stents or plastic double-pigtail stents: A multifactorial analysis // J Transl Int Med. 2017. Vol. 5, No. 4. P. 213–219. DOI: 10.1515/jtim-2017-0036
12. Zhu H., Jiang F., Zhu J., et al. Assessment of morbidity and mortality associated with endoscopic ultrasound-guided fine-needle aspiration for pancreatic cystic lesions: A systematic review and meta-analysis // Dig Endosc. 2017. Vol. 29, No. 6. P. 667–675. DOI: 10.1111/den.12851
13. Yang D., Amin S., Gonzalez S., et al. Transpapillary drainage has no added benefit on treatment outcomes in patients undergoing EUS-guided transmural drainage of pancreatic pseudocysts: a large multicenter study // Gastrointest Endosc. 2016. Vol. 83, No. 4. P. 720–729. DOI: 10.1016/j.gie.2015.10.040
14. Yoon S.B., Lee I.S., Choi M.-G. Metal versus plastic stents for drainage of pancreatic fluid collection: A meta-analysis // United European Gastroenterol J. 2018. Vol. 6, No. 5. P. 729–738. DOI: 10.1177/2050640618761702
15. Ramos-Gonzalez G.J., Medford S.D., Kim H.B. Transduodenal cystoduodenostomy for pancreatic pseudocyst in two young children // J Pediatr Surg Case Rep. 2018. Vol. 34. P. 20–22. DOI: 10.1016/j.epsc.2018.04.017
16. Al-Shanafey S., Shun A., Williams S. Endoscopic drainage of pancreatic pseudocysts in children // J Pediatr Surg. 2004. Vol. 39, No. 7. P. 1062–1065. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2004.03.071
17. 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
18. Tyberg A., Karia K., Gabr M., et al. Management of pancreatic fluid collections: A comprehensive review of the literature // World J Gastroenterol. 2016. Vol. 22, No. 7. P. 2256–2270. DOI: 10.3748/wjg.v22.i7.2256
19. Campanile M., Nicolas A., LeBel S., et al. Frantz’s tumor: is mutilating surgery always justified in young patients? // Surg Oncol. 2011. Vol. 20, No. 2. P. 121–125. DOI: 10.1016/j.suronc.2009.12.003

## REFERENCES

1. Lubyansky VG, Nasonov VV. Endoscopic transgastric drainage of liquid congestions and post-necrotic cysts in acute pancreatitis. *Annals of HPB Surgery*. 2015;20(4):40–44. (In Russ.) DOI: 10.16931/1995-5464.2015440-44
2. Del Chiaro M, Verbeke C, Salvia R, et al. European experts consensus statement on cystic tumours of the pancreas. *Dig Liver Dis*. 2013;45(9):703–711. DOI: 10.1016/j.dld.2013.01.010
3. Kimura W, Nagai H, Kuroda A, et al. Analysis of small cystic lesions of the pancreas. *Int J Pancreatol*. 1995;18(3):197–206. DOI: 10.1007/BF02784942
4. Lee LS. Incidental cystic lesions in the pancreas: resect? EUS? Follow? *Curr Treat Options Gastroenterol*. 2014;12(3):333–349. DOI: 10.1007/s11938-014-0019-6
5. Yoder SM, Rothenberg S, Tsao K, et al. Laparoscopic treatment of pancreatic pseudocysts in children. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2009;19(S1):S37–40. DOI: 10.1089/lap.2008.0124.supp
6. Kulevich BO, Razumovsky AYU, Kholostova VV, et al. Experience in surgical treatment of diseases of the pancreas in children. *Experimental and Clinical Gastroenterology*. 2021;1(1):142–149. (In Russ.) DOI: 10.31146/1682-8658-ecg-185-1-142-149
7. Kim YC, Choi J-Y, Chung YE, et al. Comparison of MRI and endoscopic ultrasound in the characterization of pancreatic cystic lesions. *AJR Am J Roentgenol*. 2010;195(4):947–952. DOI: 10.2214/AJR.09.3985
8. Krishna SG, Brugge WR, Dewitt JM, et al. Needle-based confocal laser endomicroscopy for the diagnosis of pancreatic cystic lesions: an international external interobserver and intraobserver study (with videos). *Gastrointest Endosc*. 2017;86(4):644–654.e2. DOI: 10.1016/j.gie.2017.03.002
9. Solodinina EN, Starkov YuG, Zamolodchikov RD, Solodin PA. Endoscopic ultrasonography in the differential diagnosis of pancreatic cystic lesions. *Pacific Medical Journal*. 2016;(1):71–75. (In Russ.) DOI: 10.17238/PmJ1609-1175.2016.1.71-76
10. Cherdantsev DV, Pervova OV, Noskov IG, et al. Possibility of radiology diagnostics of pancreatic pseudocysts. *Russian electronic journal of radiology*. 2018;8(4):111–117. (In Russ.) DOI: 10.21569/2222-7415-2018-8-4-111-117
11. Ge N, Hu J, Sun S, et al. Endoscopic Ultrasound-guided pancreatic pseudocyst drainage with lumen-apposing metal stents or plastic double-pigtail stents: A multifactorial analysis. *J Transl Int Med*. 2017;5(4):213–219. DOI: 10.1515/jtim-2017-0036
12. Zhu H, Jiang F, Zhu J, et al. Assessment of morbidity and mortality associated with endoscopic ultrasound-guided fine-needle aspiration for pancreatic cystic lesions: A systematic review and meta-analysis. *Dig Endosc*. 2017;29(6):667–675. DOI: 10.1111/den.12851
13. Yang D, Amin S, Gonzalez S, et al. Transpapillary drainage has no added benefit on treatment outcomes in patients undergoing EUS-guided transmural drainage of pancreatic pseudocysts: a large multicenter study. *Gastrointest Endosc*. 2016;83(4):720–729. DOI: 10.1016/j.gie.2015.10.040
14. Yoon SB, Lee IS, Choi M-G. Metal versus plastic stents for drainage of pancreatic fluid collection: A meta-analysis. *United European Gastroenterol J*. 2018;6(5):729–738. DOI: 10.1177/2050640618761702
15. Ramos-Gonzalez GJ, Medford SD, Kim HB. Transduodenal cystoduodenostomy for pancreatic pseudocyst in two young children. *J Pediatr Surg Case Rep*. 2018;34:20–22. DOI: 10.1016/j.epsc.2018.04.017
16. Al-Shanafey S, Shun A, Williams S. Endoscopic drainage of pancreatic pseudocysts in children. *J Pediatr Surg*. 2004;39(7):1062–1065. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2004.03.071
17. 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
18. Tyberg A, Karia K, Gabr M, et al. Management of pancreatic fluid collections: A comprehensive review of the literature. *World J Gastroenterol*. 2016;22(7):2256–2270. DOI: 10.3748/wjg.v22.i7.2256
19. Campanile M, Nicolas A, LeBel S, et al. Frantz's tumor: is mutilating surgery always justified in young patients? *Surg Oncol*. 2011;20(2):121–125. DOI: 10.1016/j.suronc.2009.12.003

## 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

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

**Дмитрий Владимирович Донской**, канд. мед. наук, доцент кафедры детской хирургии им. акад. С.Я. Долецкого; детский хирург; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5076-2378>; eLibrary SPIN: 8584-8933; e-mail: dvdonskoy@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

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

**Dmitriy V. Donskoy**, MD, Cand. Sci. (Med.); associate professor of the Department of pediatric surgery; pediatric surgeon; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5076-2378>; eLibrary SPIN: 8584-8933; e-mail: dvdonskoy@gmail.com

**\*Роман Анатольевич Ахматов**, ассистент кафедры детской хирургии им. акад. С.Я. Долецкого; детский хирург; адрес: Россия, 125993, Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1, стр. 1; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5415-0499>; eLibrary SPIN: 9024-8324; e-mail: romaahmatov@yandex.ru

**Александр Павлович Зыкин**, ассистент кафедры детской хирургии им. акад. С.Я. Долецкого; детский хирург; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3551-1970>; eLibrary SPIN: 4048-7765; e-mail: Alr-z@yandex.ru

**Мухамед Хасанович Кауфов**, аспирант кафедры детской хирургии им. акад. С.Я. Долецкого; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5025-3012>; eLibrary SPIN: 5770-0227; e-mail: doctorkaufov@gmail.com

**Анна Николаевна Шапкина**, канд. мед. наук, доцент школы медицины; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0809-8941>; eLibrary SPIN: 4483-0450; e-mail: pedsurg2005@mail.ru

**Камила Александровна Барская**, ординатор кафедры детской хирургии им. акад. С.Я. Долецкого; ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-4041-0105>; eLibrary SPIN: 6754-5870; e-mail: kamila.barskaya@mail.ru

**\*Roman A. Akhmatov**, MD, Cand. Sci. (Med.); department assistant of pediatric surgery; pediatric surgeon; address: 2/1 BARRIKADNAYA ST., MOSCOW, 125993, RUSSIA; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5415-0499>; eLibrary SPIN: 9024-8324; e-mail: romaahmatov@yandex.ru

**Aleksandr P. Zykin**, MD, Cand. Sci. (Med.); department assistant of pediatric surgery; pediatric surgeon; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3551-1970>; eLibrary SPIN: 4048-7765; e-mail: Alr-z@yandex.ru

**Mukhamed Kh. Kaufov**, postgraduate student; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5025-3012>; eLibrary SPIN: 5770-0227; e-mail: doctorkaufov@gmail.com

**Anna N. Shapkina**, Cand. Sci. (Med.), associate professor of the school of medicine; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0809-8941>; eLibrary SPIN: 4483-0450; e-mail: pedsurg2005@mail.ru

**Kamila A. Barskaya**, clinical ordinator of the Department of pediatric surgery; ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-4041-0105>; eLibrary SPIN: 6754-5870; e-mail: kamila.barskaya@mail.ru

---

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1517>

Научная статья

# Результаты лечения детей с посттравматическими нейропатиями периферических нервов верхней конечности

А.А. Смирнов<sup>1,2</sup>, В.В. Рыбченко<sup>2,3</sup>, А.В. Александров<sup>2</sup>, П.В. Гончарук<sup>2</sup>,  
Л.Я. Идрис<sup>1</sup>, Р.А. Хагуров<sup>2</sup>, А.Н. Евдокимов<sup>2</sup>, Н.А. Князева<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> Научно-исследовательский институт клинической хирургии, Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, Москва, Россия

## Аннотация

**Актуальность.** Повреждения периферических нервов — это тяжелые виды травм с потенциальными пожизненными нарушениями, что особенно важно для педиатрической популяции. Поскольку текущей литературы по педиатрическим поражениям нервов мало, мы проанализировали в этой работе результаты лечения детей с повреждениями периферических нервов верхних конечностей на базе отделения микрохирургии Детской городской клинической больницы им. Н.Ф. Филатова.

**Цель** — оценить результаты лечения детей с повреждениями периферических нервов верхней конечности и установить зависимость восстановления функции верхней конечности от срока, прошедшего с момента травмы до операции.

**Материалы и методы.** В отделении микрохирургии за период с 2017 по 2021 г. было пролечено 114 пациентов с травмами периферических нервов верхней конечности. Из историй болезни и на катанестическом приеме были извлечены следующие данные — возраст, пол, уровень повреждения, тип оперативного вмешательства, срок с момента травмы до оперативного вмешательства и послеоперационное восстановление функций периферических нервов. Для оценки чувствительной функции нервов использовали тест дискриминационной двухточечной чувствительности (тест Вебера) и шкалу Григоровича, выполняли электромиографическое и ультразвуковое исследования. Для оценки субъективных ощущений был использован опросник QuickDash. Цифровые данные подвергнуты статистической обработке.

**Результаты.** Проведен анализ результатов лечения детей с разными сроками с момента травмы до оперативного вмешательства, различий в группах до 14 дней и более 14 дней не обнаружено ( $p > 0,05$ ). При анализе данных больные были распределены на 4 группы в зависимости от срока с момента травмы и до оперативного вмешательства: 1) до 3 мес.; 2) от 3 до 6 мес.; 3) от 6 до 12 мес.; 4) более 12 мес. Различия в результатах не зафиксированы ( $p > 0,05$ ). Если оценивать влияние возраста на восстановление функции периферических нервов, то нами были получены следующие результаты — в возрасте до 11 лет отмечается лучшее восстановление чувствительности, нежели в возрасте более 11 лет ( $p < 0,05$ ).

**Заключение.** Учитывая, что в нашем исследовании не получено статистически значимых различий в результатах лечения детей в различные сроки с момента травмы до оперативного вмешательства, можно сделать вывод, что срок более 12 мес. с момента травмы у детей не исключает достижения удовлетворительных результатов реконструктивных оперативных вмешательств на периферических нервах.

**Ключевые слова:** повреждения нервов; верхние конечности; лучевой нерв; срединный нерв; локтевой нерв; нейропатии; сроки до операции; результаты; дети.

## Как цитировать:

Смирнов А.А., Рыбченко В.В., Александров А.В., Гончарук П.В., Идрис Л.Я., Хагуров Р.А., Евдокимов А.Н., Князева Н.А. Результаты лечения детей с посттравматическими нейропатиями периферических нервов верхней конечности // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2023. Т. 13, № 2. С. 147–160. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1517>

Рукопись получена: 11.04.2023

Рукопись одобрена: 20.05.2023

Опубликована: 28.06.2023

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1517>

Research Article

## Results of treatment for the posttraumatic neuropathies of peripheral nerves of the upper limb in children

Alexander A. Smirnov<sup>1,2</sup>, Vsevolod V. Rybchenok<sup>2,3</sup>, Alexander V. Alexandrov<sup>2</sup>, Pavel V. Goncharuk<sup>2</sup>, Lamiya Ya. Idris<sup>1</sup>, Ruslan A. Khagurov<sup>2</sup>, Alexander N. Evdokimov<sup>2</sup>, Nataliya A. Knyazeva<sup>1</sup>

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

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

<sup>3</sup> Research Institute of Clinical Surgery, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

### Abstract

**BACKGROUND:** Peripheral nerve injuries are severe types of injury with potential life-long impairment, which is crucial in the pediatric population. Considering the lack of literature on pediatric nerve lesions, we analyzed the results of treatment for children with injuries of the peripheral nerves of the upper extremities in the Department of Microsurgery of the N.F. Filatov Children's City Clinical Hospital.

**AIM:** This study aimed to evaluate the results of treatment for children with injuries of the peripheral nerves of the upper limb and to establish the relationship between the recovery of the function of the upper limb and the time elapsed from the moment of injury to surgery.

**MATERIALS AND METHODS:** From 2017 to 2021, 114 patients with injuries of the peripheral nerves of the upper limb were treated in the Department of Microsurgery. The following data were extracted from the case histories and at the follow-up appointment: age, gender, level of damage, type of surgical intervention, period from the moment of injury to surgical intervention, and postoperative recovery of peripheral nerve functions. For the assessment of the sensory function of the nerves, a discriminatory two-point sensitivity test (Weber Test) and the Grigorovich scale were used. Electromyographic and ultrasound studies were also performed. Subjective feelings were assessed using the QuickDash questionnaire. The digital data were subjected to statistical processing.

**RESULTS:** Analysis of the results of treatment for children with different periods from the moment of injury to surgery found no differences among the groups up to 14 days and more than 14 days ( $p > 0.05$ ). For further data analysis, the patients were divided into four groups depending on the period from the moment of injury to surgery: 1) up to 3 months, 2) from 3 to 6 months, 3) from 6 to 12 months, and 4) more than 12 months. No differences were found in the results ( $p > 0.05$ ). According to the evaluation of the effect of age on the recovery of peripheral nerve function, better recovery of sensitivity was observed at the age of up to 11 years compared with at the age of more than 11 years ( $p < 0.05$ ).

**CONCLUSIONS:** Considering the lack of statistically significant differences in the results of treatment for children at various times from the moment of injury to surgery, we can conclude that a period of more than 12 months from the moment of injury to surgery does not influence the achievement of satisfactory results of reconstructive surgical interventions for peripheral nerves in children.

**Keywords:** nerve injuries; upper limbs; radial nerve; median nerve; ulnar nerve; neuropathies; time before surgery; results; children.

### To cite this article:

Smirnov AA, Rybchenok VV, Alexandrov AV, Goncharuk PV, Idris LYa, Khagurov RA, Evdokimov AN, Knyazeva NA. Results of treatment for the posttraumatic neuropathies of peripheral nerves of the upper limb in children. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(2):147–160. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1517>

Received: 11.04.2023

Accepted: 20.05.2023

Published: 28.06.2023

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1517>

## 上肢创伤后周围神经病患儿的治療结果

Alexander A. Smirnov<sup>1,2</sup>, Vsevolod V. Rybchenok<sup>2,3</sup>, Alexander V. Alexandrov<sup>2</sup>, Pavel V. Goncharuk<sup>2</sup>, Lamiya Ya. Idris<sup>1</sup>, Ruslan A. Khagurov<sup>2</sup>, Alexander N. Evdokimov<sup>2</sup>, Nataliya A. Knyazeva<sup>1</sup>

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

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

<sup>3</sup> Research Institute of Clinical Surgery, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

### 简评

**现实性。**周围神经损伤是严重的损伤类型，可导致终生损伤。治疗这些损伤对儿童很重要。目前关于小儿神经损伤的文献很少。在本文中，作者分析了上肢周围神经损伤儿童的治疗结果。治疗是在 N.F. Filatov 市立儿童临床医院显微外科进行的。

**该研究的目的是**评估患有上肢周围神经损伤儿童的治疗结果。测定上肢功能的恢复与从受伤到手术的期间之间的依赖关系。

**材料和方法。**在2017年至2021年期间，114名上肢周围神经损伤患者在显微外科接受治疗。从病历和医生诊断中选取了以下数据：年龄、性别、损伤程度、手术干预类型、从受伤到手术干预的期间。作者收集了术后周围神经功能恢复的信息。采用了鉴别性两点敏感试验（韦伯试验）和 Grigorovich 量表来评估神经敏感功能，并进行了肌电图检查和超声波检查。使用了 QuickDash 问卷来评估主观感觉。对数字数据进行了统计学处理。

**结果。**对这些儿童的治疗结果进行了分析。从儿童受伤到接受手术的期间都不同。14天以内和14天以上的小组之间没有发现差异 ( $p > 0.05$ )。为了进一步分析数据，根据从受伤到手术的期间，儿童被分为4组：1) 3个月以内；2) 3至6个月；3) 6至12个月；4) 12个月以上。结果差异未发现 ( $p > 0.05$ )。研究显示，周围神经功能恢复受到年龄的影响。11岁以内的儿童比11岁以上的显示出更好的敏感度恢复 ( $p < 0.05$ )。

**结论。**在从受伤到手术干预的不同时间的儿童治疗结果中，该研究没发现有统计学意义的差异。可以得出结论，儿童受伤后超过12个月的时间并不排除周围神经修复手术的满意结果。

**关键词：**神经损伤；上肢；桡神经；正中神经；尺神经；神经病变；术前时限；结果；儿童。

### 引用本文：

Smirnov AA, Rybchenok VV, Alexandrov AV, Goncharuk PV, Idris LYa, Khagurov RA, Evdokimov AN, Knyazeva NA. 上肢创伤后周围神经病患儿的治療结果. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(2):147–160. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1517>

收到: 11.04.2023

接受: 20.05.2023

发布日期: 28.06.2023

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Повреждение периферических нервов (ППН) как сопутствующее поражение у пациентов с травмой верхней конечности до сих пор остается малоизученным, несмотря на его неудовлетворительные долгосрочные последствия. По результатам анализа Регистра травм Центральной Европы Т. Nuckhage и соавт. [1] установили, что из 50 тысяч пациентов с тяжелыми травмами 3,3 % имели повреждение периферических нервов верхних конечностей. Частота встречаемости ППН при травмах верхней конечности, по данным литературы, составляет 16,9 на 100 000 человек в США [2], 13,9 — в Швеции [3], 7,9 — в Южной Корее [4].

Повреждения периферических нервов в большей степени наблюдаются у взрослых пациентов (старше 18 лет), так как их образ жизни и условия труда более травмоопасны нежели ежедневная активность у детей. По данным М. Атан и соавт. [5] распространенность ППН у педиатрических пациентов составила 5,7 % от числа взрослых с аналогичными травмами [5]. Наиболее часто повреждаются пальцевые нервы, затем локтевой, срединный и лучевой нервы по мере убывания. Основными причинами ППН являются воздействия колюще-режущими предметами, переломы костей и ятрогенные повреждения, которые в последнее время увеличивают свою долю в структуре этого вида травм [5–12].

Повреждения нервов бывают полные и частичные, локализованные и протяженные по длине. В настоящее время общепризнана классификация повреждений нервов по Seddon – Sunderland, однако для клинической практики эта классификация неудобна, так как достоверно идентифицировать, какие структуры нервного волокна повреждены, можно только при гистологическом исследовании. Все механизмы повреждения нервов можно разделить на 4 группы: 1) нарушение целостности нерва; 2) растяжение нерва; 3) компрессия нерва; 4) контузия нерва [13]. Диагностика ППН производится с помощью: клинического осмотра, ультразвукового исследования (УЗИ), электронейромиографии (ЭНМГ).

В настоящее время публикации на тему посттравматических нейропатий конечностей у детей крайне немногочисленны. Большинство из них принадлежит зарубежным авторам. В нашем исследовании отражены результаты лечения детей с посттравматическими нейропатиями периферических нервов, проведены их оценка и анализ.

**Цель** — оценить результаты лечения детей с повреждениями периферических нервов верхней конечности и установить зависимость восстановления функции верхней конечности от срока, прошедшего с момента травмы до операции.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В отделении микрохирургии Детской городской клинической больницы им. Н.Ф. Филатова г. Москвы за период

с 2017 по 2021 г. было пролечено 114 детей с повреждениями периферических нервов верхней конечности (срединный, локтевой и лучевой нервы). Из них 85 мальчиков и 29 девочек. Проведен ретроспективный анализ результатов их лечения. Из медицинской документации были взяты следующие данные: возраст, пол, срок с момента травмы до оперативного лечения, уровень повреждения, тип оперативного вмешательства, причина и механизм повреждения, послеоперационное восстановление двигательной и чувствительной функции нервов.

**Критерии включения:**

- возраст 5–17 лет;
- период наблюдения с 2017 по 2021 г.;
- диагноз — «повреждение локтевого, срединного или лучевого нервов».

**Критерии исключения:**

- сочетанные травмы сосудов, так как это могло в дальнейшем повлиять на восстановление нервов;
- пальцевые и ладонные нервы.

Пациенты изначально были разделены на 2 группы: операция по восстановлению нерва в остром периоде — до 14 дней, и в отсроченном периоде — более 14 дней.

Для более детальной оценки результатов лечения детей в разные сроки пациенты были разделены еще на 4 группы с разными сроками от момента травмы до оперативного лечения. Такое разделение было обусловлено сроками и прогнозом лечения, которые описывает ряд авторов у взрослых. Так, при операции на нерве в срок до 3 мес. с момента повреждения можно было ожидать благоприятный исход более чем у 75 % пациентов, в срок от 3 до 6 мес. благоприятный исход возможен лишь у 50 %, а в срок от 6 до 12 мес. только у 25 %, и если срок с момента травмы до операции превышает 12 мес., то вероятность восстановления функции нерва ничтожно мала [14–17]. Следовательно, чтобы иметь возможность сравнивать и были аналогично сформированы 4 группы: до 3 мес., от 3 до 6 мес., от 6 до 12 мес. и более 12 мес. с момента травмы соответственно.

В литературе встречаются данные о восстановлении функции нервов в зависимости от возраста, и пороговой точкой является возраст 11 лет, после которого функциональный исход восстановления нерва менее благоприятен [5, 9, 12]. В связи с этим вся выборка разделена на 2 группы в зависимости от возраста: младше 11 лет и 11 лет и старше.

Известна следующая зависимость: чем больше расстояние от уровня повреждения до дистально расположенных мышц, тем больше времени понадобится аксонам для регенерации и, тем самым, функциональный исход будет менее благоприятным. В соответствии с этим пациенты были разделены на 4 группы — повреждение нерва на уровне кисти, на уровне от запястья до средней трети предплечья, на уровне от средней трети предплечья до локтевого сгиба и на уровне выше локтевого сгиба.

## МЕТОДЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ

### Клинический осмотр

Клиническая оценка моторных функций нервов при их повреждении заключалась в определении следующих симптомокомплексов. Для лучевого нерва — отсутствие разгибания кисти и пальцев и отсутствие отведения 1-го пальца; для локтевого нерва — отсутствие сгибания 4-го, 5-го пальцев и отведение/приведение 2–5-го пальцев; для срединного нерва — отсутствие сгибания 1–3-го пальцев и отсутствие противопоставления 1-го пальца. Чувствительность определялась в соответствии с областью иннервации кисти (рис 1).

Для оценки чувствительной функции нервов использовали тест дискриминационной двухточечной чувствительности (тест Вебера) и шкалу Григоровича [18] (рис. 2, табл. 1) Полное восстановление чувствительности определялось как восстановление нормальных значений двухточечной дискриминации (до 5 мм) при отсутствии парестезии, которое было равно по шкале Григоровича S4–S5.

Для оценки двигательной функции исследовали объем активных движений конечности по шкале Григоровича [18] (табл. 2). Полное восстановление двигательной функции определялось как полный объем активных движений в каждом суставе без снижения силы и оценивалось по шкале Григоровича M4–M5.

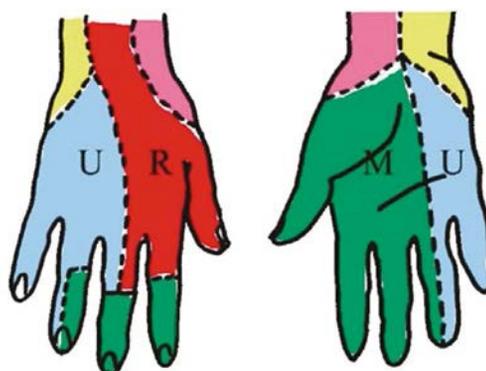


Рис. 1. Схема чувствительной иннервации кисти. Объяснения в тексте: U — локтевой нерв; M — срединный нерв; R — лучевой нерв  
Fig. 1. Scheme of sensitive innervation of the hand: U — ulnar nerve; M — median nerve; R — radial nerve



Рис. 2. Определение дискриминационной двухточечной пробы (тест Вебера)  
Fig. 2. Definition of a discriminatory two-point test (Weber test)

Таблица 1. Описание шкалы чувствительности (S)

Table 1. Sensitivity scale (S)

Балл оценки чувствительности	Описание ощущений пациента при исследовании
S0	Анестезия
S1	Грубое снижение чувствительности (ощущение уколов как незначительных прикосновений)
S2	Гипестезия с гиперпатией (извращение чувствительности, неадекватная реакция на стимул)
S3	Выраженное снижение чувствительности (ощущение уколов, как тупых прикосновений), уменьшение гиперпатии
S4	Незначительная гипестезия (ощущение уколов, однако хуже, чем на участках с сохранной иннервацией)
S5	Нормальная чувствительность

Таблица 2. Описание шкалы двигательной функции (M)

Table 2. Motor function scale (M)

Балл оценки двигательной функции	Описание выполняемых движений
M0	Отсутствие сокращений мышц
M1	Едва заметные сокращения мышц
M2	Отчетливые сокращения мышц без движений в суставах
M3	Слабые движения в суставах с преодолением гравитации (полезная степень восстановления)
M4	Полный объем движений в суставе с преодолением небольшого сопротивления
M5	Полный объем движений с преодолением сопротивления, которое аналогично здоровой симметричной мышце

## Электромиографическое исследование

Фундаментально важное значение в современной диагностике повреждений нервов играет игольчатая электромиография (ЭМГ). Данное исследование позволяет получить объективные данные о нарушениях двигательной функции нервов и за счет оценки степени денервации различных мышц позволяет судить об уровне и давности повреждения нерва. В отличие от ЭНМГ клинично-неврологическое исследование требует хорошей кооперации пациента, его субъективной оценки чувствительности и демонстрации функции конечности. Однако весомыми недостатками электромиографии являются невозможность определить точное место повреждения и оценить анатомическую структуру ствола нерва и его взаимоотношение с окружающими тканями [19, 20].

## Ультразвуковое исследование

Ультразвуковое исследование (УЗИ) — метод, позволяющий компенсировать недостатки ЭМГ. Согласно данным литературы, современные УЗИ-аппараты экспертного класса с высоким разрешением позволяют дифференцировать анатомические структуры размерами менее 1 мм [21]. Тем не менее данный метод является операторозависимым и требует большого опыта и мастерства исследователя, а также нуждается в клинично-диагностическом сопоставлении [22, 23].

## Оперативные вмешательства

Пациентам в зависимости от сроков с момента травмы и интраоперационных находок выполняли следующие оперативные вмешательства:

1. Первичный, первично-отсроченный шов и вторичный шов нерва.

Во время операции выполнялась ревизия. Деликатно мобилизовали проксимальную и дистальную культы поврежденного нерва, при необходимости рубцово-измененные концы культей нерва иссекали до здоровых тканей. При отсутствии натяжения под операционным микроскопом выполняли эпинеуральный шов нитью Dafilon, Prolen 8/0-9/0.

2. Невролиз.

Зачастую данную операцию проводили пациентам, у которых в анамнезе были переломы костей верхней конечности, с последующей закрытой или открытой репозицией и металлоостеосинтезом. Ствол нерва аккуратно и деликатно освобождали от рубцовых сращений, а также делали инъекционную пробу — при отсутствии внутривенных рубцов операция завершалась.

3. Аутоневральная пластика.

В тех случаях, когда после иссечения неврокультий нервов образовывался диастаз, не позволяющий сблизить концы нерва без натяжения, выполняли его аутоневральную пластику вставками из кожного икроножного нерва. Забор нерва проводили из доступа в нижней трети голени параллельно ахиллову сухожилию.

Нерв с помощью стриппера выделяли и отсекали на уровне верхней трети голени. Вставки формировали с учетом сопоставления пучков, а количество определялось толщиной нервного ствола. Вставки фиксировали нитью Prolen/Dafilon 8/0-9/0.

## Послеоперационный период

Всем пациентам в послеоперационном периоде выполнялась иммобилизация конечности в гипсовом лонгете на минимальный срок 2 нед. при изолированном повреждении в физиологическом положении или сгибании соответствующего сустава при шве нерва и разгибания близлежащего сустава при аутоневральной пластике. Проводилась антибактериальная терапия и физиотерапия. При наличии сопутствующих повреждений срок иммобилизации мог удлиняться. После выписки пациентам рекомендовалось посещение реабилитационного центра для разработки движений, электро- и магнитоимпульсионной стимуляции, а также наблюдение невролога и нейротропная лекарственная терапия.

Пациенты наблюдались в сроки 6–12 и более 18 мес. с выполнением ЭМГ- и УЗИ-контроля и заполнением опросников.

## Опросник QuickDash

Для оценки субъективных ощущений был использован опросник QuickDash, которым могут пользоваться самостоятельно пациенты в возрасте 8–9 лет, пациенты младше этого возраста заполняли опросник при помощи родителей.

## Статистическая обработка

Статистический анализ проводили с использованием программы StatTech v. 2.8.8 (ООО «Статтех», Россия). Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению с помощью критерия Шапиро – Уилка или критерия Колмогорова – Смирнова. Учитывая отсутствие нормального распределения, количественные данные описывали с помощью медианы (*Me*) и нижнего и верхнего квартилей [ $Q_1$ ;  $Q_3$ ]. Сравнение двух групп по количественному показателю, распределение которого отличалось от нормального, выполняли с помощью *U*-критерия Манна – Уитни. Для сравнения трех и более групп по количественному показателю, распределение которого отличалось от нормального, использовали критерий Краскела – Уоллиса, апостериорные сравнения — с помощью критерия Данна с поправкой Холма. Сравнение процентных долей при анализе четырехпольных таблиц сопряженности выполняли с помощью критерия хи-квадрат Пирсона (при значениях ожидаемого явления более 10).

Для каждого пациента была создана индивидуальная карточка для удобства сбора информации и дальнейшей ее цифровизации и обработки. Общие данные выборки представлены в табл. 3.

Таблица 3. Сводные данные пациентов,  $n = 114$ Table 3. Summary data of patients,  $n = 114$ 

Показатель	Me	$Q_1; Q_3$	min	max
Время с момента операции, месяцы	37	19; 60	5	102
Время с момента травмы, месяцы	0	0; 4	0	18
Возраст, лет	12	9; 15	5	17
Опросник QuickDash после операции, балл	3	3; 8	0	28
ДДТП после операции, мм	3	3; 4	2	6
S после операции, балл	5	4; 5	3	5
M после операции, балл	5	4; 5	3	5
Время достижения удовлетворительных результатов, месяцы	12	9; 13	6	15

Примечание. ДДТП — дискриминационная двухточечная проба, S — шкала чувствительности, M — шкала двигательной функции.

Note. DDTP — discriminatory two-point test, S — sensitivity scale, M — motor function scale, Age, years

## РЕЗУЛЬТАТЫ

### Группы до 14 дней и более 14 дней

Пациенты были разделены на 2 группы, в зависимости от времени, прошедшего с момента травмы до оперативного вмешательства: 1-я группа — оперативное вмешательство до 14-го дня (выполнение первичных швов); 2-я группа — более 14 дней (выполнение вторичных швов, невролиз, аутоневральная пластика). В 1-й группе было 54 пациента, во 2-й группе — 60. Пациенты сравнивались по полу и возрасту — статистически значимых различий не обнаружено ( $p < 0,05$ ), группы сопоставимы, используемый метод: хи-квадрат Пирсона.

Проведен анализ результатов лечения детей, различий в группах до 14 дней и более 14 дней не обнаружено ( $p > 0,05$ ), используемый метод:  $U$ -критерий Манна – Уитни (рис. 3).

### Группы до 3 мес. с момента травмы, от 3 до 6 мес., от 6 до 12 мес. и более 12 мес.

Для определения наибольшего срока от момента травмы до оперативного вмешательства, при котором возможно достижение удовлетворительного результата лечения, пациенты были поделены на 4 группы: до 3 мес., от 3 до 6 мес., от 6 до 12 мес. и более 12 мес. Такие сроки были выбраны исходя из работ, посвященных повреждениям периферических нервов у взрослых: в эти сроки достигаются различные результаты лечения. В табл. 4 представлены сводные данные. При этом видно, что отсутствуют различия в результатах лечения детей с разными сроками. Статистически значимых различий выявлено не было ( $p > 0,05$ ), используемый метод: критерий Краскала – Уоллиса (рис. 4).

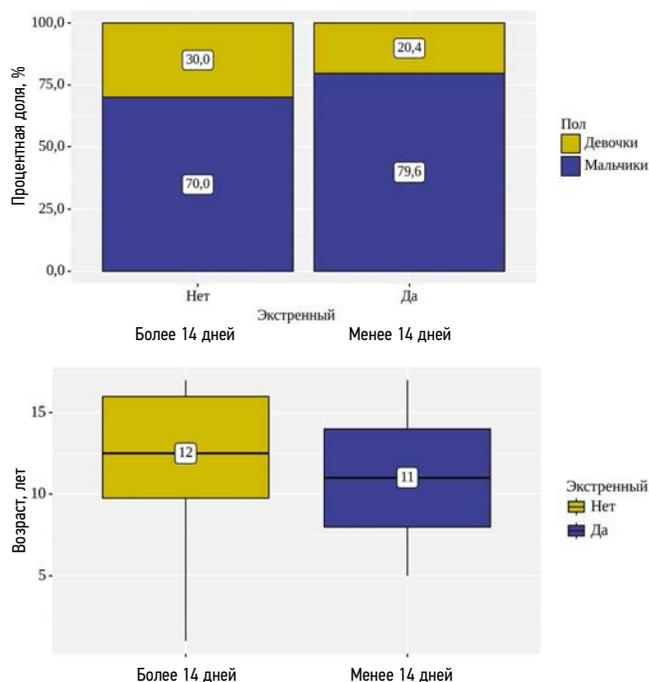


Рис. 3. Соотношение по полу и возрасту пациентов 1-й и 2-й групп  
Fig. 3. Gender and age ratio of groups 1 and 2

### Группы в зависимости от уровня повреждения

Важным моментом являются ожидаемые худшие результаты лечения проксимальных повреждений периферических нервов. Были сформированы 4 группы пациентов в зависимости от уровня повреждения нерва: на уровне кисти, до средней трети предплечья, от средней трети предплечья и до локтевого сгиба, выше локтевого сгиба. У детей в нашем исследовании статистически значимых различий в зависимости от уровня повреждения также не выявлено, используемый метод: критерий Краскала – Уоллиса (рис. 5).

Таблица 4. Сравнение результатов лечения детей в различные сроки с момента травмы до оперативного лечения

Table 4. Comparison of the results of treatment for children at various times from the moment of injury to surgical treatment

Показатели	Категории	Me	Q <sub>1</sub> ; Q <sub>3</sub>	n	p
Опросник QuickDash после операции, балл	0–3 мес.	3	3; 6	84	0,287
	4–6 мес.	6	3; 8	14	
	7–11 мес.	1	0; 5	6	
	Более 12 мес.	4	3; 6	10	
ДДТП после операции, мм	0–3 мес.	3	3; 4	84	0,454
	4–6 мес.	3	3; 4	14	
	7–11 мес.	4	3; 4	6	
	Более 12 мес.	4	3; 4	10	
S после операции, балл	0–3 мес.	5	4; 5	84	0,514
	4–6 мес.	5	4; 5	14	
	7–11 мес.	5	4; 5	6	
	Более 12 мес.	4	4; 5	10	
M после операции, балл	0–3 мес.	5	4; 5	84	0,283
	4–6 мес.	5	5; 5	14	
	7–11 мес.	5	5; 5	6	
	Более 12 мес.	4	4; 5	10	

Примечание. ДДТП — дискриминационная двухточечная проба, S — шкала чувствительности, M — шкала двигательной функции.  
Note. DDTP — discriminatory two-point test, S — sensitivity scale, M — motor function scale.

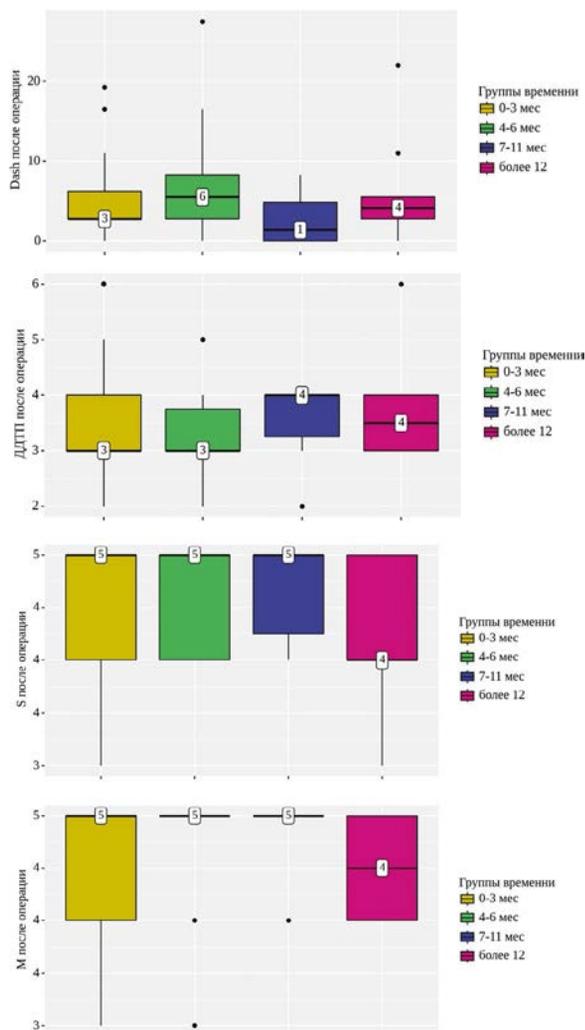


Рис. 4. Сравнение результатов лечения детей в различные сроки с момента травмы до оперативного лечения  
Fig. 4. Comparison of the results of treatment for children at different times from the moment of injury to surgical treatment

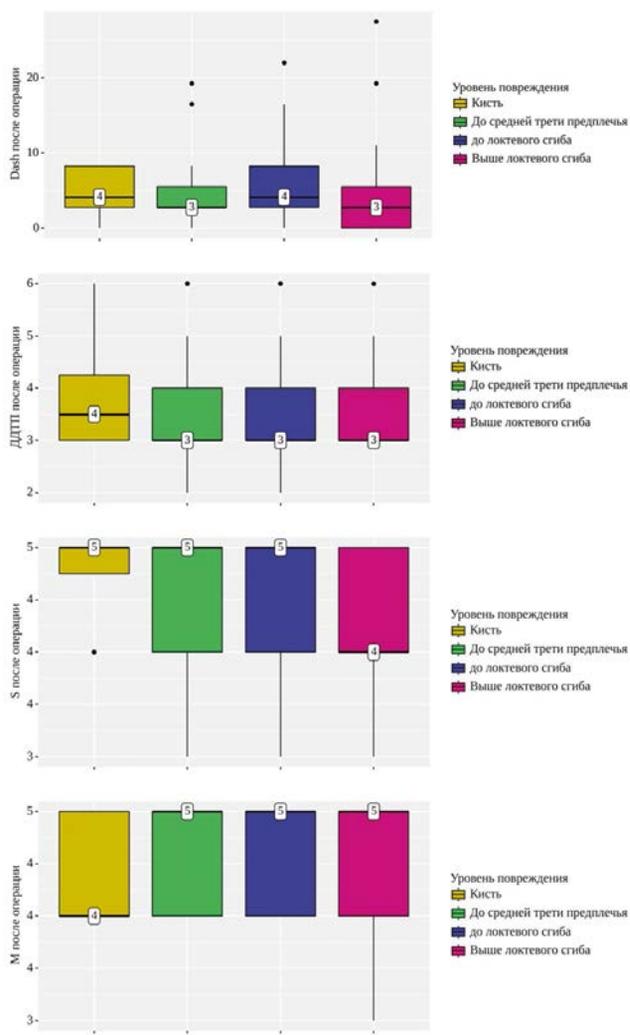


Рис. 5. Сравнение результатов лечения детей с разными уровнями травмы  
Fig. 5. Comparison of the results of treatment for children with different levels of trauma

Таблица 5. Сравнение результатов лечения детей в зависимости от возраста

Table 5. Comparison of the results of treatment for children depending on age

Показатели	Категории	Me	Q <sub>1</sub> ; Q <sub>3</sub>	n	p
Dash после операции, балл	менее 11 лет	3	3; 6	54	0,139
	более 11 лет	5	3; 8	60	
ДДТП после операции, мм	менее 11 лет	3	3; 4	54	0,420
	более 11 лет	4	3; 4	60	
S после операции, балл	менее 11 лет	5	4; 5	54	0,008*
	более 11 лет	4	4; 5	60	
M после операции, балл	менее 11 лет	5	4; 5	54	0,609
	более 11 лет	5	4; 5	60	

Примечание. ДДТП — дискриминационная двухточечная проба, S — шкала чувствительности, M — шкала двигательной функции, \* $p < 0,05$ .

Note. DDTP — discriminatory two-point test, S — sensitivity scale, M — motor function scale, \* $p < 0,05$ .

### Оценка в зависимости от возраста пациента

По данным литературы, у детей в возрасте младше 11 лет результаты лечения оказываются лучше, чем у детей более старшего возраста. В нашем исследовании значимых различий в результатах лечения получено не было, за исключением чувствительности. В возрасте до 11 лет результаты восстановления чувствительности были лучше, используемый метод: *U*-критерий Манна – Уитни (табл. 5, рис. 6).

### ОБСУЖДЕНИЕ

Известно, что результаты лечения детей с повреждениями периферических нервов значительно отличаются от тех, которые наблюдаются у взрослых. Это может быть связано с несколькими обстоятельствами: 1) более высокий регенераторный потенциал у детей, так как скорость роста аксона составляет 2–4 мм в сутки у детей, в то время как у взрослых ~1 мм; 2) меньшая длина конечностей, а значит меньшее расстояние, которое необходимо преодолеть аксону; 3) пластичность центральной нервной системы, которая имеет способность перестраиваться к новой анатомии после травмы и реконструктивных операций. Этот факт еще предстоит доказать в исследованиях регенерации нервных волокон у детей. Остается открытым вопрос о возможности стимуляции и улучшения регенерации нервных волокон с помощью различных факторов роста и воздействия физических факторов.

Рассмотрим некоторые клеточные механизмы обеспечения регенерации периферических нервов. Ключевую роль в поддержании функции нервов играют не нейроны, а вспомогательные клетки. Одними из таких являются шванновские клетки, которые покрывают аксоны миелиновой оболочкой и обеспечивают питание нерва путем выделения ряда веществ, таких как, например, фактор роста нервов (nerve growth factor — NGF) [24].

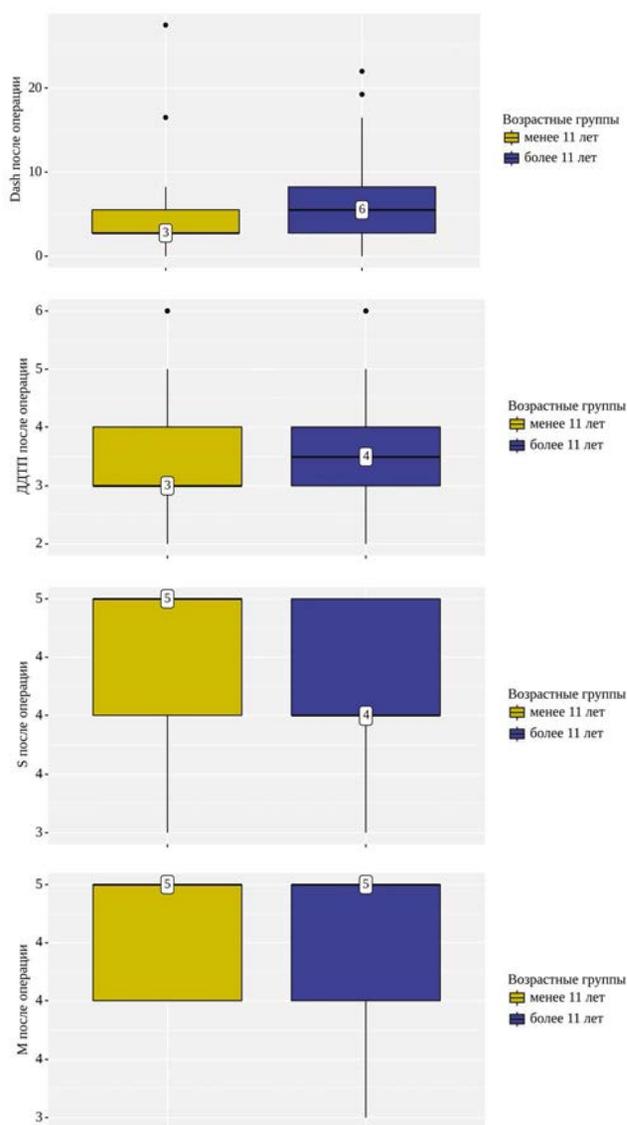


Рис. 6. Сравнение результатов лечения детей в зависимости от возраста

Fig. 6. Comparison of the results of treatment for children depending on age

В случае демиелинизации, как например, при длительной хронической компрессии нерва, шванновские клетки повышают свой метаболизм для обеспечения ремиелинизации [25]. Функциональный исход восстановления поврежденного нерва зависит от медленного процесса регенерации и геометрически корректного расположения и сопоставления аксонов [26].

Чем более дистально локализовано повреждение нерва, тем более вероятно быстрое и полное его восстановление. Проксимальные повреждения нервов вблизи тел нейронов в рогах спинного мозга часто запускают их запрограммированную гибель. Длина диастаза между проксимальным и дистальным концами нерва также обратно пропорциональна вероятности успешного его восстановления [27]. На пути роста аксонов могут возникать препятствия, в частности, рубцовая ткань и связи между окружающими клетками и межклеточным веществом. В области конуса роста нерва выделяются протеолитические ферменты и активатор плазминогена для освобождения пространства от подобных препятствий [28].

Таким образом, в организме человека предусмотрен ряд адаптивных механизмов регенерации нервов без дополнительных воздействий извне. Однако наша работа посвящена случаям повреждений периферических нервов, требующих восстановления их целостности оперативным путем. В контексте хирургического восстановления структуры нерва существует ряд общепринятых методик. Наиболее распространенная из них — нейрорафия, или шов нерва. Данный метод применим в случае диастаза между концами поврежденного нерва до 5 мм. В случае сшивания нерва при большем диастазе его концов, увеличивается натяжение в области шва, а это, в свою очередь, может привести к осложнениям — несостоятельности шва нерва, а также, при длительной иммобилизации конечности, — к развитию контрактуры [29].

Фибриновый клей — вещество, позволяющее выполнить бесшовное восстановление целостности нерва или, по крайней мере, существенно уменьшить количество эпинеуральных швов [30]. Потенциальные преимущества клеящего вещества заключаются в соединении и адаптации поврежденных концов нерва с минимальной дополнительной травматизацией, менее выраженными воспалительными явлениями и, соответственно, минимальными рубцовыми изменениями в области шва. М. Sameet и соавт. [31] собрали и проанализировали 16 литературных источников для обсуждения различий клинического исхода при использовании фибринового клея и сшивания нерва. В результате было выявлено менее выраженное гранулематозное воспаление в группе пациентов, у которых применялся фибриновый клей. Что касается аксональной регенерации, точности соотношения волокон, скорости восстановления нервов, то они в обеих группах оказались сопоставимыми [31].

Метод пластики периферических нервов с помощью аутоотрансплантатов считается золотым стандартом восстановления их целостности при повреждениях [32].

На протяжении вот уже многих лет пластика периферических нервов при значительном диастазе их концов доказала свою эффективность и обеспечивает наилучшие результаты лечения пациентов [31]. Однако у метода есть недостатки: необходимость дополнительного хирургического вмешательства в донорской зоне с образованием послеоперационного рубца и нарушением чувствительности, а также ограничения количества доступного пластического материала, потенциальная разница морфологических характеристик аутоотрансплантата и реципиентного нерва [33–34].

Альтернативой аутоотрансплантации нервов является аллопластика с помощью трупных тканей [35]. Аллотрансплантаты нервов обеспечивают корректное направление их роста, а также содержат донорские шванновские клетки, которые запускают соответствующие молекулярные механизмы регенерации. В то же время пациенты, которым была выполнена аллотрансплантация, нуждаются в приеме системных иммуносупрессивных препаратов (глюкокортикостероидов) в течение 18 мес. с момента операции. В свою очередь, применение иммуносупрессивных препаратов может способствовать развитию оппортунистических инфекций и даже опухолевого процесса [36, 37]. В настоящее время проводится множество исследований в отношении обработанных аллотрансплантатов, которые лишены недостатков, присущих нативным.

В бесклеточных аллотрансплантатах удалены иммунореактивные шванновские клетки и миелин, но сохранена нативная структура нервного волокна, которая содержит необходимые компоненты внеклеточного матрикса, такие как коллаген, ламинин и факторы роста [38].

За последние несколько лет накопились сведения о применении различных кондуитов из биоматериалов, нерассасывающихся и биodeградируемых синтетических. Нервные кондуиты должны обладать гибкостью и достаточной проницаемостью для обмена веществ между регенератом нерва и окружающими тканями. В контексте этого изучается транспорт следующих веществ: коллагена, полигликолиевой кислоты, полимолочной кислоты, полиэстера, хитозана [39, 40]. В последние десятилетия проводились исследования по приданию нервным кондуитам способности стимулировать регенерацию аксонов в случаях протяженных диастазов нервов. Наиболее широко применяемая модификация — это добавление в просвет кондуита вспомогательных клеток. С помощью клеточного воздействия можно создать благоприятную среду для регенерации периферических нервов и, таким образом, способствовать эффективному замещению протяженных дефектов.

Несмотря на все потенциальные преимущества применения клеточной терапии в клинической практике будущего, существует ряд ограничений. Одно из них — безопасность. Необходимо проведение большего количества исследований по изучению возможных сбоев и соответствующих неврологических нарушений, особенно в результате пересадки стволовых клеток. Другое ограничение — необходимый период подготовки аутологических источников вспомогательных клеток.

Таким образом, общемировой опыт включает широкое разнообразие методов лечения пациентов с посттравматическими нейропатиями периферических нервов. Тем не менее за последние годы революционных открытий не сделано, происходит лишь усовершенствование ранее открытых методик. Часть из них успешно применяется и в нашей практике, что отражено в данном исследовании.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основными методами диагностики повреждений периферических нервов у детей остаются клинический осмотр, УЗИ и игольчатая ЭМГ, которые позволяют дать объективную оценку уровня, характера и степени повреждения нерва.

У всех детей, включенных в настоящее исследование, были достигнуты удовлетворительные результаты лечения.

Наиболее полное восстановление чувствительной функции наблюдается у детей, оперированных в возрасте младше 11 лет.

При этом различий в результатах у детей с разными сроками от момента травмы до оперативного вмешательства не выявлено. Учитывая описанные данные настоящего исследования, можно заключить, что срок более 12 мес. с момента травмы ребенка не исключает возможности достижения удовлетворительных результатов реконструктивных оперативных вмешательств на периферических нервах.

В нашем исследовании максимальный срок от момента травмы до оперативного вмешательства с достижением удовлетворительного результата составил 15 мес. Несмотря на очевидный прогресс в лечении детей с повреждениями периферических нервов, ряд целей по достижению идеальных результатов остаются недостижимыми. Не до конца решены вопросы о профилактике, организации квалифицированной помощи детям с данной патологией.

В современной науке и практике разрабатываются, изучаются и внедряются новые методы. Данный процесс требует времени. Очевидно, что развитие поднятой в данной статье темы будет предметом последующих исследований.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Благодарности.** Авторы выражают благодарность сотрудникам отделения микрохирургии — врачам, медицинским сестрам, младшему медицинскому персоналу в лечении и уходе за детьми. Анестезиологической бригаде за обеспечение сбалансированного адекватного пособия по общему обезболиванию.

**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: А.А. Смирнов — концепция и дизайн исследования, анализ полученных данных, написание текста; В.В. Рыбченко, А.В. Александров — концепция и дизайн исследования, финальная правка статьи; П.В. Гончарук, Л.Я. Идрис — анализ полученных данных, написание текста; Р.А. Хагуров, А.Н. Евдокимов, Н.А. Князева — сбор и обработка материалов.

**Источник финансирования.** Исследование и публикация осуществлены при поддержке научно-исследовательского проекта московского центра инновационных технологий в здравоохранении.

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

**Этическая экспертиза.** Авторы получили письменное согласие пациентов (их представителей) на обработку и публикацию персональных данных.

## ADDITIONAL INFORMATION

**Acknowledgments.** Employees of the Department of Microsurgery — doctors, nurses, junior medical staff in the treatment and care of children. Anesthesia team for providing a balanced adequate benefit for general anesthesia.

**Authors' contribution.** Thereby, all authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work. Contribution of each author: A.A. Smirnov — the concept and design of the study, the analysis of the data obtained, the writing of the text; V.V. Rybchenok, A.V. Alexandrov — concept and design of the study, final revision of the article; P.V. Goncharuk, L.Ya. Idris — analysis of the received data, writing of the text; R.A. Khagurov, A.N. Evdokimov, N.A. Knyazeva — collection and processing of materials.

**Funding source.** The research and publication were carried out with the support of the research project of the Moscow Center for Innovative Technologies in Healthcare.

**Competing interests.** The authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

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

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Huckhagel T., Nüchtern J., Regelsberger J., Lefering R. Nerve injury in severe trauma with upper extremity involvement: evaluation of 49,382 patients from the TraumaRegister DGU® between 2002 and 2015 // *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2018. Vol. 26, No. 1. ID 76. DOI: 10.1186/s13049-018-0546-6
2. Tapp M., Wenzinger E., Tarabishy S., et al. The Epidemiology of upper extremity nerve injuries and associated cost in the US Emergency Departments // *Ann Plast Surg*. 2019. Vol. 83, No. 6. P. 676–680. DOI: 10.1097/SAP.0000000000002083
3. Asplund M., Nilsson M., Jacobsson A., von Holst H. Incidence of traumatic peripheral nerve injuries and amputations in Sweden between 1998 and 2006 // *Neuroepidemiology*. 2009. Vol. 32, No. 3. P. 217–228. DOI: 10.1159/000197900
4. Kim S.J., Kwon Y.M., Ahn S.M., et al. Epidemiology of upper extremity peripheral nerve injury in South Korea, 2008 to 2018 // *Medicine (Baltimore)*. 2022. Vol. 101, No. 48. ID e31655. DOI: 10.1097/MD.00000000000031655
5. Aman M., Zimmermann K.S., Boecker A.H., et al. Peripheral nerve injuries in children—prevalence, mechanisms and concomitant injuries: a major trauma center's experience // *Eur J Med Res*. 2023. Vol. 28, No. 1. ID 116. DOI: 10.1186/s40001-023-01082-x
6. Eser F., Aktekin L.A., Bodur H., Atan C. Etiological factors of traumatic peripheral nerve injuries // *Neurol India*. 2009. Vol. 57, No. 4. P. 434–437. DOI: 10.4103/0028-3886.55614
7. Valencia J., Leyva F., Gomez-Bajo G.J. Pediatric hand trauma // *Clin Orthop Relat Res*. 2005. Vol. 432. P. 77–86. DOI: 10.1097/01.blo.0000155376.88317.b7
8. Kouyoumdjian J.A., Graça C.R., Ferreira V.F.M. Peripheral nerve injuries: A retrospective survey of 1124 cases // *Neurol India*. 2017. Vol. 65, No. 3. P. 551–555. DOI: 10.4103/neuroindia.NI\_987\_16
9. Missios S., Bekelis K., Spinner R.J. Traumatic peripheral nerve injuries in children: epidemiology and socioeconomic // *J Neurosurg Pediatr*. 2014. Vol. 14, No. 6. P. 688–694. DOI: 10.3171/2014.8.PEDS14112
10. Nofsinger C.C., Wolfe S.W. Common pediatric hand fractures // *Curr Opin Pediatr*. 2002. Vol. 14, No. 1. P. 42–45. DOI: 10.1097/00008480-200202000-00007
11. Hosalkar H.S., Matzon J.L., Chang B. Nerve palsies related to pediatric upper extremity fractures // *Hand Clin*. 2006. Vol. 22, No. 1. P. 87–98. DOI: 10.1016/j.hcl.2005.12.004
12. Хан М.А., Вахова Е.Л., Александров А.В., и др. Современные технологии медицинской реабилитации детей с посттравматическими нейропатиями верхних конечностей // *Вестник восстановительной медицины*. 2021. Т. 20, № 46. С. 72–81. DOI: 10.38025/2078-1962-2021-20-4-72-81
13. Боголюбовский Ю.А., Файн А.М., Сачков А.В., и др. Ятрогенные повреждения лучевого нерва при остеосинтезе плечевой кости. Профилактика, диагностика и лечение // *Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь»*. 2020. Т. 9, № 1. С. 51–60. DOI: 10.23934/2223-9022-2020-9-1-51-60
14. Barrios C., Amillo S., de Pablos J., Cañadell J. Secondary repair of ulnar nerve injury. 44 cases followed for 2 years // *Acta Orthop Scand*. 1990. Vol. 61, No. 1. P. 46–49. DOI: 10.3109/17453679008993065
15. Carlsen B.T., Bishop A.T., Shin A.Y. Late reconstruction for brachial plexus injury // *Neurosurg Clin N Am*. 2009. Vol. 20, No. 1. P. 51–64. DOI: 10.1016/j.nec.2008.07.021
16. Patterson J.M.M., Russo S.A., El-Haj M., et al. Radial nerve palsy: nerve transfer versus tendon transfer to restore function // *HAND*. 2022. Vol. 17, No. 6. P. 1082–1089. DOI: 10.1177/1558944720988126
17. Langridge B., Griffin M.F., Akhavan M.A., Butler P.E. Long-term outcomes following pediatric peripheral nerve injury repair // *J Hand Microsurg*. 2020. Vol. 12, No. 1. P. 27–31. DOI: 10.1055/s-0039-1692928
18. Григорович К.А. Хирургическое лечение повреждений нервов. Москва: Медицина, 1981. 304 с.
19. Peripheral nerve entrapments: Clinical diagnosis and management / ed. by A.M. Trescot. Springer International Publishing, 2016. 887 p.
20. Domkundwar S., Autkar G., Khadilkar S.V., Virarkar M. Ultrasound and EMG-NCV study (electromyography and nerve conduction velocity) correlation in diagnosis of nerve pathologies // *J Ultrasound*. 2017. Vol. 20, No. 2. P. 111–122. DOI: 10.1007/s40477-016-0232-3
21. Liu F., Zhu J., Wei M., et al. Preliminary evaluation of the sural nerve using 22-MHz ultrasound: a new approach for evaluation of diabetic cutaneous neuropathy // *PLoS One*. 2012. Vol. 7, No. 4. ID e32730. DOI: 10.1371/journal.pone.0032730
22. Mota S.J., Silva F.P., Gil-Pereira M., et al. Peripheral nerve ultrasound — anatomy and technique for diagnosis and procedures. 2014. 48 p.
23. Ray W.Z., Mahan M.A., Guo D., et al. Erratum to: an update on addressing important peripheral nerve problems: challenges and potential solutions // *Acta Neurochir (Wien)*. 2017. Vol. 159, No. 9. ID 1775. DOI: 10.1007/s00701-017-3232-y
24. Berde C.B., Strichartz G.R. Local anesthetics / Miller R., Eriksson L., Fleisher L., et al. Miller's anesthesia. 7th edition. Elsevier, 2009. DOI: 10.1016/B978-0-443-06959-8.00030-3
25. Miner J.R., Paris P.M., Yealy D.M. Pain management. Mark Rosen's emergency medicine. 7th edition / ed. by J. Marx, R. Hockberger. Mosby, 2010. DOI: 10.1016/B978-0-323-05472-0.00186-9
26. Ludwin S.K., Maitland M. Long-term remyelination fails to reconstitute normal thickness of central myelin sheaths // *J Neurol Sci*. 1984. Vol. 64, No. 2. P. 193–198. DOI: 10.1016/0022-510x(84)90037-6
27. Udina E., Ceballos D., Gold B.G., Navarro X. FK506 enhances reinnervation by regeneration and by collateral sprouting of peripheral nerve fibers // *Exp Neurol*. 2003. Vol. 183, No. 1. P. 220–231. DOI: 10.1016/S0014-4886(03)00173-0
28. Menorca R.M., Fussell T.S., Elfar J.C. Nerve physiology: mechanisms of injury and recovery // *Hand Clin*. 2013. Vol. 29, No. 3. P. 317–330. DOI: 10.1016/j.hcl.2013.04.002
29. Dahlin L.B. Chapter 1: Nerve injury and repair: from molecule to man. Peripheral nerve surgery — practical applications in the upper extremity. In: *Peripheral Nerve Surgery* / ed. by D.J. Slutsky, V.R. Hentz. Churchill Livingstone, 2006. P. 1–22. DOI: 10.1016/B978-0-443-06667-2.50006-X
30. Johnson E.O., Soucacos P.N. Nerve repair: experimental and clinical evaluation of biodegradable artificial nerve guides // *Injury*. 2008. Vol. 39, No. 3. P. S30–S36. DOI: 10.1016/j.injury.2008.05.018
31. Li R., Liu Z., Pan Y., et al. Peripheral nerve injuries treatment: a systematic review // *Cell Biochem Biophys*. 2014. Vol. 68, No. 3. P. 449–454. DOI: 10.1007/s12013-013-9742-1
32. Sameem M., Wood T.J., Bain J.R. A systematic review on the use of fibrin glue for peripheral nerve repair // *Plast Reconstr Surg*. 2011. Vol. 127, No. 6. P. 2381–2390. DOI: 10.1097/PRS.0b013e3182131cf5
33. Jiang X., Lim S.H., Mao H.-Q., Chew S.Y. Current applications and future perspectives of artificial nerve conduits // *Exp Neurol*. 2010. Vol. 223, No. 1. P. 86–101. DOI: 10.1016/j.expneurol.2009.09.009
34. Gu X., Ding F., Yang Y., Liu J. Construction of tissue engineered nerve grafts and their application in peripheral nerve

regeneration // *Prog Neurobiol.* 2011. Vol. 93, No. 2. P. 204–230. DOI: 10.1016/j.pneurobio.2010.11.002

35. Nichols C.M., Brenner M.J., Fox I.K., et al. Effects of motor versus sensory nerve grafts on peripheral nerve regeneration // *Exp Neurol.* 2004. Vol. 190, No. 2. P. 347–355. DOI: 10.1016/j.expneurol.2004.08.003

36. Panseri S., Cunha C., Lowery J., et al. Electrospun micro- and nanofiber tubes for functional nervous regeneration in sciatic nerve transections // *BMC Biotechnol.* 2008. Vol. 8. ID 39. DOI: 10.1186/1472-6750-8-39

37. Muir D. The potentiation of peripheral nerve sheaths in regeneration and repair // *Exp Neurol.* 2010. Vol. 223, No. 1. P. 102–111. DOI: 10.1016/j.expneurol.2009.05.038

## REFERENCES

1. Huckhagel T, Nüchtern J, Regelsberger J, Lefering R. Nerve injury in severe trauma with upper extremity involvement: evaluation of 49,382 patients from the TraumaRegister DGU® between 2002 and 2015. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2018;26(1):76. DOI: 10.1186/s13049-018-0546-6

2. Tapp M, Wenzinger E, Tarabishy S, et al. The Epidemiology of upper extremity nerve injuries and associated cost in the US Emergency Departments. *Ann Plast Surg.* 2019;83(6):676–680. DOI: 10.1097/SAP.0000000000002083

3. Asplund M, Nilsson M, Jacobsson A, von Holst H. Incidence of traumatic peripheral nerve injuries and amputations in Sweden between 1998 and 2006. *Neuroepidemiology.* 2009;32(3):217–228. DOI: 10.1159/000197900

4. Kim SJ, Kwon YM, Ahn SM, et al. Epidemiology of upper extremity peripheral nerve injury in South Korea, 2008 to 2018. *Medicine (Baltimore).* 2022;101(48):e31655. DOI: 10.1097/MD.00000000000031655

5. Aman M, Zimmermann KS, Boecker AH, et al. Peripheral nerve injuries in children—prevalence, mechanisms and concomitant injuries: a major trauma center’s experience. *Eur J Med Res.* 2023;28(1):116. DOI: 10.1186/s40001-023-01082-x

6. Eser F, Aktekin LA, Bodur H, Atan C. Etiological factors of traumatic peripheral nerve injuries. *Neurol India.* 2009;57(4):434–437. DOI: 10.4103/0028-3886.55614

7. Valencia J, Leyva F, Gomez-Bajo GJ. Pediatric hand trauma. *Clin Orthop Relat Res.* 2005;432:77–86. DOI: 10.1097/01.blo.0000155376.88317.b7

8. Kouyoumdjian JA, Graça CR, Ferreira VFM. Peripheral nerve injuries: A retrospective survey of 1124 cases. *Neurol India.* 2017;65(3):551–555. DOI: 10.4103/neuroindia.NI\_987\_16

9. Missios S, Bekelis K, Spinner RJ. Traumatic peripheral nerve injuries in children: epidemiology and socioeconomics. *J Neurosurg Pediatr.* 2014;14(6):688–694. DOI: 10.3171/2014.8.PEDS14112

10. Nofsinger CC, Wolfe SW. Common pediatric hand fractures. *Curr Opin Pediatr.* 2002;14(1):42–45. DOI: 10.1097/00008480-200202000-00007

11. Hosalkar HS, Matzon JL, Chang B. Nerve palsies related to pediatric upper extremity fractures. *Hand Clin.* 2006;22(1):87–98. DOI: 10.1016/j.hcl.2005.12.004

12. Khan MA, Vakhova EL, Aleksandrov AV, et al. Modern technologies of medical rehabilitation of children with post-traumatic neuropathies of the upper extremities. *Bulletin of Rehabilitation Medicine.* 2021;20(4):72–81. (In Russ.) DOI: 10.38025/2078-1962-2021-20-4-72-81

13. Bogolyubsky YA, Fayn AM, Sachkov AV, et al. Iatrogenic damage to the radial nerve during osteosynthesis of the humerus. Prevention, diagnosis

38. Mackinnon S.E., Doolabh V.B., Novak C.B., Trulock E.P. Clinical outcome following nerve allograft transplantation // *Plast Reconstr Surg.* 2001. Vol. 107, No. 6. P. 1419–1429. DOI: 10.1097/00006534-200105000-00016

39. Zhang Y., Luo H., Zhang Z., et al. A nerve graft constructed with xenogeneic acellular nerve matrix and autologous adipose-derived mesenchymal stem cells // *Biomaterials.* 2010. Vol. 31, No. 20. P. 5312–5324. DOI: 10.1016/j.biomaterials.2010.03.029

40. Pierucci A., de Duek E.A., de Oliveira A.L. Peripheral nerve regeneration through biodegradable conduits prepared using solvent evaporation // *Tissue Eng Part A.* 2008. Vol. 14, No. 5. P. 595–606. DOI: 10.1089/tea.2007.0271

and treatment. *Russian Sklifosovsky Journal “Emergency Medical Care”.* 2020;9(1):51–60. (In Russ.) DOI: 10.23934/2223-9022-2020-9-1-51-60

14. Barrios C, Amillo S, de Pablos J, Cañadell J. Secondary repair of ulnar nerve injury. 44 cases followed for 2 years. *Acta Orthop Scand.* 1990;61(1):46–49. DOI: 10.3109/17453679008993065

15. Carlsen BT, Bishop AT, Shin AY. Late reconstruction for brachial plexus injury. *Neurosurg Clin N Am.* 2009;20(1):51–64. DOI: 10.1016/j.nec.2008.07.021

16. Patterson JMM, Russo SA, El-Haj M, et al. Radial nerve palsy: nerve transfer versus tendon transfer to restore function. *HAND.* 2022;17(6):1082–1089. DOI: 10.1177/1558944720988126

17. Langridge B, Griffin MF, Akhavan MA, Butler PE. Long-term outcomes following pediatric peripheral nerve injury repair. *J Hand Microsurg.* 2020;12(1):27–31. DOI: 10.1055/s-0039-1692928

18. Grigorovich KA. *Khirurgicheskoe lechenie povrezhdenii nervov.* Moscow: Meditsina, 1981. 304 p. (In Russ.)

19. Trescot AM, editor. *Peripheral nerve entrapments: Clinical diagnosis and management.* Springer International Publishing, 2016. 887 p.

20. Domkundwar S, Autkar G, Khadilkar SV, Virarkar M. Ultrasound and EMG-NCV study (electromyography and nerve conduction velocity) correlation in diagnosis of nerve pathologies. *J Ultrasound.* 2017;20(2):111–122. DOI: 10.1007/s40477-016-0232-3

21. Liu F, Zhu J, Wei M, et al. Preliminary evaluation of the sural nerve using 22-MHz ultrasound: a new approach for evaluation of diabetic cutaneous neuropathy. *PLoS One.* 2012;7(4):e32730. DOI: 10.1371/journal.pone.0032730

22. Mota SJ, Silva FP, Gil-Pereira M, et al. *Peripheral nerve ultrasound — anatomy and technique for diagnosis and procedures.* 2014. 48 p.

23. Ray WZ, Mahan MA, Guo D, et al. Erratum to: an update on addressing important peripheral nerve problems: challenges and potential solutions. *Acta Neurochir (Wien).* 2017;159(9):1775. DOI: 10.1007/s00701-017-3232-y

24. Berde CB, Strichartz GR. Local anesthetics. In: Miller R, Eriksson L., Fleisher L., et al. *Miller’s anesthesia.* 7<sup>th</sup> edition. Elsevier, 2009. DOI: 10.1016/B978-0-443-06959-8.00030-3

25. Miner JR, Paris PM, Yealy DM. Pain management. Marx J, Hockberger R, editors. *Mark Rosen’s emergency medicine.* 7<sup>th</sup> edition. Mosby, 2010. DOI: 10.1016/B978-0-323-05472-0.00186-9

26. Ludwin SK, Maitland M. Long-term remyelination fails to reconstitute normal thickness of central myelin sheaths. *J Neurol Sci.* 1984;64(2):193–198. DOI: 10.1016/0022-510x(84)90037-6

27. Udina E, Ceballos D, Gold BG, Navarro X. FK506 enhances reinnervation by regeneration and by collateral sprouting of peripheral nerve fibers. *Exp Neurol*. 2003;183(1):220–231. DOI: 10.1016/s0014-4886(03)00173-0
28. Menorca RM, Fussell TS, Elfar JC. Nerve physiology: mechanisms of injury and recovery. *Hand Clin*. 2013;29(3):317–330. DOI: 10.1016/j.hcl.2013.04.002
29. Dahlin LB. Chapter 1: Nerve injury and repair: from molecule to man. Peripheral nerve surgery — practical applications in the upper extremity. In: Slutsky DJ, Hentz VR, editors. *Peripheral Nerve Surgery*. Churchill Livingstone, 2006. P. 1–22. DOI: 10.1016/B978-0-443-06667-2.50006-X
30. Johnson EO, Soucacos PN. Nerve repair: experimental and clinical evaluation of biodegradable artificial nerve guides. *Injury*. 2008;39(3):S30–S36. DOI: 10.1016/j.injury.2008.05.018
31. Li R, Liu Z, Pan Y, et al. Peripheral nerve injuries treatment: a systematic review. *Cell Biochem Biophys*. 2014;68(3):449–454. DOI: 10.1007/s12013-013-9742-1
32. Sameem M, Wood TJ, Bain JR. A systematic review on the use of fibrin glue for peripheral nerve repair. *Plast Reconstr Surg*. 2011;127(6):2381–2390. DOI: 10.1097/PRS.0b013e3182131cf5
33. Jiang X, Lim SH, Mao H-Q, Chew SY. Current applications and future perspectives of artificial nerve conduits. *Exp Neurol*. 2010;223(1):86–101. DOI: 10.1016/j.expneurol.2009.09.009

## ОБ АВТОРАХ

\***Александр Андреевич Смирнов**, аспирант кафедры детской хирургии; врач-хирург; адрес: Россия, 103001, Москва, ул. Садовая-Кудринская, д. 15; ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7274-8291>; eLibrary SPIN: 4994-9364; e-mail: smirnov\_aan@bk.ru

**Всеволод Витальевич Рыбченко**, д-р мед. наук, главный научный сотрудник отдела детской реконструктивно-пластической хирургии; врач-хирург отделения реконструктивной микрохирургии; ORCID <https://orcid.org/0000-0001-9635-891X>; eLibrary SPIN: 2545-8675; e-mail: sevasurgeon@gmail.com

**Александр Владимирович Александров**, заведующий отделением реконструктивной микрохирургии; ORCID <https://orcid.org/0000-0002-6110-2380>; eLibrary SPIN: 5229-0038; e-mail: alexmicrosurg@mail.ru

**Павел Викторович Гончарук**, врач-хирург отделения реконструктивной микрохирургии; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9560-037X>; eLibrary SPIN: 6801-9875; e-mail: goncharukpavel@yandex.ru

**Руслан Асланчериевич Хагуров**, врач-хирург отделения реконструктивной микрохирургии; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7944-8438>; e-mail: dr.khagurov@gmail.com

**Ламия Яссер Идрис**, аспирант кафедры детской хирургии; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4902-7939>; eLibrary SPIN: 1193-7787; e-mail: idrislamiya@mail.ru

**Александр Николаевич Евдокимов**, врач-детский хирург отделения реконструктивной микрохирургии; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9113-3612>; eLibrary SPIN: 9432-3519; e-mail: pediatrix@yandex.ru

**Наталья Александровна Князева**, студентка; ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-0771-6922>; e-mail: nata-knya@yandex.ru

34. Gu X, Ding F, Yang Y, Liu J. Construction of tissue engineered nerve grafts and their application in peripheral nerve regeneration. *Prog Neurobiol*. 2011;93(2):204–230. DOI: 10.1016/j.pneurobio.2010.11.002
35. Nichols CM, Brenner MJ, Fox IK, et al. Effects of motor versus sensory nerve grafts on peripheral nerve regeneration. *Exp Neurol*. 2004;190(2):347–355. DOI: 10.1016/j.expneurol.2004.08.003
36. Panseri S, Cunha C, Lowery J, et al. Electrospun micro- and nanofiber tubes for functional nervous regeneration in sciatic nerve transections. *BMC Biotechnol*. 2008;8:39. DOI: 10.1186/1472-6750-8-39
37. Muir D. The potentiation of peripheral nerve sheaths in regeneration and repair. *Exp Neurol*. 2010;223(1):102–111. DOI: 10.1016/j.expneurol.2009.05.038
38. Mackinnon SE, Doolabh VB, Novak CB, Trulock EP. Clinical outcome following nerve allograft transplantation. *Plast Reconstr Surg*. 2001;107(6):1419–1429. DOI: 10.1097/00006534-200105000-00016
39. Zhang Y, Luo H, Zhang Z, et al. A nerve graft constructed with xenogeneic acellular nerve matrix and autologous adipose-derived mesenchymal stem cells. *Biomaterials*. 2010;31(20):5312–5324. DOI: 10.1016/j.biomaterials.2010.03.029
40. Pierucci A, de Duek EA, de Oliveira AL. Peripheral nerve regeneration through biodegradable conduits prepared using solvent evaporation. *Tissue Eng Part A*. 2008;14(5):595–606. DOI: 10.1089/tea.2007.0271

## AUTHORS' INFO

\***Alexander A. Smirnov**, postgraduate student; surgeon; address: 15 Sadovaya-Kudrinskaya st., Moscow, 103001, Russia; ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7274-8291>;

eLibrary SPIN: 4994-9364 e-mail: smirnov\_aan@bk.ru

**Vsevolod V. Rybchenok**, Dr. Sci. (Med.), chief research associate of Research Institute of clinical surgery; surgeon of the Department of reconstructive microsurgery; ORCID <https://orcid.org/0000-0001-9635-891X>; eLibrary SPIN: 2545-8675; e-mail: sevasurgeon@gmail.com

**Alexander V. Alexandrov**, head of the Department of reconstructive microsurgery; ORCID <https://orcid.org/0000-0002-6110-2380>; eLibrary SPIN: 5229-0038; e-mail: alexmicrosurg@mail.ru

**Pavel V. Goncharuk**, surgeon of the Department of reconstructive microsurgery; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9560-037X>; eLibrary SPIN: 6801-9875; e-mail: goncharukpavel@yandex.ru

**Ruslan A. Khagurov**, surgeon of the Department of reconstructive microsurgery; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7944-8438>; e-mail: dr.khagurov@gmail.com

**Lamiya Ya. Idris**, postgraduate student of the Department of pediatric surgery; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4902-7939>; eLibrary SPIN: 1193-7787; e-mail: idrislamiya@mail.ru

**Alexander N. Evdokimov**, surgeon of the Department of reconstructive microsurgery; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9113-3612>; eLibrary SPIN: 9432-3519; e-mail: pediatrix@yandex.ru

**Nataliya A. Knyazeva**, student; ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-0771-6922>; e-mail: nata-knya@yandex.ru

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1514>

Научная статья

# Послеоперационная аналгоседация дексмететомидином в комбинации с парацетамолом в детской кардиохирургии

Э.А. Сатвалдиева<sup>1,2</sup>, Д.Б. Туйчиев<sup>3</sup>, Д.Р. Ашуров<sup>3</sup>, И.Х. Сайрамов<sup>3</sup><sup>1</sup> Ташкентский педиатрический медицинский институт, Ташкент, Республика Узбекистан;<sup>2</sup> Национальный детский медицинский центр, Ташкент, Республика Узбекистан;<sup>3</sup> Ферганский областной детский многопрофильный медицинский центр, Фергана, Республика Узбекистан

## Аннотация

**Актуальность.** Принципы послеоперационной мультимодальной аналгезии отражены в многочисленных публикациях, однако в детской кардиохирургии этот вопрос остается недостаточно изученным.

**Цель** — повысить эффективность послеоперационной аналгоседации комбинированным внутривенным применением дексмететомидина и парацетамола у детей после кардиохирургических операций.

**Материалы и методы.** Исследование проспективное контролируемое нерандомизированное ( $n = 65$ , от 2 до 4 лет). Плановые операции на сердце проведены детям с врожденными пороками сердца: дефектом межжелудочковой и/или межпредсердной перегородки, тетрадой Фалло, в условиях искусственного кровообращения и общей анестезии. Пациенты были разделены на 2 группы по виду послеоперационного обезболивания: 1-я группа, основная ( $n = 35$ ) — через 30 мин после операции инфузия дексмететомидина с нагрузочной дозой 1,0 мкг/(кг · ч) в течение 10 мин, затем инфузия в дозе 0,8 мкг/(кг · ч) в течение суток на фоне плановой аналгезии парацетамолом (15 мг/кг, внутривенно) через 2 ч после операции и последующие каждые 8 ч в течение суток; 2-я группа, сравнения ( $n = 30$ ) — морфин в дозе 0,3 мг/кг, внутримышечно. Проведен анализ эффективности послеоперационной аналгоседации у детей по шкале Ричмонда и FLACC + системная гемодинамика, кислотно-щелочное состояние и газы крови, кортизол, глюкоза и лактат крови.

**Результаты.** Достаточная стабилизация основных параметров гемодинамики и дыхания подтверждала адекватность послеоперационной аналгоседации у пациентов 1-й группы. Зафиксировано снижение частоты сердечных сокращений, удельного периферического сопротивления и среднего артериального давления до  $-14\%$ . Депрессии дыхания не отмечено ни в одном случае, снижение артериального давления и частоты сердечных сокращений гемодинамически незначимы. Послеоперационная стабильность уровней лактата, глюкозы и кортизола крови фиксировала отсутствие грубых нарушений метаболизма и эмоционально-болевых напряжений у детей основной группы. После перевода 74,3 % пациентов 1-й группы через  $42,3 \pm 5,5$  ч после операции в профильное отделение уменьшились расходы и нагрузка на медперсонал отделения реанимации и интенсивной терапии.

**Заключение.** Мультимодальная аналгезия дексмететомидином в сочетании с парацетамолом обеспечивает адекватный уровень седации, подавляет раздражения на экстубацию, предупреждает психомоторное возбуждение и обеспечивает эффективную аналгезию.

**Ключевые слова:** анестезиология; детская кардиохирургия; врожденные пороки сердца; послеоперационная аналгоседация; мультимодальная аналгезия; дексмететомидин; парацетамол; дети.

## Как цитировать:

Сатвалдиева Э.А., Туйчиев Д.Б., Ашуров Д.Р., Сайрамов И.Х. Послеоперационная аналгоседация дексмететомидином в комбинации с парацетамолом в детской кардиохирургии // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2023. Т. 13, № 2. С. 161–174. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1514>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1514>

Research Article

# Postoperative analgosedation with dexmedetomidine in combination with paracetamol in pediatric cardiac surgery

Elmira A. Satvaldieva<sup>1,2</sup>, Dilmurod B. Tuychiev<sup>3</sup>, Doston R. Ashurov<sup>3</sup>, Ikbol Kh. Sairamov<sup>3</sup><sup>1</sup> Tashkent Pediatric Medical Institute, Tashkent, Republic of Uzbekistan;<sup>2</sup> National Children's Medical Center, Tashkent, Republic of Uzbekistan;<sup>3</sup> Regional Children's Multidisciplinary Medical Center, Fergana, Republic of Uzbekistan

## Abstract

**BACKGROUND:** Although the principles of postoperative multimodal analgesia have been discussed in several articles, this issue remains insufficiently studied in pediatric cardiac surgery.

**AIM:** To increase the effectiveness of postoperative analgosedation in children after heart surgery by combining intravenous dexmedetomidine and paracetamol.

**MATERIALS AND METHODS:** Prospective, nonrandomized, controlled study ( $n = 65$ , 2–4 yr). Elective heart surgeries were performed in children with congenital heart defects, such as ventricular and/or interatrial septal defect and tetralogy of Fallot, under cardiopulmonary bypass and general anesthesia. Patients were divided into two groups according to the type of postoperative analgesia: group 1, main ( $n = 35$ ): 30 min after surgery, infusion of dexmedetomidine with a loading dose of  $1.0 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{h}$  or 10 min, then infusion of  $0.8 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{h}$  during the day against the background of planned analgesia with paracetamol ( $15 \text{ mg}/\text{kg}$ , intravenously) 2 h after surgery and then every 8 h during the day; group 2, comparisons ( $n = 30$ ),  $0.3 \text{ mg}/\text{kg}$  — morphine, intramuscularly. The effectiveness of postoperative analgosedation in children was analyzed using the Richmond scale and FLACC + hemodynamics, acid-base balance, blood gases, cortisol, glucose, and blood lactate.

**RESULTS:** Sufficient stabilization of the main hemodynamics and respiratory indicators confirmed the adequacy of postoperative analgosedation in group 1 patients. There was a  $-14\%$  drop in heart rate, specific peripheral resistance, and mean arterial pressure. There was no respiratory depression observed, and the decrease in blood pressure and heart rate was hemodynamically modest. Postoperative stability of blood lactate, glucose, and cortisol levels demonstrated the absence of major metabolic diseases and emotional and physical stress in the main group of children. The transfer of  $74.3\%$  of the first group's patients to the specialized department  $42.3 \pm 5.5$  h after the procedure decreased costs and strain on the intensive care unit staff.

**CONCLUSIONS:** Dexmedetomidine combined with paracetamol provides an adequate level of sedation, suppresses extubation irritations, prevents psychomotor agitation, and provides sufficient analgesia.

**Keywords:** anesthesiology; children; congenital heart disease; dexmedetomidine; multimodal analgesia; paracetamol; pediatric cardiac surgery; postoperative analgosedation.

## To cite this article:

Satvaldieva EA, Tuychiev DB, Ashurov DR, Sairamov IKh. Postoperative analgosedation with dexmedetomidine in combination with paracetamol in pediatric cardiac surgery. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(2):161–174. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1514>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1514>

# 小儿心脏外科学中右美托咪定与对乙酰氨基酚联合使用的术后止痛方法

Elmira A. Satvaldieva<sup>1,2</sup>, Dilmurod B. Tuychiev<sup>3</sup>, Doston R. Ashurov<sup>3</sup>, Ikbol Kh. Sairamov<sup>3</sup><sup>1</sup>Tashkent Pediatric Medical Institute, Tashkent, Republic of Uzbekistan;<sup>2</sup>National Children's Medical Center, Tashkent, Republic of Uzbekistan;<sup>3</sup>Regional Children's Multidisciplinary Medical Center, Fergana, Republic of Uzbekistan

## 简评

**现实性。**术后多模式镇痛的原则已经发表在许多出版物上。但在小儿心脏外科学中，这一问题仍然未得到充分研究。

**该研究的目的是**通过联合静脉注射右美托咪定和对乙酰氨基酚来提高儿童心脏手术后的镇痛疗效。

**材料和方法。**该研究是前瞻性、对照、非随机的 (n = 65, 2至4岁)。对患有先心病的儿童进行了择期心脏手术,研究的先心病包括:室间隔和/或房间隔缺损、法洛氏四联症。手术是在人工循环和全麻下进行的。根据术后镇痛的类型,患者被分为2组。第1组是主组 (n = 35)。术后30分钟,1.0微克/千克/小时负荷剂量输注右美托咪定,持续10分钟。然后在手术后2小时用对乙酰氨基酚 (15毫克/千克,静脉注射) 择期镇痛,此后一天每8小时一次的背景下,0.8微克/千克/小时剂量输注24小时。第2组是对照组 (n = 30)。吗啡的剂量为0.3毫克/千克,肌肉注射。使用Richmond和FLACC量表+系统血液动力学、酸碱状态和血液气体、皮质醇、血葡萄糖和血乳酸盐对儿童的术后镇痛疗效进行分析。

**结果。**血液动力学和呼吸的基本参数充分稳定证实了第一组患者术后镇痛的充分性。心率、比外周阻力和平均动脉压下降了14%。在所有的病例中都没有观察到呼吸抑制,动脉压和心率的下降在血液动力学上是不明显的。术后血乳酸盐、血葡萄糖和血皮质醇水平是稳定的,所以记录了主组儿童没有严重的代谢紊乱和情绪疼痛紧张。74.3%的第一组患者在术后42.3±5.5小时被转移到专用病房。转院后,重症监护室的费用和护理人员的负担得到了减轻。

**结论。**右美托咪定联合对乙酰氨基酚的多模式镇痛提供了足够的镇静水平,抑制拔管刺激,防止精神运动性兴奋并提供有效的镇痛。

**关键词:** 麻醉学; 小儿心脏外科学; 先心病; 术后止痛方法; 多模式镇痛; 右美托咪定; 对乙酰氨基酚; 儿童。

## 引用本文:

Satvaldieva EA, Tuychiev DB, Ashurov DR, Sairamov IKh. 小儿心脏外科学中右美托咪定与对乙酰氨基酚联合使用的术后止痛方法. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(2):161–174. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1514>

收到: 27.03.2023

接受: 03.06.2023

发布日期: 28.06.2023

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Лечение послеоперационного болевого синдрома (БС) во всех областях хирургии остается одной из самых актуальных проблем клинической анестезиологии. По данным систематического обзора J. Gregory и соавт. [1], послеоперационный БС в среднем отмечен у 50 % пациентов с частотой возникновения болей высокой интенсивности до 35 %. Выраженность послеоперационной боли у кардиохирургических пациентов — одна из самых интенсивных, что требует адекватного ее лечения [2]. Неадекватное обезболивание часто приводит к осложненному течению послеоперационного периода, способствуя хронизации БС. Так, по результатам исследования M. Choinière и соавт. [3], у 40,1 % пациентов после кардиохирургических вмешательств БС сохраняется в течение 3 мес. Результаты других работ выявили наличие БС у 21 % детей в раннем послеоперационном периоде [4], при этом формирование хронического БС отмечено у 10 % детей через 1 год, у 3 % — через 5 лет после кардиохирургической операции [5].

Не менее важна и проблема периоперационной кардиопротекции, особенно в условиях искусственного кровообращения (ИК) [6]. Сегодня существенно расширились представления о патофизиологии и профилактике ишемически-реперфузионного повреждения миокарда оперированного сердца. Обсуждаются вопросы дополнительной фармакологической кардиопротекции. В этой связи возрос интерес клиницистов к агонисту  $\alpha_2$ -адренергических рецепторов ( $\alpha_2$ -АР) дексмететомидину [7, 8], который широко применяется как для седации, так и в качестве органопротектора и адьюванта при различных операциях [9]. Механизм седации агонистов  $\alpha_2$ -АР похож на вторую стадию естественного сна [10]. Послеоперационная седация необходима пациентам детского возраста в целях профилактики развития делирия, беспокойства и страха [11]. Для оценки ее эффективности используют общепринятые в реаниматологии оценочные шкалы [12].

При использовании среднетерапевтических доз дексмететомидина кроме седации проявляются воздействия на сердечно-сосудистую и центральную нервную системы. Дексмететомидин не влияет на дыхательный центр и не угнетает дыхания. Его влияние на гемодинамику носит дозозависимый характер и вызвано снижением норадренергической активности [13]. Авторы работ по апробации дексмететомидина при операциях с ИК зафиксировали его существенные положительные эффекты: снижение уровня норадреналина в крови, уменьшение гемодинамических рефлекторных реакций на интубацию трахеи, профилактика гипертонии и др. [14]. Многие исследователи указывают на снижение частоты сердечных сокращений на фоне дексмететомидина в сравнении с другими седативными препаратами [15], не исключая риск развития брадикардии [16].

Несмотря на достаточный опыт применения дексмететомидина у взрослых пациентов, количество подобных рандомизированных клинических исследований у детей ограничено [17–19]. Принципы неопиоидной и мультимодальной анальгезии (ММА) отражены в многочисленных публикациях по послеоперационному обезболиванию, однако в педиатрии этот вопрос остается недостаточно изученным, особенно в детской кардиохирургии. Преимуществом парацетамола по сравнению с нестероидными противовоспалительными средствами и обоснованием включения его в схемы ММА является минимум побочных эффектов [20].

**Цель** — повысить эффективность послеоперационной анальгоседации комбинированным внутривенным применением дексмететомидина и парацетамола у детей после кардиохирургических операций.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

### Дизайн исследования

Проведено проспективное контролируемое нерандомизированное исследование.

### Критерии соответствия

Критерии включения пациентов в исследование:

1. Хирургический доступ — срединная стернотомия.
2. Уровень сознания пациентов — ясное или легкое оглушение, 14–15 баллов по шкале ком Глазго.
3. Подписание добровольного информированного согласия родственниками / законными представителями ребенка на участие в исследовании.

Критерии исключения пациентов:

1. Непереносимость препаратов, используемых в исследовании.
2. Печеночно-почечная недостаточность.
3. Периоперационные поражения головного мозга.
4. Сердечно-сосудистая и/или дыхательная недостаточность, требующие проведения длительной искусственной вентиляции легких (ИВЛ), >2 сут.
5. Послеоперационное кровотечение, >1,5 мл/(кг · ч).
6. Пациенты, соответствующие риску анестезии ASA III–IV.
7. Отказ родственников / законных представителей ребенка от подписания информированного согласия на участие в исследовании.

### Условия и продолжительность исследования

Исследование проведено в период 2020–2022 гг. в отделении детской реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) Ферганского областного детского многопрофильного медицинского центра. В исследование были включены 65 детей (38,4 % мальчиков, 61,5 % девочек) в возрасте от 2 до 4 лет с врожденными пороками сердца: дефектом межжелудочковой и/или межпредсердной перегородки, тетрадой Фалло (табл. 1).

Таблица 1. Характеристика объектов и методов, примененных в исследовании

Table 1. Characteristics of objects and methods used in the study

Признак	1-я группа, <i>n</i> = 35	2-я группа, <i>n</i> = 30
Мальчики, <i>n</i>	16 (45,7 %)	9 (30,0 %)
Девочки, <i>n</i>	19 (54,2 %)	21 (70,0 %)
Возраст, лет	2,43 ± 1,42	3,17 ± 0,12
Масса тела, кг	12,76 ± 4,81	15,01 ± 3,49
Диагноз, <i>n</i>		
Дефект межжелудочковой перегородки	11 (31,4 %)	12 (40,0 %)
Дефект межпредсердной перегородки	19 (54,2 %)	11 (36,6 %)
Тетрада Фалло	5 (14,2 %)	7 (23,3 %)
Общая анестезия с искусственным кровообращением		
Послеоперационное обезболивание	Дексметомидин + парацетамол, внутривенно	Морфин, внутримышечно
Оценка эффективности послеоперационного обезболивания	Эхокардиография Кислотно-щелочное состояние и газы крови Кортизол крови Глюкоза крови Лактат крови Поведенческая шкала оценки боли FLACC Шкала возбуждения-седации Ричмонда	

## Описание медицинского вмешательства

Всем пациентам проведены плановые радикальные операции в условиях ИК после стандартной предоперационной подготовки и обследования. Операции выполняли в условиях общей анестезии. На интраоперационном этапе пациенты находились в одинаковых условиях. Индукцию анестезии осуществляли внутривенным введением пропофола в дозе 3 мг/кг, фентанила в дозе 5–8 мкг/кг, пипекурониума (ардуана) в дозе 0,06 мг/кг с последующей интубацией трахеи и переводом на ИВЛ кислородно-воздушной смесью с EtO<sub>2</sub> 30 % (Primus, Drager, Германия). Поддержание анестезии: севофлуран в дозе 1,0–1,2 МАК, болюсы поддерживающих доз пропофола, пипекурониума (ардуана), фентанила. Оценка соответствия доставки и потребления O<sub>2</sub> тканями проводилась с помощью уровня лактата крови, оценивались данные пульсоксиметрии (SpO<sub>2</sub>), кислотно-щелочного состояния (КЩС) и газового состава артериальной крови, уровень гемоглобина и гематокрита. Инфузионная терапия: 0,9 % раствор натрия хлорида и 6 % гидроксиэтилкрахмал (Валюстим<sup>1</sup>, РУЗ), в среднем 4–6 мл/(кг · ч). Всем пациентам проводилась трансфузия донорской эритроцитарной массы и альбумина во время ИК. Перед канюляцией магистральных сосудов осуществлялась искусственная гемофилия путем гепаринизации в дозе 300 ЕД/кг с контролем активированного времени свертывания крови. В качестве кардиоплегического раствора применен Кустодиол, 20 мл/кг (Германия). После ИК проводили модифицированную

ультрафильтрацию в 21,7 % случаев в зависимости от текущего гематокрита.

Все пациенты были разделены на 2 группы по виду послеоперационного обезболивания (табл. 2):

- 1-я группа, основная (*n* = 35), пациентам через 30 мин после операции начиналась внутривенная инфузия дексметомидина (EVER Pharma, Германия) с нагрузочной дозой 1,0 мкг/(кг · ч) в течение 10 мин с последующей инфузией со скоростью 0,8 мкг/(кг · ч) в течение суток на фоне плановой послеоперационной анальгезии парацетамолом (Инфулган<sup>2</sup>, 15 мг/кг, внутривенно, болюсно) через 2 ч после операции и следующие каждые 8 ч в течение суток;
- 2-я группа, контрольная (*n* = 30), для анальгезии применяли морфин в дозе 0,3 мг/кг, внутримышечно, первая доза через 2 ч после операции, затем по необходимости каждые 6–8 ч.

Обе группы были однородны по хирургической патологии, возрасту, массе тела, длительности операции, ИК и послеоперационной ИВЛ.

Обследование детей 1-й группы проводили на этапах: через 30 мин после операции; через 2 ч от начала инфузии дексметомидина; после экстубации и обезболивания парацетамолом; через 8 ч; через 24 ч после операции. Этапы обследования пациентов 2-й группы: через 2 ч после операции — возобновление БС и экстубации; через 1 ч; через 3 ч; через 6 ч после обезболивания.

<sup>1</sup> Лекарственное средство не зарегистрировано в РФ.

<sup>2</sup> Лекарственное средство не зарегистрировано в РФ.

**Таблица 2.** Сравнительные характеристики данных пациентов и оперативных вмешательств в зависимости от метода послеоперационной анальгезии,  $M \pm SD$ **Table 2.** Comparative characteristics of patient data and surgical interventions depending on the method of postoperative analgesia ( $M \pm SD$ )

Параметры	1-я группа, $n = 35$	2-я группа, $n = 30$	$p$
Послеоперационная анальгезия	Парацетамол + дексмететомидин	Морфин	–
Возраст, лет	$2,43 \pm 1,42$	$3,17 \pm 0,12$	$>0,05$
Масса тела, кг	$12,76 \pm 4,81$	$15,01 \pm 3,49$	$>0,05$
Длительность операции, мин	$197,02 \pm 37,82$	$202,3 \pm 39,74$	$>0,05$
Длительность искусственного кровообращения, мин	$59,44 \pm 31,73$	$64,49 \pm 29,18$	$>0,05$
Длительность послеоперационной искусственной вентиляции легких, мин	$127,37 \pm 35,22$	$131,77 \pm 34,08$	$>0,05$

## Основной исход исследования

Итогами исследования стала оценка эффективности послеоперационной анальгоседации в детской кардиохирургии. Эффективность оптимизированной методики комбинированного использования дексмететомидина с парацетамолом оценивали по сдвигу показателей гемодинамики (частоты сердечных сокращений — ЧСС, систолического артериального давления — САД, удельного периферического сопротивления — УПС) в пределах  $+15\%$  и  $-15\%$  от исходного, по состоянию нейроэндокринного статуса, метаболизма, показателей КЩС и газов крови.

## Методы регистрации исходов

В течение первых суток после операции проводили мониторинг состояния пациента, регистрацию АД, ЧСС, КЩС и газов крови, параметров ИВЛ или спонтанной частоты дыхания, пульсоксиметрии; оценку уровня седации

по RASS-scale (шкала возбуждения-седации Ричмонда), оценку интенсивности боли по поведенческой шкале FLACC, предназначенной детям до 7 лет (табл. 3, 4). Центральную гемодинамику исследовали методом Эхо-КГ (Chison Edit 60, Китай), мониторинг и инвазивное измерение АД и центральное венозное давление проводили на приборе Nihon Cohden (Япония), КЩС и газы крови — на анализаторе BGA Wondfo (Китай), для ИК применяли аппарат Liva Nova S5 Sorin (Италия). На 2-е сутки оценивали результаты клинично-биохимических данных, продолжительность послеоперационной ИВЛ, наличие нежелательных реакций и побочных эффектов у детей в изучаемых группах.

Статистический анализ полученных данных осуществляли с помощью пакета прикладных программ StatSoft® Statistica® v. 10 и Microsoft® Office Excel, 2016.

**Таблица 3.** Поведенческая шкала оценки боли FLACC [21]**Table 3.** FLACC Behavioral Pain Scale [21]

Описание	Балл
<b>Лицо (Face):</b>	
• без особых гримас и выражений;	0
• иногда хмурое, напряженное, отвлеченное;	1
• часто/постоянно дрожит подбородок, сжаты нижние челюсти	2
<b>Ноги (Legs):</b>	
• нормально расположены/расслаблены;	0
• беспокойные движения, напряжены;	1
• пинается или подняты вверх	2
<b>Активность (Activity):</b>	
• лежит спокойно, в нормальном положении, двигается легко;	0
• корчится, движется вперед и назад, напряжен;	1
• изогнут дугой, ригидный или резко движется (рывками)	2
<b>Плач (Cry):</b>	
• не плачет (бодрствует или спит);	0
• ноет или хнычет, беспокоит редко;	1
• плачет часто, кричит или всхлипывает, часто беспокоит	2
<b>Успокаиваемость (Consolability):</b>	
• спокоен, расслаблен;	0
• успокаивается при прикосновении, от слов, объятий, на руках, отвлекается;	1
• трудно поддается успокоению	2

*Примечание.* 0 баллов — спокоен, 1–3 — небольшой дискомфорт, 4–6 — небольшая боль, 7–10 — сильная боль.

*Note.* 0 points — calm, 1–3 — slight discomfort, 4–6 — slight pain, 7–10 — severe pain.

Таблица 4. Шкала возбуждения-седации Ричмонда

Table 4. Richmond Agitation-Sedation Scale (RASS)

Балл	Термин	Описание	Пробуждение
+4	Агрессивен	Агрессивное состояние с потенциальной угрозой для персонала	–
+3	Крайне возбужден	Беспокоен, негативен по отношению к лечению (удаляет катетеры, зонды, дренажи)	–
+2	Возбужден	Частые нецеленаправленные движения и/или десинхронизация с искусственной вентиляцией легких	–
+1	Беспокоен	Взволнован, но движения не энергичные и не агрессивные	–
0		Бодрствует, спокоен, внимателен	–
-1	Сонлив	Потеря внимательности, но при вербальном контакте не закрывает глаза дольше 10 с	Вербальная стимуляция
-2	Легкая седация	Быстрое пробуждение, открывает глаза на оклик, возможность зрительного контакта менее 10 с	Вербальная стимуляция
-3	Умеренная седация	Любое движение (но не зрительный контакт), в ответ на голос	Вербальная стимуляция
-4	Глубокая седация	Реакция (двигательная) на физический стимул	Физическая стимуляция

Для сравнения групп применяли непараметрические критерии: в оценке достоверности различий — критерии Манна – Уитни (*U*-критерий). Для сравнения качественных характеристик — критерий Пирсона ( $\chi^2$ ). Различия считались достоверными при  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ

### Основные результаты исследования

При поступлении в ОРИТ через 30 мин после операции пациентам 1-й группы, находящимся на ИВЛ, сразу начиналась внутривенная инфузия дексмететомидина с нагрузочной дозой 1,0 мкг/(кг · ч) в течение 10 мин с последующей инфузией со скоростью 0,8 мкг/(кг · ч) в течение суток. У всех пациентов на первом этапе исследования (первые послеоперационные часы) ЧСС оставалась стабильной, в пределах возрастной нормы, что можно было объяснить сохранением остаточного действия анестезии,

аналгезии и миоплегии. На фоне инфузионного введения дексмететомидина через 2, 8 и 24 ч исследования ЧСС, САД и УПС снижались в пределах 7,3–13,5 % ( $p < 0,05$ ), при одновременном достоверном увеличении ударного объема до +15,2 % ( $p < 0,01$ ), в сравнении с первым этапом. Зафиксирована длительная и достаточная стабилизация изученных параметров системной гемодинамики на фоне инфузии дексмететомидина и плановой анальгезии парацетамолом, что подтверждало адекватность седации – анальгезии у пациентов в 1-й группе (рис. 1). О надежном подавлении послеоперационного БС после кардиохирургических вмешательств у детей свидетельствовали практически неизменные показатели сердечного индекса и фракции изгнания на этапах исследования.

Оксигенация крови (SatO<sub>2</sub>) на всех этапах исследования соответствовала нормативным показателям и колебалась в допустимых пределах как на фоне ИВЛ (1–2-й этапы), так и на фоне адекватного самостоятельного дыхания

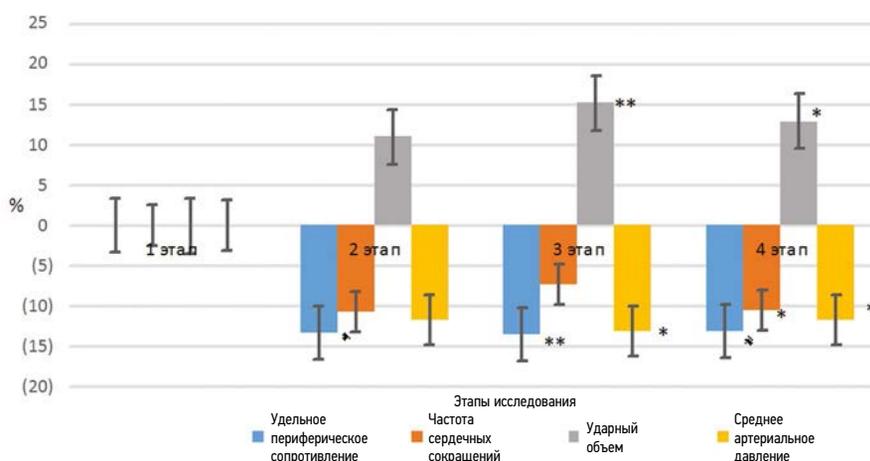


Рис. 1. Изменение системной гемодинамики на этапах исследования у пациентов 1-й группы. \* $p < 0,05$ , \*\* $p < 0,01$  по отношению к исходу

Fig. 1. Changes in systemic hemodynamics at the stages of the study in patients of group 1. \* $p < 0,05$ , \*\* $p < 0,01$  relative to outcome

**Таблица 5.** Динамика некоторых изученных показателей на этапах исследования у детей 1-й группы,  $M \pm m$ **Table 5.** The dynamics of some studied indicators at the stages of the study in children of group 1,  $M \pm m$ 

Показатели	1-й этап	2-й этап	3-й этап	4-й этап
SatO <sub>2</sub> , %	96,8 ± 1,75	96,91 ± 1,69	95,27 ± 1,30	94,73 ± 1,43
pH	7,37 ± 0,07	7,39 ± 0,04	7,38 ± 0,05	7,39 ± 0,03
pO <sub>2</sub> , мм рт. ст	119,05 ± 12,76	105,2 ± 9,13	93,81 ± 7,61	91,67 ± 6,89
pCO <sub>2</sub> , мм рт. ст	38,78 ± 5,91	36,61 ± 4,34	37,54 ± 4,25	37,90 ± 3,11
BE, ммоль/л	-2,87 ± 1,62	-2,79 ± 1,13	-2,54 ± 1,57	-2,37 ± 1,70

Примечание.  $p > 0,05$ .

Note.  $p > 0.05$ .

(3–4-й этапы). Изменение показателей КЩС и газов крови у детей 1-й группы в послеоперационном периоде были недостоверными, не выходили за рамки возрастных норм и характеризовались относительной стабильностью (табл. 5).

Изучение некоторых биохимических показателей, таких как лактат крови — маркер грубых метаболических нарушений, глюкоза крови, на этапах исследования показали следующие результаты: после операции на 1-й этапе зафиксирован уровень лактата  $1,77 \pm 0,52$  ммоль/л, что подтверждало отсутствие интраоперационной гипоперфузии и гипоксии. Уровень глюкозы на данном этапе соответствовал  $5,99 \pm 0,93$  ммоль/л. На 2–4-м этапах раннего послеоперационного периода отмечалось достоверное снижение уровня лактата на 13,6, 20,4 и 22,6 %, но его значения не выходили за рамки допустимых. Уровень глюкозы был стабилен и снижался на 9,4, 12,7 и 17,6 % на 2–4 этапах в сравнении с 1-м этапом (рис. 2). Инфузионная терапия в первые послеоперационные сутки не включала растворов глюкозы.

Показатели уровня кортизола в крови у детей 1-й группы снижались в пределах 26,1–51,3 % ( $p < 0,05$ ) на этапах исследования (рис. 3). Поэтапное снижение уровня кортизола в сыворотке крови свидетельствовало об отсутствии эмоциональных и болевых напряжений у детей. В целом выявленная стабильность показателей подтверждала отсутствие грубых и сложных нарушений метаболизма и эндокринного статуса у пациентов 1-й группы в раннем послеоперационном периоде.

При анализе интенсивности послеоперационного БС и оценки уровня седации с использованием вышеуказанных шкал получены результаты, существенно отличающиеся в изученных группах пациентов (табл. 6).

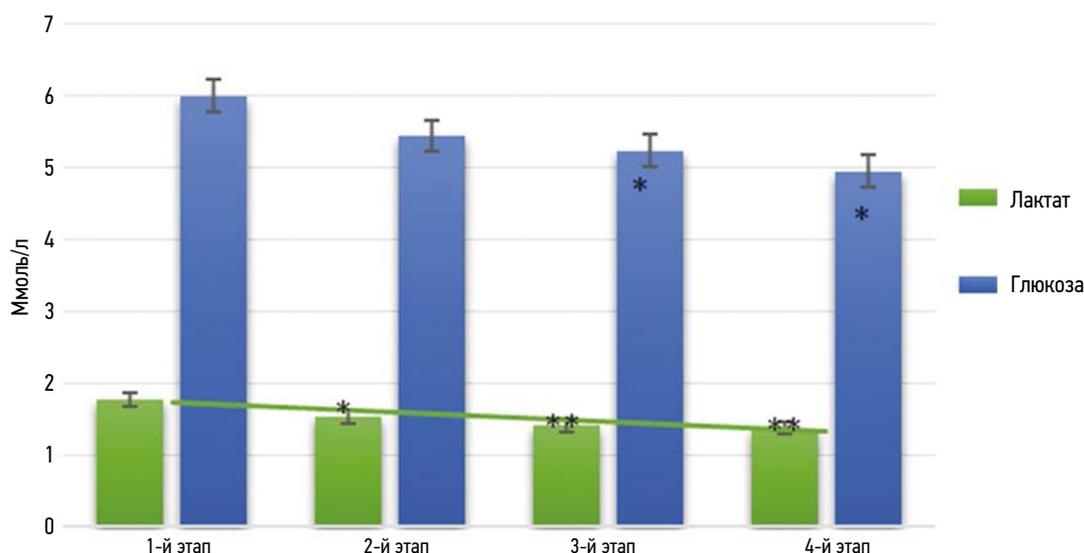
Как видно из табл. 6, у детей 1-й группы сразу после операции на 1-м этапе в ОРИТ, то есть через 30 мин после введения дексмететомидина, сохранялся медикаментозный сон, вследствие остаточного действия препаратов и средств для наркоза. Дети были спокойны, большинство из них спали и не реагировали на обращенную речь и прикосновения медицинского персонала, уровень седации  $0,51 \pm 0,08$  балла. Уровень боли на следующем этапе составил  $3,83 \pm 1,13$  балла, на этом этапе вводили парацетамол в целях плановой терапии послеоперационного БС пациентам после экстубации трахеи (100 %). Пациенты испытывали небольшой дискомфорт, с напряжением гримасы на лице, но лежали спокойно в нормальном положении. На последующих 3–4-м этапах интенсивность боли снижалась на 20,4 и 31,4 % ( $p < 0,05$ ) по отношению ко 2-му этапу — началу терапии послеоперационного БС. Пациенты были спокойны, расслаблены, большинство из них находилось в дремотном состоянии. Жалоб на боли никто не предъявлял. Что касается оценки седации по шкале RASS, то у пациентов 1-й группы на 1-м этапе она составила  $-5,0 \pm 0,03$  балла, дети не реагировали на вербальную и/или физическую стимуляцию, у них наблюдался медикаментозный сон. На последующих этапах отмечался уровень седации между легкой и умеренной степенью, который стабильно сохранялся в течение последующих 24 ч. Дети на протяжении этого времени были сонливы, могли выполнить движение в ответ на голос / вербальную стимуляцию. Ранний послеоперационный период у них протекал благоприятно при относительно стабильных показателях гемодинамики, дыхания, КЩС и газов крови, а также изученных показателей метаболизма. В целом дексмететомидин в схеме послеоперационной ММА с парацетамолом в вышеуказанных

**Таблица 6.** Динамика изменений уровня седации – анальгезии по шкалам FLACC и RASS в 1-й группе на этапах исследования**Table 6.** The dynamics of changes in the level of sedation–analgesia in group 1 according to the FLACC scale and RASS at various stages of the study

Шкала	1-й этап	2-й этап	3-й этап	4-й этап
FLACC, балл	0,51 ± 0,08	3,83 ± 1,13	3,05 ± 1,27*	2,63 ± 1,14**
RASS, балл	-5,0 ± 0,03	-1,8 ± 0,01	-2,4 ± 0,01	-2,1 ± 0,02

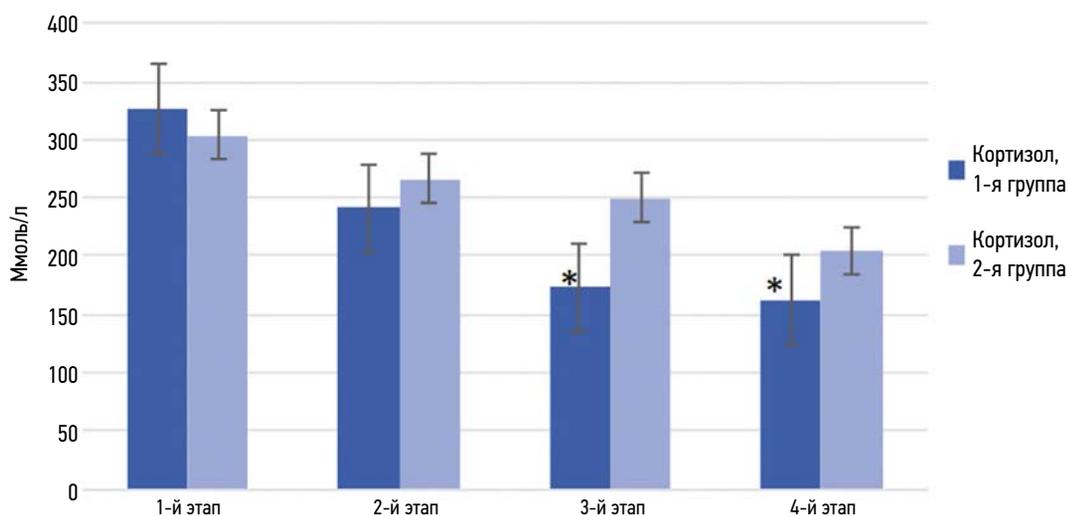
\* $p < 0,05$ , \*\* $p < 0,01$  в сравнении со 2-м этапом исследования.

\* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$  compared to Stage 2.



**Рис. 2.** Уровень лактата и глюкозы в крови у пациентов 1-й группы на этапах исследования. \* $p < 0,05$ , \*\* $p < 0,01$  в сравнении с первым этапом исследования

**Fig. 2.** The level of lactate and glucose in the blood of patients of group 1 at the stages of the study. \* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$  in comparison with the first stage of the study



**Рис. 3.** Уровень кортизола в группах на этапах исследования. Этапы исследования в 1-й группе: 30 мин, 2 ч, 8 ч, 24 ч после операции. Этапы исследования во 2-й группе: 2 ч после операции, 1 ч, 3 ч и 6 ч после обезболивания

**Fig. 3.** Cortisol levels in selected groups for study stages. Research stages in group 1: 30-min, 2-h, 8-h, and 24-h p/operation. Stages of the study in group 2: 2-h p/operation, 1-h, 3-h, and 6-h p/anesthesia

дозировках способствовал адекватной седации, пролонгировал анальгетическое действие парацетамола и обеспечивал благоприятное протекание послеоперационного периода у кардиохирургических пациентов.

У пациентов группы сравнения на 1-м этапе, то есть через 2 ч после операции, у экстубированных больных (100 %) уровень интенсивности послеоперационной боли составлял в среднем  $6,21 \pm 1,02$  балла, что соответствовало болям средней интенсивности (табл. 7). Дети были беспокойны, насторожены, их движения в постели были несколько ограничены, скованны. У большинства из них (75 %) отмечался плач, хныканье и нежелание вступать в контакт/общение с медицинским персоналом. Далее

через 1 и 3 ч после обезболивания морфином дети успокаивались, большинство из них (65 %) засыпали/дремали, уровень интенсивности боли снижался и составлял  $2,74 \pm 0,97$  и  $3,29 \pm 0,98$  балла, что соответствовало легкому дискомфорту. Интенсивность БС на 2-м и 3-м этапах исследования достоверно снижалась на 55,9 и 47,1 % соответственно по отношению к 1-му этапу. На 4-м этапе, через 6 ч после обезболивания морфином, уже 90 % детей отмечали возобновление послеоперационного БС, его интенсивность составляла  $7,15 \pm 1,32$  балла, что на 138,3 % превысило показатели предыдущего 3-го этапа, что стало показанием повторного назначения морфина у детей этой группы.

**Таблица 7.** Динамика изменений уровня седации – анальгезии по шкалам FLACC и RASS во 2-й группе на этапах исследования**Table 7.** The dynamics of changes in the level of sedation–analgesia in group 2 according to the FLACC scale and RASS at various stages of the study

Шкала	1-й этап	2-й этап	3-й этап	4-й этап
FLACC, балл	6,21 ± 1,02	2,74 ± 0,97*	3,29 ± 0,98*	7,15 ± 1,32
RASS, балл	+1,0 ± 0,01	–2,01 ± 0,02	–1,06 ± 0,01	+2,04 ± 0,03

\* $p < 0,01$  в сравнении с 1-м этапом исследования.\* $p < 0.01$  compared to Stage 1.

По шкале RASS уровень седации на 1-м этапе составлял в среднем  $+1,0 \pm 0,01$  балла, дети просыпались от наркотического сна (остаточного действия общей анестезии), на этом этапе 100 % детей были экстубированы. В поведенческой характеристике отмечалось беспокойство, взволнованность, неэнергичные неагрессивные движения, плаксивость, постанывание, что явилось показанием для начала послеоперационного обезболивания морфином. На 2-м и 3-м этапах, уже после обезболивания морфином, уровень седации составлял  $-2,01 \pm 0,02$  и  $-1,06 \pm 0,01$  балла, что соответствовало легкой седации или сонливости, при вербальном контакте пациент закрывал глаза меньше чем через 10 с. Дети не жаловались на боль и/или другие неприятные ощущения. Уже через 6 ч после обезболивания (4-й этап), уровень седации повышался до  $+2,04 \pm 0,03$  по шкале RASS, пациенты к этому времени становились беспокойными, возбужденными и совершали частые нецеленаправленные движения. Кроме того, на данном этапе отмечалось нарастание гемодинамических и респираторных показателей, что требовало повторного введения морфина в целях лечения послеоперационного БС.

Сроки лечения детей в ОРИТ зависели от тяжести врожденного порока сердца и состояния оперированного ребенка. В среднем пребывание в ОРИТ детей 1-й группы составило  $42,3 \pm 5,5$  ч, 2-й группы —  $68,1 \pm 6,2$  ч.

### Нежелательные явления

В 1-й группе в 8,5 % случаях наблюдали брадикардию при быстром введении нагрузочной дозы дексмететомидина, без падения артериального давления и сохранения нормального синусового ритма. После прекращения введения препарата ЧСС нормализовалась в течение 20–30 мин. У пациентов 1-й группы на фоне более благоприятного течения раннего послеоперационного периода энтеральное кормление начинали через 24 ч после операции. Во 2-й группе у пациентов отмечена высокая частота развития нежелательных эффектов и осложнений: тошнота/рвота (16,6 %), кожный зуд (13,3 %), парез кишечника (6,7 %), задержка мочеиспускания (6,7 %). Во 2-й группе у 7 (23,3 %) детей с дефектом межжелудочковой перегородки, осложненной легочной гипертензией, послеоперационной блокадой с применением электрокардиостимуляции, длительность нахождения в ОРИТ составила 4–7 сут.

## ОБСУЖДЕНИЕ

### Основной результат исследования

Разработка и внедрение в практику послеоперационной ММА и анестезии на основе комбинированного применения дексмететомидина с парацетамолом способствует оптимальному контролю боли и седации, снижает расход препаратов для симптоматической терапии и послеоперационной анальгезии, способствует снижению осложнений, ранней активизации пациентов и быстрой послеоперационной реабилитации. В целом мультимодальный подход обеспечил возможность для внедрения технологии Fast Track Surgery — стратегии активного хирургического лечения с направлением на ускорение различных этапов лечения и раннее послеоперационное восстановление детей с вышеуказанной кардиохирургической патологией.

## ОБСУЖДЕНИЕ ОСНОВНОГО РЕЗУЛЬТАТА ИССЛЕДОВАНИЯ

Мультимодальная анальгезия практически стала стандартом выбора послеоперационной анальгезии в различных областях хирургии у взрослых пациентов. ММА направлена на повышение качества обезболивания за счет применения комбинации различных неопиоидных анальгетиков, снижения доз опиоидов и частоты развития осложнений [22].

Седация у детей кардиохирургического профиля остается нерешенной проблемой ввиду сложности операций по коррекции врожденных пороков сердца и широкого диапазона возраста пациентов. Сложившийся подход к седации и анальгезии у детей в послеоперационном периоде был относительно ограничен и представлен высокими дозами опиоидов в сочетании с дополнительными седативными препаратами. Длительное применение опиоидов, особенно у детей раннего возраста, угнетает дыхание, что может потребовать длительной респираторной поддержки и привести к развитию симптомов отмены. Основной целью седации у детей, перенесших кардиохирургические вмешательства, должно быть достижение адекватной анальгезии и седации без ущерба для гемодинамического статуса. В этом отношении может быть полезно сочетание опиоидов и неопиоидов. Некоторые

неопиоидные агенты, включая дексмететомидин, парацетамол, бензодиазепины, могут быть использованы для седации и купирования послеоперационной боли с целью уменьшения нежелательных реакций на опиоиды. Сегодня широко применяют агонист  $\alpha_2$ -АР — дексмететомидин — в целях седации, синхронизации с длительной ИВЛ, в схемах мультимодального обезболивания и др. Впервые в 2006 г. описано использование дексмететомидина у детей раннего возраста после хирургической коррекции врожденной аномалии сердца [23]. Результаты его апробации продемонстрировали минимум кардиоваскулярных и респираторных эффектов при достижении адекватной седации – аналгезии после операций. Отсутствие негативного влияния на дыхательный драйв способствует более ранней экстубации и позволяет безопасно использовать его у неинтубированных пациентов. Так, в систематическом обзоре по изучению эффективности дексмететомидина в различных схемах послеоперационной аналгезии после кардиоторакальных операций путем торакотомии/стернотомии, было показано, что у пациентов, получавших дексмететомидин, интенсивность послеоперационного БС была значительно ниже, чем в группе сравнения [24]. В этом многоцентровом метаанализе, охватившем 12 медицинских центров ( $n = 804$ ), зафиксировано значительное снижение потребности дополнительных средств в послеоперационном обезболивании и снижение использования опиоидов у пациентов на фоне дексмететомидина.

В детской кардиохирургии, где значителен болевой синдром, схемы ММА изучены недостаточно. Оптимальное послеоперационное обезболивание после кардиохирургических вмешательств, должно обеспечить более стабильную гемодинамику, психоэмоциональный покой и уменьшить риск развития ишемических осложнений у детей. Особенно это касается детей раннего возраста, когда они нуждаются в адекватной защите от стресса, боли, отрицательных эмоций, страха, депрессии и пр. Поэтому состояние стресса, обусловленного пребыванием маленького пациента в ОРИТ в первую очередь диктует необходимость адекватной аналгоседации. Надлежащая седативная терапия сокращает метаболические и нейроэндокринные сдвиги, устраняет дискомфорт, позволяет проводить медицинские манипуляции без негативного влияния на кардиоваскулярную систему [25].

Результаты нашего исследования не зафиксировали в раннем послеоперационном периоде выраженных нарушений гемодинамики, предел снижения ЧСС, УПС и САД отмечен до  $-14\%$ , что еще раз подчеркивает дозозависимый гемодинамический эффект дексмететомидина. Кроме того, по результатам исследований и собственных данных, угнетение дыхания не выявлено у пациентов на фоне дексмететомидина, что связано с отсутствием его влияния на дыхательный центр [24]. И это было позитивной стороной в благоприятном течении раннего послеоперационного периода у детей раннего возраста на фоне десмететомидина.

Во многих исследованиях по апробации дексмететомидина наиболее частыми нежелательными явлениями были брадикардия и гипотензия. Так, по данным некоторых авторов, у детей с врожденными пороками сердца, поступивших в ОРИТ сразу после операции, введение дексмететомидина в начальной нагрузочной дозе  $1 \text{ мкг/кг}$  внутривенно в течение 10 мин с последующей инфузией в дозе  $1 \text{ мкг}/(\text{кг} \cdot \text{ч})$  привело к снижению ЧСС на  $18\%$ . Однако, несмотря на низкую ЧСС, сохранялся нормальный синусовый ритм и артериальное давление [26]. В одном исследовании была зарегистрирована брадикардия и 10-секундная асистолия во время седации с применением опиоида и дексмететомидина у 18-летнего пациента после трансплантации обоих легких. После прекращения введения дексмететомидина восстановился нормальный синусовый ритм [27].

Кроме того, X. Zhang и соавт. [28] выявили факт того, что у детей дошкольного возраста (1–6 лет) внутривенное введение дексмететомидина в нагрузочной дозе  $0,5 \text{ мкг/кг}$  с последующей инфузией в дозе  $0,5 \text{ мкг}/(\text{кг} \cdot \text{ч})$  в условиях кардиохирургических операций ослабляло интраоперационные гемодинамические и нейроэндокринные реакции (снижение в плазме адреналина, норадреналина, глюкозы и кортизола). Эти результаты согласуются и с нашими данными нейроэндокринного статуса в послеоперационном периоде.

Полученные результаты соответствовали данным международных метаанализов, где реанимационные пациенты на ИВЛ, получавшие дексмететомидин, демонстрировали легкий контролируемый уровень седации. В наших исследованиях на фоне применения дексмететомидина в среднетерапевтических дозах у всех пациентов отмечался легкий и средний уровень седации (табл. 5). Глубокий уровень седации в первые послеоперационные часы может быть связан с остаточным действием общей анестезии. Дексмететомидин обеспечивает дозозависимый уровень седации при сохранном вербальном контакте с пациентом, облегчает уход и проведение медицинских манипуляций.

Парацетамол (внутривенный ацетаминофен) используют более 10 лет в детской популяции, чему способствовало его быстрое начало действия и относительный профиль безопасности. По данным некоторых исследований, использование парацетамола уменьшало потребность в опиоидах и продолжительность ИВЛ после внесердечных операций [29]. В отличие от нестероидных противовоспалительных препаратов с высоким риском кровотечения и почечной дисфункции парацетамол обеспечивает относительную безопасность в периоперационном периоде, а его комбинированное применение может улучшить контроль боли и седации в детской кардиореанимации.

**Ограничения исследования** обусловлены малой выборкой обследованных, отсутствием в ней пациентов младше 2 лет и старше 4 лет.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Послеоперационная мультимодальная аналгезия дексмететомидином в сочетании с парацетамолом обеспечивает адекватный уровень седации, подавляет раздражение на экстубацию, предупреждает психомоторное возбуждение и обеспечивает эффективную аналгезию. Оптимизированная методика ММА дексмететомидином в комбинации с парацетамолом может стать альтернативой традиционным методам послеоперационной аналгезии на основе опиоидов в детской кардиореанимации.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Вклад авторов.** Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведении поисково-аналитической работы и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией. Вклад каждого автора: Э.А. Сатвалдиева — концепция работы, написание текста, редактирование статьи; Д.Б. Туйчиев — написание текста, статистическая обработка результатов; И.Х. Сайрамов — поисково-аналитическая работа; Д.Р. Ашуров — анализ литературных источников.

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

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

**Этическое утверждение.** Проведение исследования было одобрено локальным этическим комитетом Ферганского областного детского многопрофильного медицинского центра (протокол № 2 от 10.01.2020).

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

## ADDITIONAL INFORMATION

**Authors' 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. Satvaldieva — concept of work, writing the text, editing the article; D.B. Tuychiev — writing the text, statistical processing of the results; I.Kh. Sairamov — conducting search and analytical work; D.R. Ashurov — analysis of literary sources.

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

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

**Ethics approval.** This study was approved by the local Ethical Committee of the Ferghana Regional Children's Multidisciplinary Medical Center (protocol No. 2 dated 01/10/20).

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

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Gregory J., McGowan L. An examination of the prevalence of acute pain for hospitalized adult patients: a systematic review // *J Clin Nurs*. 2016. Vol. 25, No. 5-6. P. 583-598. DOI: 10.1111/jocn.13094
- Зозуля М.В., Ленькин А.И., Курапеев И.С., и др. Аналгезия после кардиохирургических вмешательств // *Анестезиология и реаниматология*. 2019. № 5. С. 38-46. DOI: 10.17116/anaesthesiology201905138
- Choinière M., Watt-Watson J., Victor J.C., et al. Prevalence of and risk factors for persistent postoperative nonanginal pain after cardiac surgery: a 2-year prospective multicentre study // *Can Med Assoc J*. 2014. Vol. 186, No. 7. P. E213-E223. DOI: 10.1503/cmaj.131012
- Lauridsen M.H., Kristensen A.D., Hjortdal V.E., et al. Chronic pain in children after cardiac surgery via sternotomy // *Cardiol Young*. 2014. Vol. 24, No. 5. P. 893-899. DOI: 10.1017/S104795111300139X
- Gjeilo K.H., Stenseth R., Wahba A., et al. Chronic postsurgical pain in patients 5 years after cardiac surgery: A prospective cohort study // *Eur J Pain*. 2017. Vol. 21, No. 3. P. 425-433. DOI: 10.1002/ejp.918
- Козлов И.А., Клыпа Т.В. Глюкозо-инсулиновая смесь как кардиопротектор в кардиологии и кардиохирургии // *Общая реаниматология*. 2017. Т. 13, № 1. С. 57-72. DOI: 10.15360/1813-9779-2017-1-57-72
- Hausenloy D.J., Yellon D.M. Ischaemic conditioning and reperfusion injury // *Nat Rev Cardiol*. 2016. Vol. 13, No. 4. P. 193-209. DOI: 10.1038/nrcardio.2016.5
- Horak J., Mohler E.R., Fleisher L.A. Assessment of cardiac risk and the cardiology consultation // J.A. Kaplan, D.L. Reich, J.S. Savino, editors. *Kaplan's cardiac anesthesia: the echo era*. 6<sup>th</sup> edition. Saint Louis: Saunders, 2011. P. 2-15. DOI: 10.1016/B978-1-4377-1617-7.00001-7
- Sharma S., Durieux M.E. Molecular and genetic cardiovascular medicine. // J.A. Kaplan, D.L. Reich, J.S. Savino, editors. *Kaplan's cardiac anesthesia: the echo era*. 6<sup>th</sup> edition. Saint Louis: Saunders, 2011. P. 157-177. DOI: 10.1016/B978-1-4377-1617-7.00007-8
- Vinten-Johansen J., Thourani V.H. Myocardial protection: an overview // *J Extra Corpor Technol*. 2000. Vol. 32, No. 1. P. 38-48.
- Ekinci F., Yildizdas D., Horoz O.O., et al. Sedation and analgesia practices in pediatric intensive care units: A survey of 27 centers from Turkey // *J Pediatr Intensive Care*. 2021. Vol. 10, No. 4. P. 289-297. DOI: 10.1055/s-0040-1716886
- Ji F., Li Z., Young N., et al. Perioperative dexmedetomidine improves mortality in patients undergoing coronary artery bypass surgery // *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2014. Vol. 28, No. 2. P. 267-273. DOI: 10.1053/j.jvca.2013.06.022
- Geng J., Qian J., Cheng H., et al. The influence of perioperative dexmedetomidine on patients undergoing cardiac surgery: a meta-analysis // *PLoS One*. 2016. Vol. 11, No. 4. ID e0152829. DOI: 10.1371/journal.pone.0152829
- Reddy S.V., Balaji D., Ahmed S.N. Dexmedetomidine versus esmolol to attenuate the hemodynamic response to laryngoscopy

and tracheal intubation: a randomized double-blind clinical study // *Int J Appl Basic Med Res*. 2014. Vol. 4, No. 2. P. 95–100. DOI: 10.4103/2229-516X.136788

15. Piao G., Wu J. Systematic assessment of dexmedetomidine as an anesthetic agent: a meta-analysis of randomized controlled trials // *Arch Med Sci*. 2014. Vol. 10, No. 1. P. 19–24. DOI: 10.5114/aoms.2014.40730

16. Lin Y.Y., He B., Chen J., Wang Z.N. Can dexmedetomidine be a safe and efficacious sedative agent in postcardiac surgery patients? A meta-analysis // *Crit Care*. 2012. Vol. 16, No. 5. ID R169. DOI: 10.1186/cc11646

17. van Hoorn C.E., Flint R.B., Skowno J., et al. Off-label use of dexmedetomidine in paediatric anaesthesiology: an international survey of 791 (paediatric) anaesthesiologists // *Eur J Clin Pharmacol*. 2021. Vol. 77, No. 4. P. 625–635. DOI: 10.1007/s00228-020-03028-2

18. Curley M.A.Q., Wypij D., Watson R.S., et al. Protocolized sedation vs usual care in pediatric patients mechanically ventilated for acute respiratory failure: a randomized clinical trial // *JAMA*. 2015. Vol. 313, No. 4. P. 379–389. DOI: 10.1001/jama.2014.18399

19. Ji S.-H., Kang P., Song I.-S., et al. The effect of dexmedetomidine on neuroprotection in pediatric cardiac surgery patients: study protocol for a prospective randomized controlled trial // *Trials*. 2022. Vol. 23, No. 1. ID 271. DOI: 10.1186/s13063-022-06217-9

20. Мустафаева М.Н., Мизиков В.М. Парацетамол (перфалган) как анальгетическая составляющая медикаментозной седации // *Анестезиология и реаниматология*. 2011. № 2. С. 23–26.

21. Merkel S.I., Voepel-Lewis T., Shayevitz J.R., Malviya S. The FLACC: a behavioral scale for scoring postoperative pain in young children // *Pediatr Nurs*. 1997. Vol. 23, No. 3. P. 293–297.

22. Овечкин А.М., Сокологорский С.В., Политов М.Е. Безопиоидная анестезия и анальгезия — дань моде или веление

времени? // *Новости хирургии*. 2019. Т. 27, № 6. С. 700–715. DOI: 10.18484/2305-0047.2019.6.700

23. Lucas S.S., Nasr V.G., Ng A.J., et al. Pediatric cardiac critical care society consensus: pharmacotherapy in cardiac critical care: Sedation, pain management, and muscle relaxants // *Pediatr Crit Care Med*. 2016. Vol. 17, No. 3S. P. S3–S15. DOI: 10.1097/PCC.0000000000000619

24. Chrysostomou C., Di Filippo S., Manrique A.M., et al. Use of dexmedetomidine in children after cardiac and thoracic surgery // *Pediatr Crit Care Med*. 2006. Vol. 7, No. 2. P. 126–131. DOI: 10.1097/01.PCC.0000200967.76996.07

25. Habibi V., Kiabi F.H., Sharifi H. The effect of dexmedetomidine on the acute pain after cardiothoracic surgeries: A systematic review // *Braz J Cardiovasc Surg*. 2018. Vol. 33, No. 4. P. 404–417. DOI: 10.21470/1678-9741-2017-0253

26. Blanchard A.R. Sedation and analgesia in intensive care // *Postgraduate Med*. 2002. Vol. 111, No. 2. P. 59–74. DOI: 10.3810/pgm.2002.02.1107

27. Chrysostomou C., Rjmarly R., Lichtenstein S., et al. Electrocardiographic effects of dexmedetomidine in patients with congenital heart disease // *Intensive Care Med*. 2010. Vol. 36. P. 836–840. DOI: 10.1007/s00134-010-1782-z

28. Zhang X., Schmidt U., Wain J.C., Bigatello L. Bradycardia leading to asystole during dexmedetomidine infusion in an 18-year-old double-lungtransplant recipient // *J Clin Anesth*. 2010. Vol. 22, No. 1. P. 45–49. DOI: 10.1016/j.jclinane.2009.06.002

29. Ceelie I., de Wildt S.N., van Dijk M., et al. Effect of intravenous paracetamol on postoperative morphine requirements in neonates and infants undergoing major noncardiac surgery: a randomized controlled trial // *JAMA*. 2013. Vol. 309, No. 2. P. 149–154. DOI: 10.1001/jama.2012.148050

## REFERENCES

1. Gregory J, McGowan L. An examination of the prevalence of acute pain for hospitalized adult patients: a systematic review. *J Clin Nurs*. 2016;25(5-6):583–598. DOI: 10.1111/jocn.13094

2. Zozulya MV, Lenkin AI, Kurapeev IS, et al. Analgesia after cardiac surgery. *Russian Journal of Anaesthesiology and Reanimatology*. 2019;(5):38–46. (In Russ.) DOI: 10.17116/anaesthesiology201905138

3. Choinière M, Watt-Watson J, Victor JC, et al. Prevalence of and risk factors for persistent postoperative nonanginal pain after cardiac surgery: a 2-year prospective multicentre study. *Can Med Assoc J*. 2014;186(7):E213–E223. DOI: 10.1503/cmaj.131012

4. Lauridsen MH, Kristensen AD, Hjortdal VE, et al. Chronic pain in children after cardiac surgery via sternotomy. *Cardiol Young*. 2014;24(5):893–899. DOI: 10.1017/S104795111300139X

5. Gjeilo KH, Stenseth R, Wahba A, et al. Chronic postsurgical pain in patients 5 years after cardiac surgery: A prospective cohort study. *Eur J Pain*. 2017;21(3):425–433. DOI: 10.1002/ejp.918

6. Kozlov IA, Klypa TV. Glucoseinsulin mixture as a cardioprotective agent in cardiology and cardiac surgery (review). *General Reanimatology*. 2017;13(1):57–72. (In Russ.) DOI: 10.15360/1813-9779-2017-1-57-72

7. Hausenloy DJ, Yellon DM. Ischaemic conditioning and reperfusion injury. *Nat Rev Cardiol*. 2016;13(4):193–209. DOI: 10.1038/nrcardio.2016.5

8. Horak J, Mohler ER, Fleisher LA. Assessment of cardiac risk and the cardiology consultation. In: Kaplan JA, Reich DL, Savino JS, editors.

*Kaplan's cardiac anesthesia: the echo era*. 6<sup>th</sup> edition. Saint Louis: Saunders, 2011. P. 2–15. DOI: 10.1016/B978-1-4377-1617-7.00001-7

9. Sharma S, Durieux ME. Molecular and genetic cardiovascular medicine. In: Kaplan JA, Reich DL, Savino JS, editors. *Kaplan's cardiac anesthesia: the echo era*. 6<sup>th</sup> edition. Saint Louis: Saunders, 2011. P. 157–177. DOI: 10.1016/B978-1-4377-1617-7.00007-8

10. Vinten-Johansen J, Thourani VH. Myocardial protection: an overview. *J Extra Corpor Technol*. 2000;32(1):38–48.

11. Ekinci F, Yildizdas D, Horoz OO, et al. Sedation and analgesia practices in pediatric intensive care units: A survey of 27 centers from Turkey. *J Pediatr Intensive Care*. 2021;10(4):289–297. DOI: 10.1055/s-0040-1716886

12. Ji F, Li Z, Young N, et al. Perioperative dexmedetomidine improves mortality in patients undergoing coronary artery bypass surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2014;28(2):267–273. DOI: 10.1053/j.jvca.2013.06.022

13. Geng J, Qian J, Cheng H, et al. The influence of perioperative dexmedetomidine on patients undergoing cardiac surgery: a meta-analysis. *PLoS One*. 2016;11(4):e0152829. DOI: 10.1371/journal.pone.0152829

14. Reddy SV, Balaji D, Ahmed SN. Dexmedetomidine versus esmolol to attenuate the hemodynamic response to laryngoscopy and tracheal intubation: a randomized double-blind clinical study. *Int J Appl Basic Med Res*. 2014;4(2):95–100. DOI: 10.4103/2229-516X.136788

15. Piao G, Wu J. Systematic assessment of dexmedetomidine as an anesthetic agent: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Arch Med Sci*. 2014;10(1):19–24. DOI: 10.5114/aoms.2014.40730
16. Lin YY, He B, Chen J, Wang ZN. Can dexmedetomidine be a safe and efficacious sedative agent in postcardiac surgery patients? A meta-analysis. *Crit Care*. 2012;16(5):R169. DOI: 10.1186/cc11646
17. van Hoorn CE, Flint RB, Skowno J, et al. Off-label use of dexmedetomidine in paediatric anaesthesiology: an international survey of 791 (paediatric) anaesthesiologists. *Eur J Clin Pharmacol*. 2021;77(4):625–635. DOI: 10.1007/s00228-020-03028-2
18. Curley MAQ, Wypij D, Watson RS, et al. Protocolized sedation vs usual care in pediatric patients mechanically ventilated for acute respiratory failure: a randomized clinical trial. *JAMA*. 2015;313(4):379–389. DOI: 10.1001/jama.2014.18399
19. Ji S-H, Kang P, Song I-S, et al. The effect of dexmedetomidine on neuroprotection in pediatric cardiac surgery patients: study protocol for a prospective randomized controlled trial. *Trials*. 2022;23(1):271. DOI: 10.1186/s13063-022-06217-9
20. Mustafaeva MN, Mizikov VM. Paracetamol (peralgane) as analgesic component of medicamentary sedation. *Russian journal of Anaesthesiology and Reanimatology*. 2011;(2):23–26. (In Russ.)
21. Merkel SI, Voepel-Lewis T, Shayevitz JR, Malviya S. The FLACC: a behavioral scale for scoring postoperative pain in young children. *Pediatr Nurs*. 1997;23(3):293–297.
22. Ovechkin AM, Sokologorskiy SV, Politov ME. Opioid-free anaesthesia and analgesia — tribute to fashion or the imperative of time? *Novosti Khirurgii*. 2019;27(6):700–715. (In Russ.) DOI: 10.18484/2305-0047.2019.6.700
23. Lucas SS, Nasr VG, Ng AJ, et al. Pediatric cardiac critical care society consensus: pharmacotherapy in cardiac critical care: Sedation, pain management, and muscle relaxants. *Pediatr Crit Care Med*. 2016;17(3S):S3–S15. DOI: 10.1097/PCC.0000000000000619
24. Chrysostomou C, Di Filippo S, Manrique AM, et al. Use of dexmedetomidine in children after cardiac and thoracic surgery. *Pediatr Crit Care Med*. 2006;7(2):126–131. DOI: 10.1097/01.PCC.0000200967.76996.07
25. Habibi V, Kiabi FH, Sharifi H. The effect of dexmedetomidine on the acute pain after cardiothoracic surgeries: A systematic review. *Braz J Cardiovasc Surg*. 2018;33(4):404–417. DOI: 10.21470/1678-9741-2017-0253
26. Blanchard AR. Sedation and analgesia in intensive care. *Postgraduate Med*. 2002;111(2):59–74. DOI: 10.3810/pgm.2002.02.1107
27. Chrysostomou C, Rjmarly R, Lichtenstein S, et al. Electrocardiographic effects of dexmedetomidine in patients with congenital heart disease. *Intensive Care Med*. 2010;36:836–420. DOI: 10.1007/s00134-010-1782-z
28. Zhang X, Schmidt U, Wain JC, Bigatello L. Bradycardia leading to asystole during dexmedetomidine infusion in an 18-year-old double-lungtransplant recipient. *J Clin Anesth*. 2010;22(1):45–49. DOI: 10.1016/j.jclinane.2009.06.002
29. Ceelie I, de Wildt SN, van Dijk M, et al. Effect of intravenous paracetamol on postoperative morphine requirements in neonates and infants undergoing major noncardiac surgery: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2013;309(2):149–154. DOI: 10.1001/jama.2012.148050

## ОБ АВТОРАХ

\*Эльмира Абдусаматовна Сатвалдиева, д-р мед. наук, профессор; адрес: Республика Узбекистан, Ташкент, Яшнабадский район, ул. Паркент, д. 294; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8448-2670>; eLibrary SPIN: 9896-8364; e-mail: [elsatanest@mail.ru](mailto:elsatanest@mail.ru)

Дилмурод Бахтиёрович Туйчиев, врач – анестезиолог-реаниматолог; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2638-0796>; e-mail: [dtuychiev37@gmail.com](mailto:dtuychiev37@gmail.com)

Достон Рустамович Ашуров, врач – анестезиолог-реаниматолог.

Икбол Хасанович Сайрамов, врач – анестезиолог-реаниматолог.

## AUTHORS' INFO

\*Elmira A. Satvaldieva, MD, Dr. Sci. (Med.), Professor; address: 294 Parkent st., Tashkent, Yashnabad district, Republic of Uzbekistan; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8448-2670>; eLibrary SPIN: 9896-8364; e-mail: [elsatanest@mail.ru](mailto:elsatanest@mail.ru)

Dilmurod B. Tuychiev, anesthesiologist; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2638-0796>; e-mail: [dtuychiev37@gmail.com](mailto:dtuychiev37@gmail.com)

Doston R. Ashurov, anesthesiologist-resuscitator.

Ikbol Kh. Sayramov, anesthesiologist-resuscitator.

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1513>

Обзорная статья

# Оценка эффективности и безопасности тедуглутида в лечении детей с хронической интестинальной недостаточностью. Систематический обзор

Ф.Б. Ампар<sup>1,2</sup>, В.М. Розинов<sup>1,2</sup>, М.М. Чернобабова<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Научно-исследовательский клинический институт педиатрии и детской хирургии им. акад. Ю.Е. Вельтищева, Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, Москва, Россия;

<sup>2</sup> Детская городская клиническая больница № 9 им. Г.Н. Сперанского, Москва, Россия;

<sup>3</sup> Клиническая больница № 1, Группа компаний «МЕДСИ», Москва, Россия

## Аннотация

Хроническая интестинальная недостаточность — патогенетический фактор синдрома короткой кишки у детей. Ограничения жизнедеятельности при данном заболевании определяют невозможность полноценной социализации пациента, низкий прогноз физического и духовного развития ребенка, организационные и материальные сложности семьи больного. Острота проблемы усугубляется ограниченными перспективами хирургического лечения больных, включая трансплантологию, несовершенством нормативной базы здравоохранения, в части парентерального питания на дому и снабжения детей с синдромом короткой кишки дорогостоящими препаратами, расходными материалами и оборудованием в рамках государственных гарантий. Дополнительный терапевтический потенциал у пациентов с синдромом короткой кишки сформировался в результате создания аналога глюкагоноподобного пептида-2 — тедуглутида, представляющего эндогенный фактор роста кишечника и интестинальной адаптации. В отечественной литературе отсутствуют данные об эффективности и безопасности тедуглутида в педиатрической практике.

Цель работы — провести систематический поиск и критический анализ публикаций, посвященных эффективности и безопасности применения тедуглутида у детей с синдромом короткой кишки.

Аналізу были подвергнуты публикации в базах данных PubMed, Scopus, eLibrary, а также в периодических научных изданиях за период с 2012 по 2022 г. Рассматривались статьи на английском и русском языках. Обнаружены 770 публикаций, посвященных применению тедуглутида в экспериментальной и клинической практике, среди них 94 источника, соответствовавших ключевым словам, согласно критериям PRISMA отобраны 8 статей. Риски предвзятости смещений оценивались с использованием инструмента ROBINS-I. Терапевтический эффект тедуглутида установлен у большинства пациентов, а достижение энтеральной автономии констатировано у 8,4–64,7 % пациентов. Оптимальная доза препарата составляла 0,05 мг/кг в сутки. Временные границы нецелесообразности использования тедуглутида, при отсутствии терапевтического эффекта варьировали от 6 мес. до 1 года. Не установлена причинно-следственная связь приема тедуглутида с нежелательными реакциями на лечение. Анализ публикаций свидетельствовал о недостаточной доказательной базе эффективности тедуглутида, обусловленной отсутствием групп контроля в большинстве исследований, ограниченным масштабом выборок, ошибками в методологии данных. Несмотря на обнадеживающие предварительные результаты отдельных исследований, сохраняется проблема дефицита рандомизированных контролируемых испытаний тедуглутида.

**Ключевые слова:** тедуглутид; синдром короткой кишки; педиатрия; аналог glp-2; парентеральное питание; кишечная недостаточность; систематический обзор.

## Как цитировать:

Ампар Ф.Б., Розинов В.М., Чернобабова М.М. Оценка эффективности и безопасности тедуглутида в лечении детей с хронической интестинальной недостаточностью. Систематический обзор // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2023. Т. 13, № 2. С. 175–188. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1513>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1513>

Обзорная статья

# The assessment of the effectiveness and safety of teduglutide in the treatment of children with chronic intestinal insufficiency. A systematic review

Fatima B. Ampar<sup>1,2</sup>, Vladimir M. Rozinov<sup>1,2</sup>, Maria M. Chernobabova<sup>3</sup><sup>1</sup> Veltishev Research and Clinical Institute for Pediatrics and Pediatric Surgery, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia;<sup>2</sup> Speransky Children's Hospital No. 9, Moscow, Russia;<sup>3</sup> Clinical Hospital No. 1 "Medsi group" JSC, Moscow, Russia

## Abstract

Chronic intestinal failure is a pathogenetic component in children with short bowel syndrome. Short bowel syndrome limits the patient's capacity to socialize fully, the bad prognosis of the child's physical and spiritual development, and the patient's family's organizational and material issues. The severity of the problem is aggravated by the limited prospects for surgical treatment of patients, including transplantology, the imperfection of the legal framework for health care, particularly in terms of parenteral nutrition at home, and the supply of expensive drugs, consumables, and equipment to children with short bowel syndrome under state guarantees. Developing an equivalent of glucagon-like peptide-2 (GLP-2), a drug teduglutide representing the endogenous intestinal growth factor and intestinal adaptation, created an additional therapeutic possibility for individuals with short bowel syndrome. There are no data in Russian academic literature on the efficacy and safety of teduglutide in pediatric practice.

This study aims to conduct a systematic search and critical analysis of publications on the effectiveness and safety of using teduglutide in children with short bowel syndrome.

Publications from the PubMed, Scopus, and eLibrary databases, as well as scientific journals, were examined from 2012 to 2022. The articles were reviewed in English and Russian. Seven hundred seventy publications on using teduglutide in experimental and clinical practice were found; 94 sources matched the keywords; and eight articles were selected according to the PRISMA criteria. The risks of confounding bias were assessed using the ROBINS-I tool. Most patients received the therapeutic impact of teduglutide, and 8.4%–64.7% of patients achieved enteral autonomy. The drug's dose was 0.05 mg/kg/day. Without a therapeutic effect, the time limits for the inappropriate use of teduglutide ranged from 6 months to 1 yr. There is no causal relationship between taking teduglutide and undesirable reactions to treatment. The review of publications revealed an insufficient evidence foundation for the efficacy of teduglutide due to a lack of control groups in most studies, a small sample size, and errors in data methodology. Despite the encouraging preliminary results of individual studies, the problem of a shortage of randomized controlled tests of teduglutide remains.

**Keywords:** glp-2 analog; intestinal failure; parenteral nutrition; pediatrics; short bowel syndrome; systematic review; teduglutide.

## To cite this article:

Ampar FB, Rozinov VM, Chernobabova MM. The assessment of the effectiveness and safety of teduglutide in the treatment of children with chronic intestinal insufficiency. A systematic review. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(2):175–188. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1513>

Received: 25.03.2023

Accepted: 05.06.2023

Published: 28.06.2023

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1513>

# 评估使用替度鲁肽来治疗儿童慢性肠功能不全的疗效和安全性。系统综述

Fatima B. Ampar<sup>1,2</sup>, Vladimir M. Rozinov<sup>1,2</sup>, Maria M. Chernobabova<sup>3</sup><sup>1</sup> Veltishev Research and Clinical Institute for Pediatrics and Pediatric Surgery, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia;<sup>2</sup> Speransky Children's Hospital No. 9, Moscow, Russia;<sup>3</sup> Clinical Hospital No. 1 "Medsi group" JSC, Moscow, Russia

## 简评

慢性肠功能不全是儿童短肠综合征的一个发病因素。该疾病限制了儿童的生命活动。该疾病使患儿不可能完全社会化。该病为儿童的身体和智力发育提供不良的预后信息。病人家庭在组织和物质上出现困难。手术治疗（包括移植术）的前景有限，使问题更加严重。不完善的卫生保健管理框架在组织家庭肠外营养和在国家保障的框架内为短肠综合征儿童提供昂贵的药物、消耗品和设备方面造成了问题。由于胰高血糖素样肽-2类似物（替度鲁肽）的制作，短肠综合症患者的额外治疗潜力得到了发展。替度鲁肽是一种内源性的肠道生长因子和肠道适应性。在国内文献中没有关于替度鲁肽在小儿科实践中的疗效和安全性的数据。

该研究的目的是对关于使用替度鲁肽来治疗短肠综合征患儿的疗效和安全性的出版物进行系统性检索和批判性分析。

我们分析了2012年至2022年期间在PubMed、Scopus、eLibrary数据库以及科学期刊上的出版物，审议了英文和俄文的文章。我们发现了770篇关于在实验和临床实践中使用替度鲁肽的出版物。在这些出版物中，有94个资料符合关键词。根据PRISMA标准选择了8篇文章。使用ROBINS-I工具评估了偏见风险。替度鲁肽的治疗效果在大多数患者中得到了证实。8.4–64.7%的患者中达到了肠内自主。该药物的最佳剂量是每天0.05毫克/公斤。在没有治疗效果的情况下，使用替度鲁肽不适当的时间限制为6个月至1年。尚未确定替度鲁肽的服用与治疗的不良反应之间的因果关系。对出版物进行的分析表明了，缺乏替度鲁肽疗效的证据。缺乏疗效证据的原因包括：大多数研究中缺乏对照组，样本量有限，以及数据方法论中存在错误。虽然个别研究的初步结果充满希望，但替度鲁肽的随机对照试验的短缺仍然是一个问题。

**关键词：**替度鲁肽；短肠综合征；小儿科；GLP-2类似物；肠外营养；肠功能不全；系统综述。

## 引用本文：

Ampar FB, Rozinov VM, Chernobabova MM. 评估使用替度鲁肽来治疗儿童慢性肠功能不全的疗效和安全性。系统综述. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(2):175–188. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1513>

## ВВЕДЕНИЕ

Хроническая интестинальная недостаточность как ведущая клиническая характеристика и патогенетический фактор синдрома короткой кишки (СКК) в детском возрасте — сложный междисциплинарный раздел педиатрической хирургии, интенсивной терапии, нутрициологии. Ограничения жизнедеятельности, возникающие при СКК, формально рассматриваются как основание для установления статуса «ребенок-инвалид», а фактически определяют отсутствие возможностей для полноценной социализации пациента, низкий прогноз физического и духовного развития ребенка, организационные и материальные сложности существования семьи больного [1–6].

Острота проблемы усугубляется ограниченными перспективами хирургического лечения данного контингента больных, включая трансплантологию, несовершенством нормативной базы отечественного здравоохранения, в части парентерального питания (ПП) на дому и снабжения детей с СКК дорогостоящими препаратами, расходными материалами и оборудованием в рамках государственных гарантий [4, 5, 7, 8].

Понимание истинных масштабов нерешенных задач в нашей стране, и соответственно необходимых условий ресурсного обеспечения, стало возможным по мере формирования федерального Регистра детей с синдромом короткой кишки по инициативе Российской ассоциации детских хирургов в 2016 г. [9, 10].

Определенные перспективы консервативной терапии пациентов с СКК возникли в последние годы как результат создания аналога глюкагоноподобного пептида-2 (ГПП-2) — тедуглутида. ГПП-2, представляющий эндогенный фактор роста кишечника и интестинальной адаптации, синтезируется энтероэндокринными L-клетками в дистальном отделе тощей, подвздошной и толстой кишки и обладает мощными интестинотрофными свойствами. После утраты части кишечной трубки ГПП-2 и его синтетический аналог тедуглутид способствуют сохранению структуры слизистой оболочки кишки, увеличивая высоту ворсинок и глубину крипт, стимулируя кровоток в кишечнике и в системе воротной вены, что повышает пролиферативную активность энтероцитов, стимулирует всасывание питательных веществ и поддержание метаболической функции [2, 5, 6, 8, 11–16].

Тедуглутид одобрен управлением по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов США для использования у взрослых с СКК, получающих ПП, и введен в терапевтическую практику в декабре 2012 г., а в мае 2019 г. впервые зарегистрирован для применения у детей старше 1 года [15, 17]. В России компания «Такеда» получила регистрационное

удостоверение на «Гэттестив®»<sup>1</sup> (международное непатентованное название — тедуглутид) 24 июня 2021 г.

До настоящего времени в отечественной специальной литературе отсутствуют систематизированные данные, включая отдаленные результаты, об эффективности и безопасности тедуглутида в педиатрической практике.

**Цель** — провести систематический поиск и критический анализ публикаций, посвященных эффективности и безопасности применения тедуглутида у детей с СКК.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Аналізу были подвергнуты публикации в базах данных PubMed, Scopus, eLibrary, а также в отдельных источниках — периодических научных изданиях за период с 2012 по 2022 г.

Всего в базах данных и дополнительных источниках информации было обнаружено 770 публикаций, посвященных применению тедуглутида в экспериментальной деятельности и клинической практике. При групповой и возрастной селекции представленного массива публикаций мы исключили 676 статей в связи с несоответствием объектов исследования (эксперименты на животных, неоднородный возрастной состав пациентов и т. д.), цели настоящей работы, обзоры, посвященные проблемам фармакодинамики либо фармакоэкономики вне связи с клиническими аспектами. В результате введения возрастного ограничения — дети с СКК старше 1 года, соответственно отечественному регистрационному удостоверению, — в обзор с целью последующего анализа были включены 94 источника, посвященные применению ТЕД — терапии в педиатрической практике (рис. 1).

Временной процесс формирования тематической информационно-выборки в зависимости от публикационной активности за установленный период исследования представлен на рис. 1.

В соответствии с данными, представленными на рис. 1, общий вектор развития публикационной активности характеризовался прогрессивным ростом, при этом пик относился к 2021 г. Данное обстоятельство согласуется с периодом формирования массива клинических наблюдений в пострегистрационный период использования препарата за рубежом.

В качестве ключевых слов использованы термины и дефиниции: «teduglutide», «short bowel syndrome», «pediatrics», «glp-2 analogue», «parenteral nutrition», «intestinal failure», «тедуглутид», «синдром короткой кишки», «дети». Рассматривались статьи оригинала публикации на английском и русском языках.

Наибольшее количество тематических публикаций выявлено в базе данных Scopus (43), в PubMed и eLibrary

<sup>1</sup> <https://www.takeda.com/ru-ru/newsroom/news-releases/2021/An-innovative-drug-for-the-treatment-of-patients-with-short-bowel-syndrome-has-been-registered-in-Russia>



Рис. 1. Динамика включения в базы данных новых источников информации (по дате публикации;  $n = 94$ )

Fig. 1. Dynamics of new publications (by date of publications;  $n = 94$ )

установлены соответственно 32 и 11 источников. Дополнительная информация по проблеме представлена в журналах «Pediatric Surgery» (5), «Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии» (2), «Детская хирургия» (1).

Количественное распределение указанных источников в общем массиве информационной выборки по базам данных представлено на рис. 2.

Все статьи были отобраны согласно критериям PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analysis) — предпочтительные параметры отчетности для систематических обзоров и метаанализа [18]. Результаты применения тедуглутида у детей изложены с учетом данных предшествующего применения у взрослых пациентов, свидетельствовавших об эффективности препарата в части способности снижать потребность в ПП, повышать частоту достижения энтеральной автономии (ЭА) и стимуляции роста кишечника.

После удаления дублирующих статей (15) как этапа, предшествующего скринингу, количество публикаций сократилось до 79.

Исключение неполнотекстовых публикаций снизило объем выборки тематических статей до 64 единиц.

Критерии скрининга как условия включения полнотекстовых публикации в анализ предполагали:

- ограничения, соответствующие определению «детский возраст»;
- русский либо английский текст оригинала статьи;
- релевантность названия;
- наличие количественных результатов исследования эффективности ТЕД-терапии.

В результате количество полнотекстовых статей, соответствующих условиям включения в анализ, составило 34.

На этапе селекции публикаций для включения в итоговую программу анализа мы исключили статьи, результаты которых были основаны только на качественных индикаторах (дефиниции типа «больше, меньше, чаще, реже и т. д.») эффективности — 26 полнотекстовых статей.

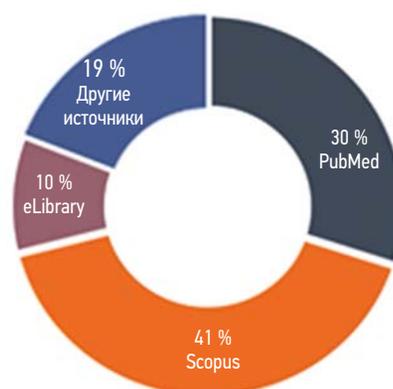


Рис. 2. Распределение выявленных источников информации по базам данных

Fig. 2. Distribution of information sources by database

Таким образом, материалы программы завершающего анализа составили 8 статей, результаты которых базировались на количественных (объективных) показателях эффективности ТЕД-терапии.

Алгоритм формирования информационной выборки как основы систематического анализа исследований эффективности и безопасности ТЕД-терапии в педиатрической практике согласно критериям PRISMA представлен на рис. 3.

Оценка качества исследований проведена независимо и вслепую тремя авторами в соответствии с инструментом The Risk of Bias in Non-randomized Studies-of-Intervention (ROBINS-I)<sup>2</sup> [19]. Любые разногласия были разрешены путем консенсуса.

Исследование зарегистрировано в Международном проспективном реестре систематических обзоров (PROSPERO), <https://www.crd.york.ac.uk/prosperto/>, идентификатор статьи: CRD42023409463.

<sup>2</sup> <https://methods.cochrane.org/methods-cochrane/robin-i-tool>

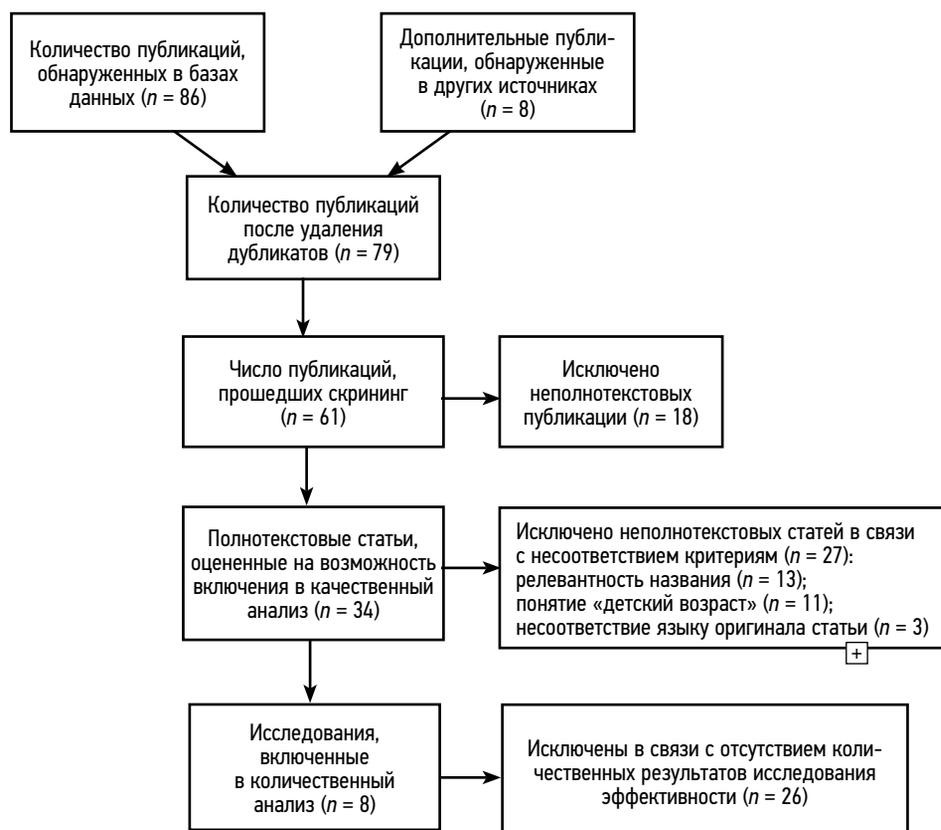


Рис. 3. Этапы проведения исследования по критериям PRISMA  
Fig. 3. Flowchart according to the PRISMA criteria

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Интерпретируя результаты исследований, отобранных для систематического обзора, мы руководствовались необходимостью представить различные грани критериев эффективности и безопасности применения тедуглутида в педиатрической практике, согласно цели настоящей работы. Наличие, выраженность, устойчивость лечебного воздействия препарата, присутствие побочных эффектов, а также синдрома «отмены» фиксировались в обзоре, как существенные признаки эффективности и безопасности ТЕД-терапии.

Первое клиническое исследование, посвященное применению тедуглутида в педиатрической практике, было проведено В.А. Carter и соавт. в 2016 г. [20].

Данному исследованию предшествовал большой и сложный массив экспериментальной деятельности на различных животных, с соблюдением норм и требований биоэтики, результировавшихся в 2012 г. публикацией официального руководства пользования, под эгидой европейского Committee for Medicinal Products for Human Use (CHMP) [21].

Клиническая практика использования ТЕД-терапии у пациентов взрослого возраста исчисляется с 2012 г., при этом спектр публикаций включает и дорегистрационные исследования [16, 22–28].

Значение для педиатрии указанного исследования В.А. Carter и соавт. [20] существенно возрастает в связи с многоцентровым (17 клиник) и международным (США, Великобритания) характером реализованной открытой работы. Исследование, направленное на подбор оптимальной дозы препарата для лечения детей с СКК, определения маркеров эффективности действия тедуглутида на слизистую оболочку кишечника, выявление побочных реакций осуществлялось в течение 12-недельного периода. Препарат использован у 42 детей с выделением трех когортных групп, детерминированных дозировками 0,125 ( $n = 8$ ), 0,025 ( $n = 14$ ) и 0,05 ( $n = 15$ ) мг/кг, вводимых подкожно однократно в течении суток. Для сравнительного анализа использовалась группа контроля, представленная детьми с СКК, получавшими стандартную (рутинную) терапию.

Установлено, что тенденция к снижению объема ПП у детей, получающих тедуглутид, отмечалась после 3 нед. приема препарата, достигая максимальных значений к 12-й неделе терапии. При сравнении когортных данных констатируется, что терапевтический эффект являлся значимым при дозировке препарата не ниже 0,025 мг/кг в сутки. Пациенты в когортах, соответствующих дозировкам препарата 0,025 и 0,05 мг/кг в сутки уменьшили потребность в объеме ПП (л/нед.) на 25–41 % при одновременном увеличении объема энтерального питания с 32 до

40 %. Четверо пациентов достигли ЭА, при этом у двух из них через 4 нед. после отмены тедуглутида возникла необходимость возобновления ПП. Терапевтический эффект тедуглутида прослеживался на протяжении 4 нед. после его отмены.

К сожалению, результаты исследования не фиксировались после 16-й недели приема тедуглутида. Важно отметить, что в работе отсутствовала оценка статистической значимости полученных результатов: малое количество наблюдений в группах не позволило авторам сделать достоверные выводы о его эффективности. Кроме того, в описании количественных признаков отсутствовала информация об интерпроцентильном интервале, а представленные значения минимума и максимума не характеризуют в полной мере распределения исследуемых величин.

Анализируя побочные эффекты применения тедуглутида, исследователи отмечали преимущественно общие реакции в виде рвоты, гипертермии, абдоминального болевого синдрома. Наблюдаемые у взрослых наиболее частые реакции — интестинальная обструкция, «перегрузка жидкостью», патология панкреато-билиарной системы — не отмечены.

Традиционно в качестве биомаркера эффективности ТЕД-терапии, в частности функциональной массы энтероцитов, у взрослых пациентов рассматривался цитруллин плазмы крови — аминокислота, вырабатываемая энтероэндокринными клетками слизистой оболочки кишечника. Однако в данном исследовании, в связи с короткими сроками наблюдения и большим диапазоном полученных результатов, выявить корреляцию уровня цитрулина в ответ на терапию не представилось возможным. Необходимо указать, что авторы работы [20] в ходе целенаправленного обследования не отметили метаплазии, либо новообразований слизистой оболочки кишки. По их мнению, недостаточная длительность проведенного исследования, а также ограниченное число пролеченных детей не позволили корректно обосновать критерии эффективности препарата, а также установить оптимальную дозировку и выявить отсроченное действие тедуглутида на слизистую оболочку кишечника.

В 2019 г. опубликовано 24-недельное двойное слепое рандомизированное мультицентровое исследование S.A. Kocoshis и соавт. [29], в котором приняли участие 24 центра Северной Америки и Европы в период с июня 2016 г. по август 2017 г. [29]. Работа основывалась на результатах исследования 59 детей в возрасте от 1 года до 17 лет с установленным диагнозом СКК. Контрольная группа была представлена 9 пациентами. В качестве критерия эффективности препарата ретроспективно рассматривалось снижение парентеральной нутритивной поддержки свыше 20 % исходных значений к концу 24-й недели исследования. Установлено, что наиболее эффективная доза в терапии детей с СКК соответствует дозировкам при лечении взрослых пациентов — 0,05 мг/кг

в сутки. У 69 % детей данной группы отмечалось сокращение необходимого объема ПП более чем на 20 % ( $p = 0,01$ ), а в 5 (20 %) клинических наблюдениях была достигнута ЭА (статистическая значимость не представлена).

Побочные реакции на терапию констатировались у детей в первые 12 нед. лечения. В данном исследовании впервые у троих пациентов, получавших тедуглутид в дозе 0,025 мг/кг, были описаны реакции, характерные для взрослых пациентов с СКК на фоне проводимой терапии, — холелитиаз, холестаза, печеночные нарушения. При этом результаты углубленного изучения позволили установить, что представленные изменения у детей не были связаны с приемом тедуглутида. Не было также обнаружено образования полипов или неоплазии в период ТЕД-терапии.

В связи с увеличением длительности терапии до 24 нед. у 8 пациентов были обнаружены антитела к препарату, включая нейтрализующие, в 3 клинических наблюдениях. Отмечалось повышение цитрулина плазмы крови в сравнении с исходными значениями, что позволило использовать цитруллин в качестве биомаркера эффективности препарата и его влияния на пролиферативные изменения в слизистой оболочке кишки. Нельзя не упомянуть, что описательная статистика в данной работе содержала явные ошибки: авторы не сообщают о проверке распределения количественных признаков, однако используют среднее арифметическое и стандартное отклонение, обязательным условием применения которых является нормальность распределения. В то же время, соотношение представленных значений среднего и стандартного отклонения свидетельствует об отсутствии нормального распределения, из чего следует вывод, что эти величины не могут быть использованы при характеристике групп.

Если дизайн предыдущих двух исследований предусматривал наличие группы контроля, то приведенные далее работы основаны только на анализе выборок детей, пролеченных тедуглутидом. E. Ramos Boluda и соавт. [30] представили клинические данные по завершению годовой терапии тедуглутидом у 17 детей в 8 центрах Испании с февраля 2017 г. по июнь 2019 г. Всем детям был назначен тедуглутид в дозе 0,05 мг/кг в сутки. При этом в течение 4 мес. после начала ТЕД-терапии один пациент был исключен из программы в связи с развитием гипертрофической кардиомиопатии. В течение 3 мес. 3 (18 %) пациента достигли ЭА. У остальных пациентов потребность в парентеральной жидкости и калориях снизилась в среднем на 18–20 %. К завершению исследования у 11 (69 %) из 16 детей, получавших тедуглутид, была достигнута ЭА, у 4 больных снизилась потребность в парентеральном введении, и только в одном клиническом наблюдении не наблюдалось улучшений. При оценке концентрации цитрулина в плазме крови на начало исследования показатель варьировал в пределах 7,8–51 ммоль/л (в среднем 20 ммоль/л). Спустя 3 мес. после начала

терапии тедуглутидом концентрация цитруллин в плазме достигала в среднем 37,5 ммоль/л, в 6 мес. и 1 год составила соответственно 46,75 и 37,9 ммоль/л.

Среди описанных побочных реакций на фоне терапии тедуглутидом у 2 пациентов отмечалась клиника холецистита с необходимостью проведения холецистэктомии и один случай «перегрузки жидкостью» на фоне гипертрофической кардиомиопатии. Терапия тедуглутидом у этих пациентов была приостановлена и возобновлена спустя 11 мес.

Возможность оценки отдаленных результатов ТЕД-терапии, с акцентом на выявление побочных нежелательных эффектов, сформировалась в результате согласия 89 пациентов из когортных групп на продолжение исследования S. Hill и соавт. [31], первые результаты которого были опубликованы в ноябре 2021 г. В ходе трехлетнего наблюдения тедуглутид-ассоциированные побочные реакции описаны у 35 пациентов, у которых наблюдались абдоминальный болевой синдром (5,6 %) и рвота (5,6 %). В единичных случаях описаны 3 различных транзиторных осложнения на фоне приема тедуглутид — динамическая кишечная непроходимость, D-лактоацидоз и копростаз с образованием фекаломы. Все возникшие клинические ситуации разрешились после временного прекращения приема тедуглутид. В среднем длительность лечения этих детей составила 11 мес.

Доля пациентов с антителами к тедуглутиду в сравнении с исходным значением 1,1 % достигла 33,3 % на 36-й неделе исследования. Нейтрализующие антитела были обнаружены у незначительного количества пациентов, достигнув 10,0 % на 72-й неделе исследования.

В исследование A. Guz-Mark и соавт. [32] были включены дети с СКК, получавшие тедуглутид в 8 медицинских центрах Израиля с апреля 2017 г. по ноябрь 2021 г. [32]. Исследуемая популяция включала 13 пациентов со средним возрастом 6 (4,7–7,0) лет. Наиболее частой (38 %) причиной резекции кишки был некротизирующий энтероколит, илеоцекальный клапан был сохранен у 23 % пациентов, а медиана остаточной длины тонкой кишки составляла 20 см. Продолжительность лечения тедуглутидом колебалась от 3 до 51 мес. (медиана — 18), при этом 10 (77 %) пациентов лечились дольше чем 1 год. Большинство (63 %) пациентов ответили на лечение тедуглутидом снижением потребности в ПП по сравнению с исходным уровнем, что подтвердило результаты предшествовавшего 24-недельного исследования [29]. ЭА достигли 2 (15 %) пациентов. Трое пациентов прекратили лечение в связи с отсутствием эффекта в сроки, превышающие 12 мес. Тактически значимым является утверждение авторов, что отсутствие первичного ответа на ТЕД-терапию в течение 1 года указывает на неудачные перспективы лечения.

В дополнение к полнотекстовым оригинальным статьям мы считали необходимым представить клиническое наблюдение с описанием морфологических и функциональных характеристик слизистой оболочки кишечника

у 11-летнего ребенка с СКК лечения тедуглутидом в течение 2 лет [33]. При морфологическом исследовании тонкой и толстой кишки установлено наличие ворсинок и крипт с хорошо структурированными энтероцитами и нормальной митотической активностью. Ребенок отличался оптимальными физическими кондициями без необходимости поддержки ПП. Однако две попытки временно приостановить прием тедуглутид не увенчались успехом в связи с потерей массы тела, увеличением фекальных масс и развившимся ацидозом.

Первый систематический обзор по применению тедуглутид у детей с кишечной недостаточностью опубликовали F. Gigola и соавт. в 2022 г. [34], используя материалы 14 исследований, реализованных у 223 пациентов. Средняя продолжительность лечения составила 45 нед. (межквартильный интервал: 36–52,5 нед.), при этом большинство пациентов (152 ребенка) получали тедуглутид в дозе 0,05 мг/кг в сутки. В 38 клинических наблюдениях дозировка препарата составляла 0,025 мг/кг в сутки, и лишь 8 больных получали 0,0125 мг/кг в сутки. В общей сложности 36 (16,1 %) пациентов достигли ЭА в среднем через 24 нед. лечения (межквартильный интервал: 24–48 нед.), а у 149 пациентов наблюдалось снижение потребности в ПП по объему, калориям или часам в день.

В 11 исследованиях сообщалось о побочных эффектах использования ТЕД-терапии, при этом преобладали (89 детей) желудочно-кишечные осложнения. Необходимо указать, что структура осложнений не была детализирована, соответственно причинно-следственные представлялись дискуссионными.

Ограниченная информативность данного систематического обзора, применительно к цели настоящего исследования, обусловлена отсутствием количественных индикаторов понятия «улучшение» в части сокращения потребности в ПП. Определенные нарушения процедуры, регламентированные форматом систематического обзора по технологии PRIZMA, связаны с включением в анализ неполнотекстовых статей.

Очевидным прикладным значением характеризовалась публикация в Италии национальных клинических рекомендаций по применению тедуглутид в педиатрической практике, подготовленных группой экспертов, представляющих общество детской гастроэнтерологии, гепатологии и питания (SIGENP) [35]. Рекомендации структурированы по срокам стартовой ТЕД-терапии, ограничениям по возрасту пациентов, дозировкам и длительности лечения. В соответствии с консолидированным мнением экспертов пациенты первых 4 лет жизни располагают естественным потенциалом полной либо частичной компенсации интестинальной недостаточности, обусловленной приобретенным дефицитом длины кишечной трубки. Принципиально значимыми являются установки, характеризующие горизонт прогнозирования (до 6 мес.), в соответствии с которым неэффективность тедуглутид в течение указанного временного промежутка определяет

**Таблица.** Сводные литературные данные по эффективности и безопасности тедуглутида в лечении детей с синдромом короткой кишки

**Table.** Summary of literature data on the efficacy and safety of teduglutide in the treatment of children with short bowel syndrome

Источники литературы	Длительность лечения	Число пациентов	Критерии эффективности, %	
			снижение потребности в парентеральном питании	достижение энтеральной автономии
B.A. Carter и соавт. (2016) [20]	12 нед.	42	41	8,5
S.A. Kocoshis и соавт. (2019) [29]	24 нед.	59	≥20	8,4
E. Ramos Boluda и соавт. (2019) [30]	48 нед.	17	≥20	64,7
S. Hill и соавт. (2021) [31]	52 нед.	89	≥20	н/д
A. Guz-Mark и соавт. (2022) [32]	3–51 мес. (медиана — 18 мес.)	13	≥20	15,3

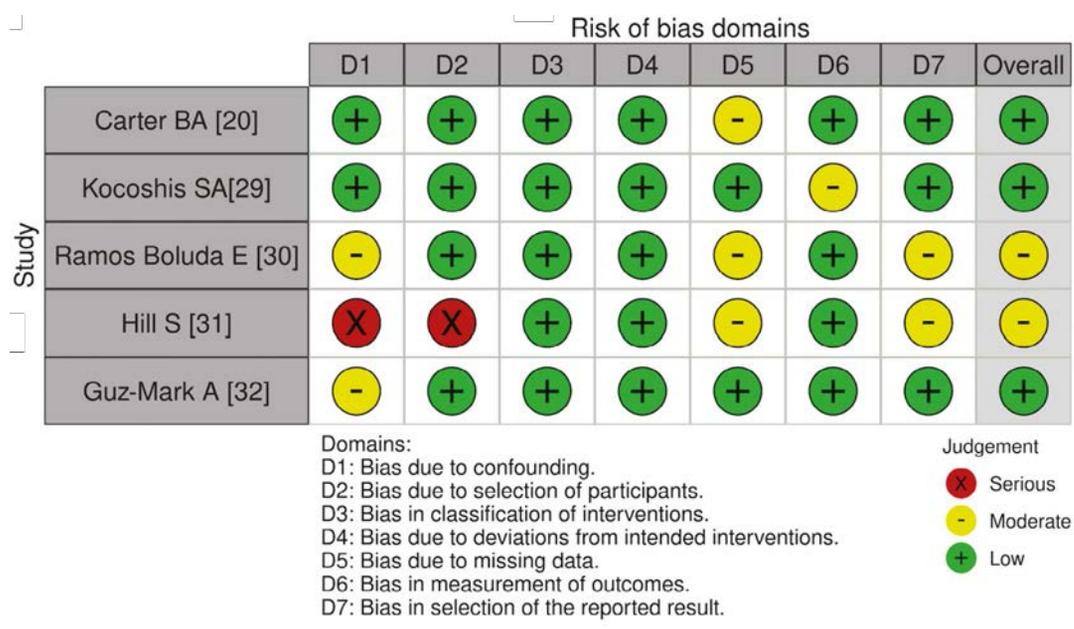
нецелесообразность его дальнейшего использования. Границы терапевтической безопасности непрерывного приема тедуглутида достигали 30 мес. Авторы высоко оценивали динамику концентрации цитруллина плазмы, как индикатора эффективности ТЕД-терапии.

Сводные литературные данные по эффективности применения тедуглутида в лечении детей с СКК представлены в таблице.

При интерпретации таблицы необходимо учитывать, что все представленные данные получены в результате многоцентровых исследований, как одного из условий повышения объективности последующих суждений и выводов. Ограниченное число пациентов выборки у авторов

исследований, по сути, исключало возможность выявления статистически значимых закономерностей, связывающих длительность терапии тедуглутидом и частоту достижения ЭА. По мнению авторов, лучшие результаты были достигнуты у пациентов, длительность ТЕД-терапии у которых превышала 48 нед. При этом результаты всех без исключения представленных многоцентровых исследований свидетельствовали о снижении потребности в ПП, как одном из факторов риска необратимого поражения функции печени.

В части оценки безопасности ТЕД-терапии авторы публикаций выделяли два основных направления рисков осложнений — транзиторные, преимущественно



**Рис. 4.** Результаты оценки качества в соответствии с критериями ROBINS-I. Домены: D1: Предвзятость из-за смещения. D2: Предвзятость при отборе участников исследования. D3: Смещение в классификации вмешательств. D4: Смещение из-за отклонений от запланированных вмешательств. D5: Смещение из-за отсутствия данных. D6: Предвзятость в измерении результатов. D7: Предвзятость при выборе сообщаемого результата

**Fig. 4.** Results of the quality assessment according to the ROBINS-I criteria

гепато-гастро-энтерологического профиля, и гипотетически обусловленные угрозой развития неопластических процессов, прежде всего в желудочно-кишечном тракте.

Неоднородность клинических проявлений, рассматриваемых различными авторами в качестве осложнений ТЕД-терапии, несомненно затрудняла выявление патогенетически обусловленных причинно-следственных связей или закономерностей. При этом все использованные в анализе публикации свидетельствовали о функциональном (транзиторном) характере расстройств, что подтверждалось их регрессом на фоне временного прекращения приема тедуглутида. Суммируя представленные в анализе публикации необходимо констатировать, что в ходе целенаправленных морфо-функциональных обследований не было выявлено признаков метаплазии, либо новообразований слизистой оболочки желудка и кишки.

Различные аспекты формирования рисков предвзятости смещений, обусловленные особенностями дизайна конкретных исследований, качественно оценивались с использованием инструмента ROBINS-I [19]. Интегральная оценка рисков по технологии ROBINS-I в публикациях результатов нерандомизированных исследований, явившихся предметом анализа настоящего обзора, представлена на рис. 4.

Итоговая оценка (Overall) формировалась в соответствии с согласованным суждением авторов и представляла по сути компромиссное субъективное мнение. Преобладали статьи, характеризовавшиеся в целом низким риском смещений, однако неравнозначность отдельных доменов системных ошибок диктует целесообразность селективной трактовки представленных результатов.

Погрешности в статистическом анализе результатов были выявлены практически во всех публикациях [20, 29, 30–32]. Наиболее распространенной ошибкой являлось описание количественных признаков с помощью среднего арифметического и стандартного отклонения при отсутствии проверки на нормальность распределения. С позиций доказательной медицины наибольшую ценность для последующего анализа эффективности и безопасности тедуглутида могут представлять качественные показатели, оцененные в этих статьях (частоты выхода на ЭА и частоты осложнений), так как их в последующем можно учесть при проведении метаанализа.

Исследование А. Guz-Mark и соавт. [32] представлялось авторам анализа подверженным рискам предвзятости суждений в связи с прекращением целенаправленной терапии у 3 из 13 пациентов, что составляло существенную долю ограниченной выборки. На итоговой оценке данной публикации сказались высокая длительность наблюдения пациентов.

При анализе публикаций, характеризовавшихся средним уровнем рисков субъективных смещений, по мнению авторов анализа, выявлены определенные закономерности [30, 31]. Прежде всего риски соответствовали смещениям из-за предвзятости, неполноты данных,

ограниченности при выборе сообщаемого результата. Применительно к публикации Е. Vouda и соавт. [30] авторы анализа критически оценили прерывистость курса ТЕД-терапии, что прогностически значимо для оценки результатов лечения. Ограничения статьи S. Hill и соавт. [31] обусловлены по сути своеобразием дизайна публикации, в которой отсутствуют результаты терапии, а фактология связана исключительно с представлением побочных (нежелательных) явлений использования тедуглутида. Данное обстоятельство безусловно сказалось на процедуре отбора участников исследования, с неизбежными искажениями — предвзятости. Допустимо предположить, что данная статья является фрагментом исследования, включающего оценку эффективности ТЕД-терапии.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Цель настоящего исследования состояла в проведении систематического поиска и критического анализа, посвященных эффективности и безопасности применения тедуглутида в педиатрической практике при СКК. При этом в качестве основного критерия терапевтической эффективности препарата мы рассматривали снижение потребности пациента в ПП и достижение, в конечном итоге, ЭА. Трактовка термина «безопасность» в контексте проведенного исследования предполагала выявление различных нежелательных либо побочных эффектов, этиопатогенетически связанных с ТЕД-терапией.

Терапевтический эффект тедуглутида обусловлен его фармакологическим потенциалом оптимизировать кишечную адаптацию путем максимальной мобилизации остаточной функции сохраненного кишечника [2, 5, 6, 8, 11–15, 20, 29–35]. При этом в соответствии со сложившейся клинической практикой и терминологией, а также ограниченной выборкой предпочтение отдавали объективным (количественным) критериям. Данные критерии предполагали количественное исчисление сокращаемой доли объема используемых парентеральных смесей относительно стартовых показателей нуждаемости конкретного пациента в поддержании гомеостаза. Установлено, что уменьшение объема парентерального питания не менее чем на 20 % исходного во временном промежутке 24–48 нед. результируется позитивным клиническим эффектом [20, 29, 30, 32, 34, 35]. Достижение стабильной ЭА пациента является абсолютным критерием эффективности препарата [20, 29, 30, 32, 34]. По нашему мнению, столь категоричное утверждение не согласуется с ограниченной длительностью наблюдения пациентов в период активного изменения роста-весовых показателей. В качестве ранних критериев эффективности целесообразно также рассматривать симптомокомплекс, включающий снижение потребности в инфузионной терапии, сокращение объема каловых масс и частоты опорожнения кишечника параллельно с увеличением объема выделяемой мочи [20, 29, 30, 32, 35].

Заслуживает внимания позиция, изложенная в клинических рекомендациях итальянского общества детской гастроэнтерологии, гепатологии и питания, в соответствии с которой у пациентов до четырехлетнего возраста высокий потенциал спонтанной интестинальной адаптации сохраненного участка кишки исключает необходимость первоочередного назначения ТЕД-терапии [35].

Консолидированная позиция авторов анализируемых публикаций исследований прослеживается в части оптимальной дозировки препарата — 0,05 мг/кг массы тела в сутки. При этом в доступном информационном пространстве ограничено присутствовали результаты сравнительных исследований, в том числе детерминированных по возрасту пациентов, дефициту протяженности кишечной трубки, сохранности ее функционально значимых зон и т. д. В то же время следует констатировать воспроизводимость терапевтического эффекта тедуглутида, установленного различными специалистами в клиниках многих стран на протяжении ряда лет [29, 30, 32, 34, 35].

Существенной клинико-социальной значимостью характеризуются так называемые субъективные критерии терапевтической эффективности ТЕД-терапии, определяемые понятием «качество жизни» пациентов, членов семьи, иных законных представителей интересов больного ребенка, включая режим дня, длительность сна, возможность социализации с посещением детских и образовательных учреждений и т. д. Острота данной проблемы в отечественной практике здравоохранения усугубляется несовершенством нормативно-правовой базы, прежде всего отсутствием регламента лечения детей с СКК на дому [2, 5, 6, 8, 33, 35].

Системные проблемы безопасности при приеме тедуглутида у детей не установлены, однако авторы констатировали разнородные нежелательные явления, преимущественно связанные с преходящими расстройствами функции желудочно-кишечного тракта [29, 30, 32, 34, 35]. Данные явления не имели логически обусловленных причинно-следственных связей с проводимым лечением и могли определяться течением основного заболевания, однако в части наблюдений купировались при временном прекращении ТЕД-терапии. Это обстоятельство, по нашему мнению, требует целенаправленных исследований по заблаговременному выявлению предикторов повышенной индивидуальной чувствительности (непереносимости) к тедуглутиду [20, 29–33].

Необходимо учитывать, что фактических данных, позволяющих утверждать эффективность и безопасность препарата в отдаленном периоде (2–3 года наблюдений) в соответствии с результатами систематического обзора недостаточно, необходимы дальнейшие исследования применительно к гипотетически известному «синдрому отмены» тедуглутида и стабильности ЭА.

Фармако-экономический аспект применения тедуглутида как дорогостоящего препарата в России регулируется временным положением, связанным с деятельностью

Фонда «Круг добра». Учитывая, что только 24 пациента (5,5 %), зарегистрированных в Федеральном Регистре детей с СКК и рассредоточенных по 22 населенным пунктам, по состоянию на 24.05.2023, получают ТЕД-терапию на фоне длительного ПП, следует прогнозировать в ближайшее время прогрессирующий рост обращений медицинских организаций и граждан за помощью по доступу к препарату [9, 10].

Несмотря на построение систематического обзора с использованием исчерпывающего объема актуальной медицинской информации и в полном соответствии с рекомендациями PRISMA, считаем необходимым представить критические замечания, ограничивающие клинико-тактическое значение предшествующих исследований. Прежде всего, содержательный аспект контента снижает отсутствие групп сравнения в большинстве публикаций. Наличие ошибок при проведении статистического анализа также снижает методологическое качество исследований и ценность собранных данных.

В совокупности представляется целесообразным и необходимым реализовать многоцентровое исследование эффективности и безопасности тедуглутида на базе единого дизайна и методологии, с учетом ограниченной информативности предшествующих публикаций.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Вклад авторов.** Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение поисково-аналитической работы и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией. Вклад каждого автора: Ф.Б. Ампар, В.М. Розинов, М.М. Чернобабова — сбор и обработка материалов, 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

**Authors' 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: F.B. Ampar, V.M. Rozinov, M.M. Chernobabova — collection and processing of material, statistical processing, 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.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Stollman N.H., Neustater B.R., Rogers A.I. Short-bowel syndrome // *Gastroenterologist*. 1996. Vol. 4, No. 2. P. 118–128.
2. Jeppesen P.B. Teduglutide, a novel glucagon-like peptide 2 analog, in the treatment of patients with short bowel syndrome // *Therap Adv Gastroenterol*. 2012. Vol. 5, No. 3. P. 159–171. DOI: 10.1177/1756283X11436318
3. Vanderhoof J.A. Short bowel syndrome // *Clin Perinatol*. 1996. Vol. 23, No. 2. P. 377–386. DOI: 10.1016/S0095-5108(18)30247-1
4. Сухотник И.Г. Синдром короткой кишки у детей // *Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии*. 2017. Т. 7, № 3. С. 98–115. DOI: 10.17816/psaic342
5. Rosete B.E., Wendel D., Horslen S.P. Teduglutide for pediatric short bowel syndrome patients // *Expert Rev Gastroenterol Hepatol*. 2021. Vol. 15, No. 7. P. 727–733. DOI: 10.1080/17474124.2021.1913052
6. Jeppesen P.B., Pertkiewicz M., Forbes A., et al. Quality of life in patients with short bowel syndrome treated with the new glucagon-like peptide-2 analogue teduglutide — analyses from a randomised, placebo-controlled study // *Clin Nutr*. 2013. Vol. 32, No. 5. P. 713–721. DOI: 10.1016/j.clnu.2013.03.016
7. Jeppesen P.B. Pharmacologic options for intestinal rehabilitation in patients with short bowel syndrome // *J Parenter Enteral Nutr*. 2014. Vol. 38, No. S1. P. 45S–52S. DOI: 10.1177/0148607114526241
8. Kim E.S., Keam S.J. Teduglutide: A review in short bowel syndrome // *Drugs*. 2017. Vol. 77, No. 3. P. 345–352. DOI: 10.1007/s40265-017-0703-7
9. Свидетельство о государственной регистрации программы ЭВМ РФ № 2016615129/ 17.05.2016. Черников М.В., Новикова А.Н., Мазуров Н.Я., и др. Универсальный программный комплекс для сбора, обработки и управления территориально распределенными клинико-эпидемиологическими данными в режиме удаленного доступа. Доступ по: <http://www1.fips.ru/Archive/EVM/2016/2016.06.20/DOC/RUNW/000/002/016/615/129/document.pdf>
10. Розинов В.М., Ампар Ф.Б., Самороковская М.В., Исаков М.А. Организационный и клинический потенциал Федерального регистра детей с синдромом короткой кишки // *Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии*. 2022. Т. 12, № 1. С. 73–84. DOI: 10.17816/psaic1229
11. [ema.europa.eu](http://www.ema.europa.eu) [Электронный ресурс]. NPS Pharma Holdings Limited. Revestive (teduglutide) 5 mg powder and solvent for solution for injection: EU summary of product characteristics. 2016 [дата обращения: 31.01.2017]. Доступ по: <http://www.ema.europa.eu>
12. McMellen M.E., Wakeman D., Longshore S.W., et al. Growth factors: possible roles for clinical management of the short bowel syndrome // *Semin Pediatr Surg*. 2010. Vol. 19, No. 1. P. 35–43. DOI: 10.1053/j.sempedsurg.2009.11.010
13. Jeppesen P.B., Sanguinetti E.L., Buchman A., et al. Teduglutide (ALX-0600), a dipeptidyl peptidase IV resistant glucagon-like peptide 2 analogue, improves intestinal function in short bowel syndrome patients // *Gut*. 2005. Vol. 54, No. 9. P. 1224–1231. DOI: 10.1136/gut.2004.061440
14. Tappenden K.A., Edelman J., Joelsson B. Teduglutide enhances structural adaptation of the small intestinal mucosa in patients with short bowel syndrome // *J Clin Gastroenterol*. 2013. Vol. 47, No. 7. P. 602–607. DOI: 10.1097/MCG.0b013e3182828f57
15. Marier J.-F., Jomphe C., Peyret T., Wang Y. Population pharmacokinetics and exposure-response analyses of teduglutide in adult and pediatric patients with short bowel syndrome // *Clin Transl Sci*. 2021. Vol. 14, No. 6. P. 2497–2509. DOI: 10.1111/cts.13117
16. Martínez M.I., Rumbo C., Hervás D.G., et al. Experiencia con el uso de teduglutide en pacientes pediátricos con fallo intestinal en un centro de Argentina // *Acta Gastroenterológica Latinoamericana [en línea]*. 2020. Vol. 50, No. 3. P. 257–263. Available: <https://www.actagastro.org/numeros-antiores/2020/Vol-50-N3/Vol50N3-PDF11.pdf>
17. Schwartz L.K., O'Keefe S.J., Fujioka K., et al. Long-term teduglutide for the treatment of patients with intestinal failure associated with short bowel syndrome // *Clin Transl Gastroenterol*. 2016. Vol. 7, No. 2. P. e142. DOI: 10.1038/ctg.2015.69
18. Page M.J., McKenzie J.E., Bossuyt P.M., et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews // *BMJ*. 2021. Vol. 372. ID n71. DOI: 10.1136/bmj.n71
19. Sterne J.A., Hernán M.A., Reeves B.C., et al. ROBINS-I: a tool for assessing risk of bias in non-randomised studies of interventions // *BMJ*. 2016. Vol. 355. ID i4919. DOI: 10.1136/bmj.i4919
20. Carter B.A., Cohran V.C., Cole C.R., et al. Outcomes from a 12-week, open-label, multicenter clinical trial of teduglutide in pediatric short bowel syndrome // *J Pediatr*. 2017. Vol. 181. P. 102–111.e5. DOI: 10.1016/j.jpeds.2016.10.027
21. [ema.europa.eu](http://www.ema.europa.eu) [Электронный ресурс]. Committee for Medicinal Products for Human Use (CHMP). Assessment report. Revestive teduglutide Procedure No.: EMEA/H/C/002345/. 2012 [дата обращения: 31.01.2017]. Доступ по: [https://www.ema.europa.eu/en/documents/assessment-report/revestive-epar-public-assessment-report\\_en.pdf](https://www.ema.europa.eu/en/documents/assessment-report/revestive-epar-public-assessment-report_en.pdf)
22. Jeppesen P.B., Pertkiewicz M., Messing B., et al. Teduglutide reduces need for parenteral support among patients with short bowel syndrome with intestinal failure // *Gastroenterology*. 2012. Vol. 143, No. 6. P. 1473–1481.e3. DOI: 10.1053/j.gastro.2012.09.007
23. Mouillot T., Boehm V., Treton X., et al. Small-bowel adaptation: A case of morphological changes induced by teduglutide in short-bowel syndrome with intestinal failure // *J Parenter Enteral Nutr*. 2020. Vol. 44, No. 5. P. 940–943. DOI: 10.1002/jpen.1805
24. Pevny S., Maasberg S., Rieger A., et al. Experience with teduglutide treatment for short bowel syndrome in clinical practice // *Clin Nutr*. 2019. Vol. 38, No. 4. P. 1745–1755. DOI: 10.1016/j.clnu.2018.07.030
25. Chen K., Mu F., Xie J., et al. Impact of teduglutide on quality of life among patients with short bowel syndrome and intestinal failure // *J Parenter Enteral Nutr*. 2020. Vol. 44, No. 1. P. 119–128. DOI: 10.1002/jpen.1588
26. Chen K., Joly F., Mu F., et al. Predictors and timing of response to teduglutide in patients with short bowel syndrome dependent on parenteral support // *Clin Nutr ESPEN*. 2021. Vol. 43. P. 420–427. DOI: 10.1016/j.clnesp.2021.03.011
27. Muñiz H.M., Martínez M.I., Busoni V.B., et al. Real-World Study of the safety and effectiveness of teduglutide in adult and pediatric patients with short bowel syndrome in Argentina. An Interim Analysis. 2023. Vol. 23. P. 552. DOI: 10.1016/j.clnesp.2022.09.279

28. Puello F., Wall E., Herlitz J., et al. Long-term outcomes with teduglutide from a single center // *J Parenter Enteral Nutr.* 2021. Vol. 45, No. 2. P. 318–322. DOI: 10.1002/jpen.1838
29. Kocoshis S.A., Merritt R.J., Hill S., et al. Safety and efficacy of teduglutide in pediatric patients with intestinal failure due to short bowel syndrome: A 24-week, phase III study // *J Parenter Enteral Nutr.* 2020. Vol. 44, No. 4. P. 621–631. DOI: 10.1002/jpen.1690
30. Ramos Boluda E., Redecillas Ferreiro S., Manrique Moral O., et al. Experience with teduglutide in pediatric short bowel syndrome: First real-life data // *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2020. Vol. 71, No. 6. P. 734–739. DOI: 10.1097/MPG.0000000000002899
31. Hill S., Carter B.A., Cohran V., et al. Safety findings in pediatric patients during long-term treatment with teduglutide for short-bowel syndrome-associated intestinal failure: Pooled analysis of 4 clinical studies // *J Parenter Enteral Nutr.* 2021. Vol. 45, No. 7. P. 1456–1465. DOI: 10.1002/jpen.2061

## REFERENCES

1. Stollman NH, Neustater BR, Rogers AI. Short-bowel syndrome. *Gastroenterologist.* 1996;4(2):118–128.
2. Jeppesen PB. Teduglutide, a novel glucagon-like peptide 2 analog, in the treatment of patients with short bowel syndrome. *Therap Adv Gastroenterol.* 2012;5(3):159–171. DOI: 10.1177/1756283X11436318
3. Vanderhoof JA. Short bowel syndrome. *Clin Perinatol.* 1996;23(2):377–386. DOI: 10.1016/S0095-5108(18)30247-1
4. Rozinov VM. Short bowel syndrome in children: results of the conference. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care.* 2021;11(2):221–225. (In Russ.) DOI: 10.17816/psaic342
5. Rosete BE, Wendel D, Horslen SP. Teduglutide for pediatric short bowel syndrome patients. *Expert Rev Gastroenterol Hepatol.* 2021;15(7):727–733. DOI: 10.1080/17474124.2021.1913052
6. Jeppesen PB, Pertkiewicz M, Forbes A, et al. Quality of life in patients with short bowel syndrome treated with the new glucagon-like peptide-2 analogue teduglutide — analyses from a randomised, placebo-controlled study. *Clin Nutr.* 2013;32(5):713–721. DOI: 10.1016/j.clnu.2013.03.016
7. Jeppesen PB. Pharmacologic options for intestinal rehabilitation in patients with short bowel syndrome. *J Parenter Enteral Nutr.* 2014;38(S1):45S–52S. DOI: 10.1177/0148607114526241
8. Kim ES, Keam SJ. Teduglutide: A review in short bowel syndrome. *Drugs.* 2017;77(3):345–352. DOI: 10.1007/s40265-017-0703-7
9. Certificate of state registration of the computer program RUS No. 2016615129/ 17.05.2016. Chernikov MV, Novikova AN, Mazurov NYa, et al. *Universal'nyi programmnyi kompleks dlya sbora, obrabotki i upravleniya territorial'no raspredelennymi kliniko-ehpidemiologicheskimi dannymi v rezhime udalennogo dostupa.* Available at: <http://www1.fips.ru/Archive/EVM/2016/2016.06.20/DOC/RUNW/000/002/016/615/129/document.pdf> (In Russ.)
10. Rozinov VM, Ampar FB, Samorokovskaya MV, Isakov MA. Organizational and clinical potential of the Federal Register of children with short bowel syndrome. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care.* 2022;12(1):73–84. (In Russ.) DOI: 10.17816/psaic1229
11. [ema.europa.eu](http://www.ema.europa.eu) [Internet]. NPS Pharma Holdings Limited. Revestive (teduglutide) 5 mg powder and solvent for solution for

32. Guz-Mark A., Hino B., Berkowitz D., et al. The variable response to teduglutide in pediatric short bowel syndrome: a single country real-life experience // *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2022. Vol. 75, No. 3. P. 293–298. DOI: 10.1097/MPG.0000000000003541
33. Falco E.C., Lezo A., Calvo P., et al. Case report: morphologic and functional characteristics of intestinal mucosa in a child with short bowel syndrome after treatment with teduglutide: evidence in favor of GLP-2 analog safety // *Front Nutr.* 2022. Vol. 9. ID 866048. DOI: 10.3389/fnut.2022.866048
34. Gigola F., Cianci M.C., Cirocchi R., et al. Use of teduglutide in children with intestinal failure: A systematic review // *Front Nutr.* 2022. Vol. 9. ID 866518. DOI: 10.3389/fnut.2022.866518
35. Diamanti A., Lezo A., D'Antiga L., et al. Teduglutide in pediatric intestinal failure: A position statement of the Italian society of pediatric gastroenterology, hepatology and nutrition (SIGENP) // *Dig Liver Dis.* 2022. Vol. 54, No. 10. P. 1320–1327. DOI: 10.1016/j.dld.2022.04.028

- injection: EU summary of product characteristics. 2016 [cited 2017 Jan 31]. Available at: <http://www.ema.europa.eu>
12. McMellen ME, Wakeman D, Longshore SW, et al. Growth factors: possible roles for clinical management of the short bowel syndrome. *Semin Pediatr Surg.* 2010;19(1):35–43. DOI: 10.1053/j.sempedsurg.2009.11.010
13. Jeppesen PB, Sanguinetti EL, Buchman A, et al. Teduglutide (ALX-0600), a dipeptidyl peptidase IV resistant glucagon-like peptide 2 analogue, improves intestinal function in short bowel syndrome patients. *Gut.* 2005;54(9):1224–1231. DOI: 10.1136/gut.2004.061440
14. Tappenden KA, Edelman J, Joelsson B. Teduglutide enhances structural adaptation of the small intestinal mucosa in patients with short bowel syndrome. *J Clin Gastroenterol.* 2013;47(7):602–607. DOI: 10.1097/MCG.0b013e3182828f57
15. Marier J-F, Jomphe C, Peyret T, Wang Y. Population pharmacokinetics and exposure-response analyses of teduglutide in adult and pediatric patients with short bowel syndrome. *Clin Transl Sci.* 2021;14(6):2497–2509. DOI: 10.1111/cts.13117
16. Martínez MI, Rumbo C, Hervás DG, et al. Experience with the use of teduglutide in paediatric patients with intestinal failure in a center in Argentina. *Acta Gastroenterológica Latinoamericana* [en línea]. 2020;50(3):257–263. (In Spanish) Available: <https://www.actagastro.org/numeros-antiores/2020/Vol-50-N3/Vol50N3-PDF11.pdf>
17. Schwartz LK, O'Keefe SJ, Fujioka K, et al. Long-term teduglutide for the treatment of patients with intestinal failure associated with short bowel syndrome. *Clin Transl Gastroenterol.* 2016;7(2):e142. DOI: 10.1038/ctg.2015.69
18. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ.* 2021;372:n71. DOI: 10.1136/bmj.n71.
19. Sterne JA, Hernán MA, Reeves BC, et al. ROBINS-I: a tool for assessing risk of bias in non-randomised studies of interventions. *BMJ.* 2016;355:i4919. DOI: 10.1136/bmj.i4919
20. Carter BA, Cohran VC, Cole CR, et al. Outcomes from a 12-week, open-label, multicenter clinical trial of teduglutide in pediatric short bowel syndrome. *J Pediatr.* 2017;181:102–111.e5. DOI: 10.1016/j.jpeds.2016.10.027
21. [ema.europa.eu](http://www.ema.europa.eu) [Internet]. Committee for Medicinal Products for Human Use (CHMP). Assessment report. Revestive teduglutide Pro-

cedure No.: EMEA/H/C/002345/ 2012 [cited 2017 Jan 31]. Available at: [https://www.ema.europa.eu/en/documents/assessment-report/revestive-epar-public-assessment-report\\_en.pdf](https://www.ema.europa.eu/en/documents/assessment-report/revestive-epar-public-assessment-report_en.pdf)

**22.** Jeppesen PB, Pertkiewicz M, Messing B, et al. Teduglutide reduces need for parenteral support among patients with short bowel syndrome with intestinal failure. *Gastroenterology*. 2012;143(6):1473–1481.e3. DOI: 10.1053/j.gastro.2012.09.007

**23.** Mouillot T, Boehm V, Treton X, et al. Small-bowel adaptation: A case of morphological changes induced by teduglutide in short-bowel syndrome with intestinal failure. *J Parenter Enteral Nutr*. 2020;44(5):940–943. DOI: 10.1002/jpen.1805

**24.** Pevny S, Maasberg S, Rieger A, et al. Experience with teduglutide treatment for short bowel syndrome in clinical practice. *Clin Nutr*. 2019;38(4):1745–1755. DOI: 10.1016/j.clnu.2018.07.030

**25.** Chen K, Mu F, Xie J, et al. Impact of teduglutide on quality of life among patients with short bowel syndrome and intestinal failure. *J Parenter Enteral Nutr*. 2020;44(1):119–128. DOI: 10.1002/jpen.1588

**26.** Chen K, Joly F, Mu F, et al. Predictors and timing of response to teduglutide in patients with short bowel syndrome dependent on parenteral support. *Clin Nutr ESPEN*. 2021;43:420–427. DOI: 10.1016/j.clnesp.2021.03.011

**27.** Muñoz HM, Martínez MI, Busoni VB, et al. Real-World Study of the safety and effectiveness of teduglutide in adult and pediatric patients with short bowel syndrome in Argentina. An Interim Analysis. April 2023;54:552. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2022.09.279>

**28.** Puello F, Wall E, Herlitz J, et al. Long-term outcomes with teduglutide from a single center. *J Parenter Enteral Nutr*. 2021;45(2):318–322. DOI: 10.1002/jpen.1838

**29.** Kocoshis SA, Merritt RJ, Hill S, et al. Safety and efficacy of teduglutide in pediatric patients with intestinal failure due to short bowel syndrome: A 24-week, phase III study. *J Parenter Enteral Nutr*. 2020;44(4):621–631. DOI: 10.1002/jpen.1690

**30.** Ramos Boluda E, Redecillas Ferreiro S, Manrique Moral O, et al. Experience with teduglutide in pediatric short bowel syndrome: First real-life data. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2020;71(6):734–739. DOI: 10.1097/MPG.0000000000002899

**31.** Hill S, Carter BA, Cohran V, et al. Safety findings in pediatric patients during long-term treatment with teduglutide for short-bowel syndrome-associated intestinal failure: Pooled analysis of 4 clinical studies. *J Parenter Enteral Nutr*. 2021;45(7):1456–1465. DOI: 10.1002/jpen.2061

**32.** Guz-Mark A, Hino B, Berkowitz D, et al. The variable response to teduglutide in pediatric short bowel syndrome: a single country real-life experience. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2022;75(3):293–298. DOI: 10.1097/MPG.0000000000003541

**33.** Falco EC, Lezo A, Calvo P, et al. Case report: morphologic and functional characteristics of intestinal mucosa in a child with short bowel syndrome after treatment with teduglutide: evidence in favor of GLP-2 analog safety. *Front Nutr*. 2022;9:866048. DOI: 10.3389/fnut.2022.866048

**34.** Gigola F, Cianci MC, Cirocchi R, et al. Use of teduglutide in children with intestinal failure: A systematic review. *Front Nutr*. 2022;9:866518. DOI: 10.3389/fnut.2022.866518

**35.** Diamanti A, Lezo A, D'Antiga L, et al. Teduglutide in pediatric intestinal failure: A position statement of the Italian society of pediatric gastroenterology, hepatology and nutrition (SIGENP). *Dig Liver Dis*. 2022;54(10):1320–1327. DOI: 10.1016/j.dld.2022.04.028

## ОБ АВТОРАХ

**\*Фатима Баталовна Ампар**, мл. науч. сотрудник, детский хирург; адрес: Россия, 125412, Москва, ул. Талдомская, д. 2; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4594-7025>; eLibrary SPIN: 9902-4290; e-mail: fatampar@mail.ru

**Владимир Михайлович Розинов**, д-р мед. наук, профессор; главный хирург клиники; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9491-967X>; eLibrary SPIN: 2770-3752; e-mail: rozinov@inbox.ru

**Мария Михайловна Чернобабова**, детский хирург; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7177-8678>; eLibrary SPIN: 8680-1638; e-mail: mchernobabova@gmail.com

## AUTHORS' INFO

**\*Fatima B. Ampar**, junior research associate, pediatric surgeon; address: 2 Taldomskaya st., Moscow, 125412, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4594-7025>; eLibrary SPIN: 9902-4290; e-mail: fatampar@mail.ru

**Vladimir M. Rozinov**, Dr. Sci. (Med.), Professor; chief surgeon of the clinic; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9491-967X>; eLibrary SPIN: 2770-3752; e-mail: rozinov@inbox.ru

**Maria M. Chernobabova**, pediatric surgeon; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7177-8678>; eLibrary SPIN: 8680-1638; e-mail: mchernobabova@gmail.com

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1301>

Обзорная статья

# Отдаленные результаты лечения гидронефроза у детей, оперированных на первом году жизни. Систематический обзор

А.А. Бебенина<sup>1</sup>, О.Г. Мокрушина<sup>1,2</sup>, М.В. Левитская<sup>2</sup>, В.С. Шумихин<sup>1,2</sup>,  
Н.О. Ерохина<sup>2</sup>, А.Э. Агавелян<sup>1</sup><sup>1</sup> Российский национальный исследовательский университет им. Н.И. Пирогова, Москва, Россия;<sup>2</sup> Детская городская клиническая больница им. Н.Ф. Филатова, Москва, Россия

## Аннотация

**Актуальность.** Обструкция пиелoureтерального сегмента — наиболее частая причина гидронефроза у детей.**Цель** — поиск и анализ современной литературы в период с 1998 по 2021 гг. по оперативному лечению гидронефроза на первом году жизни и его отдаленным результатам.**Материалы и методы.** Поиск литературных источников производился в базах данных PubMed, Web of Science, Scopus, Google Scholar и Elibrary. Для поиска источников использовались следующие ключевые слова: «congenital hydronephrosis», «severe hydronephrosis», «operative treatment», «uretero-pelvic junction obstruction infant», «children, neonatal», «infancy», «врожденный гидронефроз», «тяжелая степень гидронефроза», «оперативное лечение», «обструкция пиелoureтерального сегмента», «дети 1 года жизни». В обзор включены 5 полнотекстовых статей, которые соответствовали критериям дизайна PRISMA и подвергались анализу.**Результаты.** По данным отобранных публикаций общее число пациентов составило 355 человек. Антенатальный скрининг описан только в исследованиях двух авторов. Средний возраст детей на момент оперативного вмешательства составил 4,5 мес. (1–6 мес.). Все авторы отметили, что при проведении пиелопластики на первом году жизни значительно увеличилась толщина почечной паренхимы: показатели в динамике в течение года повысились в среднем в 1,5 раза, а размеры почечной лоханки уменьшились на 50–67 %. Данные радиоизотопной сцинтиграфии были вариабельны, однако в отдаленном периоде улучшение почечной функции отмечено во всех публикациях.**Заключение.** В систематическом обзоре показаны отдаленные результаты пиелопластики при врожденном гидронефрозе у детей, оперированных на первом году жизни, с достоверным уменьшением лоханки и увеличением толщины паренхимы, что является преимуществом для восстановления почечной функции. Однако в доступной нам литературе нет единого алгоритма, дающего возможность спрогнозировать восстановление почечной паренхимы. Более точная оценка функции почечной паренхимы должна быть подтверждена с помощью проспективного рандомизированного долгосрочного исследования с большим количеством случаев.**Ключевые слова:** гидронефроз; классификация гидронефроза; обструкция пиелoureтерального сегмента; пиелопластика; нефростома; грудной возраст.

## Как цитировать:

Бебенина А.А., Мокрушина О.Г., Левитская М.В., Шумихин В.С., Ерохина Н.О., Агавелян А.Э. Отдаленные результаты лечения гидронефроза у детей, оперированных на первом году жизни. Систематический обзор // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2023. Т. 13, № 2. С. 189–200. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1301>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1301>

Review Article

# Long-term treatment results of hydronephrosis in children operated in their first year of life. A systematic review

Anastasia A. Bebenina<sup>1</sup>, Olga G. Mokrushina<sup>1,2</sup>, Marina V. Levitskaya<sup>2</sup>,  
Vasiliy S. Shumikhin<sup>1,2</sup>, Nadezhda O. Erokhina<sup>2</sup>, Anzhelika E. Agavelyan<sup>1</sup>

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

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

## Abstract

**BACKGROUND:** Congenital stenosis of the ureteropelvic junction is the most common cause of hydronephrosis in children.

**AIM:** This systematic review aimed to search and analyze modern literature from 1998 to 2021 on the treatment and post-operative follow-up of children with severe hydronephrosis in the first year of life and study the long-term results.

**MATERIALS AND METHODS:** Literary sources were searched in PubMed, Web of Science, Scopus, Google Scholar, and eLibrary databases. The following keywords were used to search for English sources: congenital hydronephrosis, severe hydronephrosis, operative treatment, uretero-pelvic junction obstruction infant, children, neonatal, and infancy. Five full-text articles that meet the criteria were included for analysis.

**RESULTS:** A total of 355 patients were included in the publications. Antenatal screening was described only in two studies. The average age of children at the time of surgery was five months (one to six months). All the authors noted that due to pyeloplasty in the first year of life, the renal parenchyma exhibited a significant increase in thickness; the indicators in dynamics increased by an average of 1.5 times during the year. The size of the renal pelvis decreased by 50%–67%. The data of radioisotope scintigraphy were variable; however, in the long-term period, improvement in renal function was noted in all publications.

**CONCLUSIONS:** This systematic review shows the long-term results of early pyeloplasty in congenital hydronephrosis in young children. A significant decrease in the pelvis and an increase in the thickness of the parenchyma were observed, both of which are an advantage for the restoration of renal function. However, no single algorithm can predict the recovery of renal parenchyma. An accurate assessment of renal parenchymal function should be confirmed by a prospective, randomized, long-term, follow-up study with a large number of cases.

**Keywords:** hydronephrosis; hydronephrosis classification; pyelourethral segment obstruction; pyeloplasty; nephrostomy; infancy.

## To cite this article:

Bebenina AA, Mokrushina OG, Levitskaya MV, Shumikhin VS, Erokhina NO, Agavelyan AE. Long-term treatment results of hydronephrosis in children operated in their first year of life. A systematic review. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(2):189–200. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1301>

Received: 27.10.2022

Accepted: 22.05.2023

Published: 28.06.2023

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1301>

# 在出生后第一年接受手术的患有肾积水的儿童接受治疗的长期结果。系统综述

Anastasia A. Bebenina<sup>1</sup>, Olga G. Mokrushina<sup>1,2</sup>, Marina V. Levitskaya<sup>2</sup>,  
Vasiliy S. Shumikhin<sup>1,2</sup>, Nadezhda O. Erokhina<sup>2</sup>, Anzhelika E. Agavelyan<sup>1</sup>

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

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

## 简评

**现实性。**肾盂输尿管连接部梗阻是儿童肾积水的最常见原因。

**该研究的目的是**搜索和分析1998年至2021年期间关于出生后第一年肾积水的手术治疗及其长期结果的现有文献。

**材料和方法。**在PubMed、Web of Science、Scopus、Google Scholar和Elibrary数据库中进行文献检索。使用了以下关键词来搜索资料：“congenital hydronephrosis”/“врожденный гидронефроз”（先天性肾积水）、“severe hydronephrosis”/“тяжелая степень гидронефроза”（重度肾积水）、“operative treatment”/“оперативное лечение”（手术治疗）、“uretero-pelvic junction obstruction infant”（婴儿肾盂输尿管连接部梗阻）、“children, neonatal”（儿童的、新生儿的）、“infancy”（婴儿期）、“обструкция пиелoureтрального сегмента”（肾盂输尿管连接部梗阻）、“дети 1 года жизни”（1岁儿童）。该综述包括5篇符合PRISMA报告标准并受分析的全文文章。

**结果。**根据选定的出版物，患者总数为355人。只有两位作者的研究中描述了产前筛查。手术时儿童的平均年龄为4.5个月（1-6个月）。所有作者都指出，在出生后第一年进行肾盂成形术时，肾实质厚度明显增加。在一年内，这些数值平均增加了1.5倍。肾盂的大小减少了50-67%。放射性同位素闪烁照相法的数据是可变的。在长期中，所有出版物中都观察到肾功能的改善。

**结论。**一项系统综述显示在患有先天性肾积水的情况下对出生后第一年接受手术的儿童进行肾盂成形术的长期结果。观察到，手术后肾盂缩小和肾实质的厚度增加。这是恢复肾脏功能的一个优势。然而，在我们能接触的文献中并没有统一的算法以预测肾实质的恢复。对肾实质功能更准确的评估，需要通过大量病例的前瞻性随机长期试验来证实。

**关键词：**肾积水；肾盂积水的类型；肾盂输尿管连接部梗阻；肾盂成形术；肾造口术；婴儿期的年龄。

## 引用本文：

Bebenina AA, Mokrushina OG, Levitskaya MV, Shumikhin VS, Erokhina NO, Agavelyan AE. 在出生后第一年接受手术的患有肾积水的儿童接受治疗的长期结果。系统综述. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(2):189-200. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1301>

收到: 27.10.2022

接受: 22.05.2023

发布日期: 28.06.2023

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Обструкция пиелоретерального сегмента — наиболее частая причина гидронефроза у детей [1, 2]. Частота антенатального гидронефроза составляет 1 на 1500 новорожденных [1]. Расширение лоханки и/или чашечек почки у пациентов с гидронефрозом изменяет морфологическую структуру паренхимы почки. Толщина коркового вещества становится тоньше, а ренографические данные показывают радиоактивный дефект или несколько более высокую радиоактивность в пораженной почке, чем в фоновой области [3]. Пластика прилоханочного отдела мочеточника — это эффективная методика хирургического лечения для улучшения оттока мочи и сохранения и/или улучшения функции почек. Ранняя пиелопластика создает оптимальные уродинамические условия для дальнейшего развития и роста структур нефрона. Однако имеются противоречивые данные о функциональных результатах после ранней пиелопластики и факторах, влияющих на их улучшение [2].

**Целью** систематического обзора стал поиск и анализ современной литературы по вопросам отдаленных результатов лечения (1 год и более) детей с гидронефрозом, которым выполнялась пиелопластика на первом году жизни (ранняя пиелопластика).

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Данный систематический обзор был проведен в соответствии с рекомендациями по оформлению дизайна исследования PRISMA [4]. В обзор включены результаты анализа статей за период 1998–2021 гг. Поиск литературных источников производился в базах данных PubMed, Web of Science, Scopus, Google Scholar и Elibrary. Для поиска источников в англоязычной литературе использовались следующие ключевые слова: congenital hydronephrosis, uretero-pelvic junction obstruction, infant, children, neonatal, infancy. В русскоязычных источниках литературы по базам данных Google Scholar и РИНЦ ключевыми словами являлись: «врожденный гидронефроз», «обструкция пиелоретерального сегмента», «оперативное лечение», «тяжелая степень гидронефроза», «дети 1 года жизни». По результатам поискового запроса было получено всего 5471 работ (Scopus — 636, PubMed — 411, Web of Science — 266, Google Scholar — 1900, Elibrary — 1 258). После удаления дубликатов осталось 2015 статей.

После проведения скрининга было отобрано 118 статей. Критериями исключения были абстракты, статьи на иностранном языке, кроме английского, отчеты о случаях заболевания, число пациентов в исследовании менее 15 человек, статьи без данных

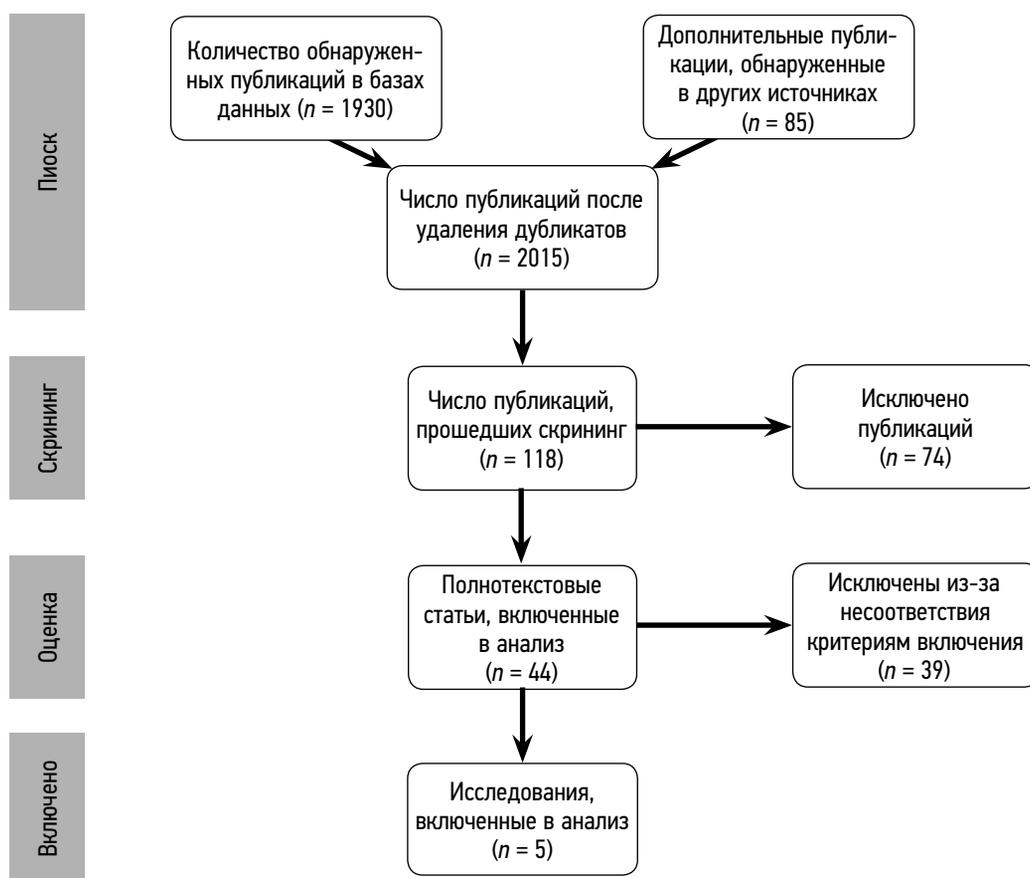


Рис. 1. Этапы проведения исследования по критериям дизайна PRISMA  
Fig. 1. Stages of the study according to the PRISMA criteria

о результатах и катанестических наблюдениях. Проанализировав полные тексты публикаций, для включения в систематический обзор оставили 44 литературных источника.

Для создания систематического обзора использовались следующие критерии включения: возраст до 1 года, обследование более 15 человек, гидронефроз тяжелой степени. В исследование были включены данные детей с расширением лоханки  $\geq 25$  мм или по расширению чашечно-лоханочной системы с истончением паренхимы более 50 % относительно нормы [5, 6]. В анализируемых работах для определения размеров лоханки и паренхимы применяли ультразвуковое исследование (УЗИ) почек, а функцию почек исследовали радиоизотопными методами (до оперативного вмешательства и после операции).

Таким образом, в обзор включены 5 полнотекстовых статей (общее число пациентов 329 человек), которые соответствовали обозначенным критериям и подверглись анализу (рис. 1).

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Во всех статьях [2, 7–10] представлена информация о хирургическом методе лечения врожденного гидронефроза тяжелой степени — по классификации Society for Fetal Urology (SFU) 4-й степени (табл. 1).

Гидронефроз — наиболее часто диагностируемая аномалия мочевыделительной системы в пренатальном

периоде [11]. Несмотря на то что УЗИ-скрининг беременных занимает важное место в пренатальной диагностике и играет ключевую роль в ведении больных с данной патологией, только в двух исследованиях приведена информация по антенатальному скринингу, по данным которого у всех детей с тяжелой степенью гидронефроза диагноз был поставлен внутриутробно [1, 6].

Средний возраст пациентов на момент оперативного вмешательства (табл. 2) у четырех авторов составляет 5 мес. (от 5 и до 6 мес.), однако в работах P.S. Bendre и соавт. и R. Babu и соавт. пиелопластику проводили в возрасте от 1 до 2,5 мес. [2, 7].

Авторы не описывают предварительное отведение мочи до реконструктивной операции. Однако в одной статье указано, что при значительном снижении функции почки (до 10 %) выполняется предварительное отведение мочи с помощью нефростомической трубки [8] (табл. 2). До оперативного лечения во всех работах паренхима почки составляла менее 50 % нормы, размеры чашечно-лоханочной системы были значительно увеличены, при этом у ряда авторов значение почечной функции было в пределах нормы (табл. 3).

S.-O. Kim и соавт. [9] утверждают, что раннее оперативное вмешательство рекомендовано для быстрого восстановления почечной паренхимы. У пациентов, перенесших пиелопластику в течение первого года после рождения, при последующем обследовании отмечалось достоверное восстановление почечной паренхимы. Ее толщина в динамике в течение года увеличилась в среднем

Таблица 1. Анализируемые статьи и их основные данные

Table 1. Analyzed articles and main data

Литературный источник	Год	Страна	Число пациентов	Выявлен антенатально	Сроки катамнеза (год)
S.-O. Kim и соавт. [9]	2013	Северная Корея	15	–	5
R. Babu и соавт. [7]	2015	Индия	126	126	1
P. Menon и соавт. [8]	2016	Индия	112	–	1
A.K. Tabari и соавт. [10]	2019	Иран	28	–	1
P.S. Bendre и соавт. [2]	2021	Индия	48	–	1

Таблица 2. Основные характеристики хирургического лечения

Table 2. Main characteristics of surgical treatment

Литературный источник	Метод операции	Предварительное отведение мочи	Метод дренирования в послеоперационный период	Средний возраст при операции (месяц)
S.-O. Kim и соавт. [9]	Открытый	Нет	Нефростома	6
R. Babu и соавт. [7]	–	Нет	JJ stent	2,5
P. Menon и соавт. [8]	Открытый	Есть	–	6
A.K. Tabari и соавт. [10]	–	–	–	5
P.S. Bendre и соавт. [2]	–	Нет	JJ stent	1

Таблица 3. Основные параметры почки до оперативного лечения

Table 3. Main parameters of the kidney before surgical treatment

Литературный источник	Толщина паренхимы, мм	Размер лоханки, мм	Относительная функция почек, %
S.-O. Kim и соавт. [9]	2,83 ± 0,69	30,4 ± 19,93	45,2 ± 2,13
R. Babu и соавт. [7]	–	30,2 ± 3,2	34,1 ± 6,4
P. Menon и соавт. [8]	4	25	18,46 ± 14,17
A.K. Tabari и соавт. [10]	4,607 ± 1,343	25,50 ± 8,95	48,07 ± 5,22
P.S. Bendre и соавт. [2]	3,95 ± 1,213	35,0 ± 13,92	35,48 ± 9,501

Таблица 4. Основные параметры почки после оперативного лечения (через 1 года)

Table 4. Main parameters of the kidney after surgical treatment (after 1 year)

Литературный источник	Толщина паренхимы, мм	Размер лоханки, мм	Относительная функция почек, %
S.-O. Kim и соавт. [9]	4,91 ± 1,44	17,4 ± 11,82	46,8 ± 2,94
R. Babu и соавт. [7]	–	16,8 ± 4,2	37,2 ± 7,1
P. Menon и соавт. [8]	–	–	19,65 ± 11,87
A.K. Tabari и соавт. [10]	6,143 ± 0,931	15,25 ± 5,96	49,00 ± 6,69
P.S. Bendre и соавт. [2]	7,14 ± 1,889	13,8 ± 13,1	44,7 ± 8,73

в 1,5 раза —  $\sigma = 1,11$ ;  $\mu = 0,64$  [2, 9, 10] (табл. 4). Размеры почечной лоханки уменьшились на 50–67 % —  $\sigma = 1,61$ ;  $\mu = 0,8$  [1, 2, 7, 12] (рис. 2).

Данные статической радиоизотопной скintiграфии переменны. Однако в отдаленном периоде улучшение почечной функции отмечено во всех публикациях (табл. 4).

Наиболее убедительные цифры представлены в работе P.S. Bendre и соавт. [2]. В данном исследовании предоперационные параметры относительной функции почки по данным скintiграфии составили  $35,48 \pm 9,50$  %, а через год после оперативного вмешательства —  $44,7 \pm 8,73$  % [2].

Авторы предполагают, что на снижение почечной функции может влиять длительное повышенное внутрилоханочное давление. В некоторых исследованиях также отмечается, что у детей, родившихся с выраженной обструкцией пиелoureтерального сегмента и нарушением функции почек, пиелопластика не привела к ожидаемому улучшению функции, возможно, из-за значительного уменьшения толщины коркового слоя почечной паренхимы [8, 9]. Авторы приходят к выводам, что УЗИ почек и изотопная скintiграфия представляют недостаточные данные для прогнозирования результата лечения в отдаленные сроки послеоперационного периода. S.-O. Kim и соавт. [9]

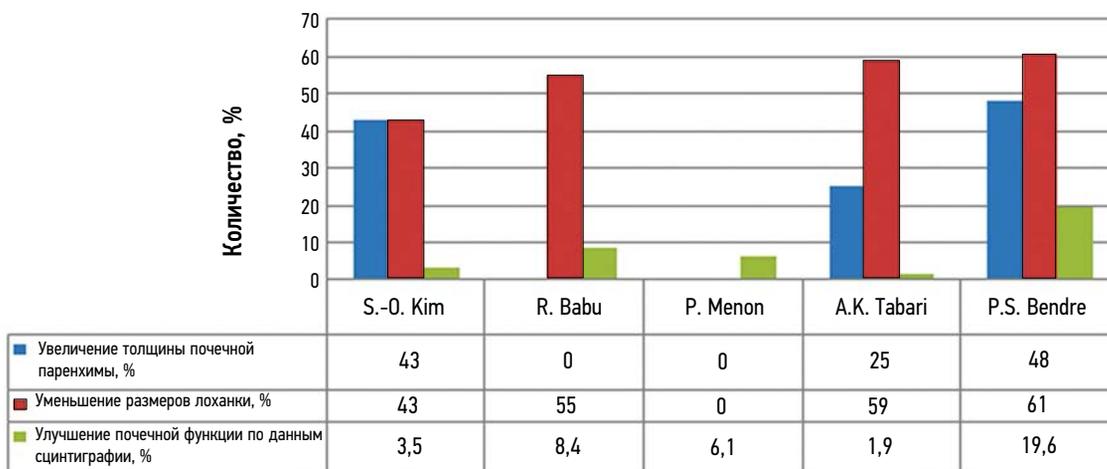


Рис. 2. Динамика показателей параметров почки через 1 год после операции

Fig. 2. Dynamics of kidney parameters 1 year after surgery

отмечают, что не существует единого алгоритма оценки возможности восстановления паренхимы почки в предоперационном периоде [9].

В настоящее время предложено несколько классификаций тяжести гидронефроза: Общества фетальной урологии (SFU), рентгенологическая, основанная на переднезаднем размере, UTD [1, 13, 14] и классификация A. Onen [15–17]. В данных классификациях используются субъективные параметры, на которые влияет множество факторов. В статье «Классификация гидронефроза: постоянная проблема» A. Onen подверг анализу существующие классификации гидронефроза, включая собственные [6] (рис. 3).

В этой работе оцениваются две категории результатов исследования почек: расширение чашечно-лоханочной системы и, что еще более важно, — истончение медуллярного и кортикального слоев. На основании этих показателей, по мнению автора, определяются конкретные данные о степени повреждения почек и показания к хирургическому вмешательству или консервативной терапии. В практическом плане особое значение приобретает

наличие определенных навыков специалиста ультразвуковой диагностики. Каждая из 4 структур почки (лоханка, чашки, мозговое и корковое вещество) имеет различные анатомо-физиологические характеристики и вносит различный вклад в прогнозирование почечного повреждения, что следует принимать во внимание при определении степени тяжести гидронефроза [6]. Из-за повышенного гидростатического давления в расширенных почечных лоханках и чашечках у пациентов с гидронефрозом средней и тяжелой степени корковое вещество почек истончается или даже исчезает, а скорость их клиренса снижается [3]. Оценка степени тяжести гидронефроза зависит от субъективной интерпретации ультразвуковых изображений почек [18].

В обновленной системе классификации A. Onen во внимание принимается не только качество почечной паренхимы, но также размер пораженной почки, включая их продольную длину [16]. В отношении утраты паренхимы системы SFU и UTD аналогичны и отличаются от системы классификации A. Onen, в которой выделяется детально утрата кортикального и медуллярного слоя, что, как было

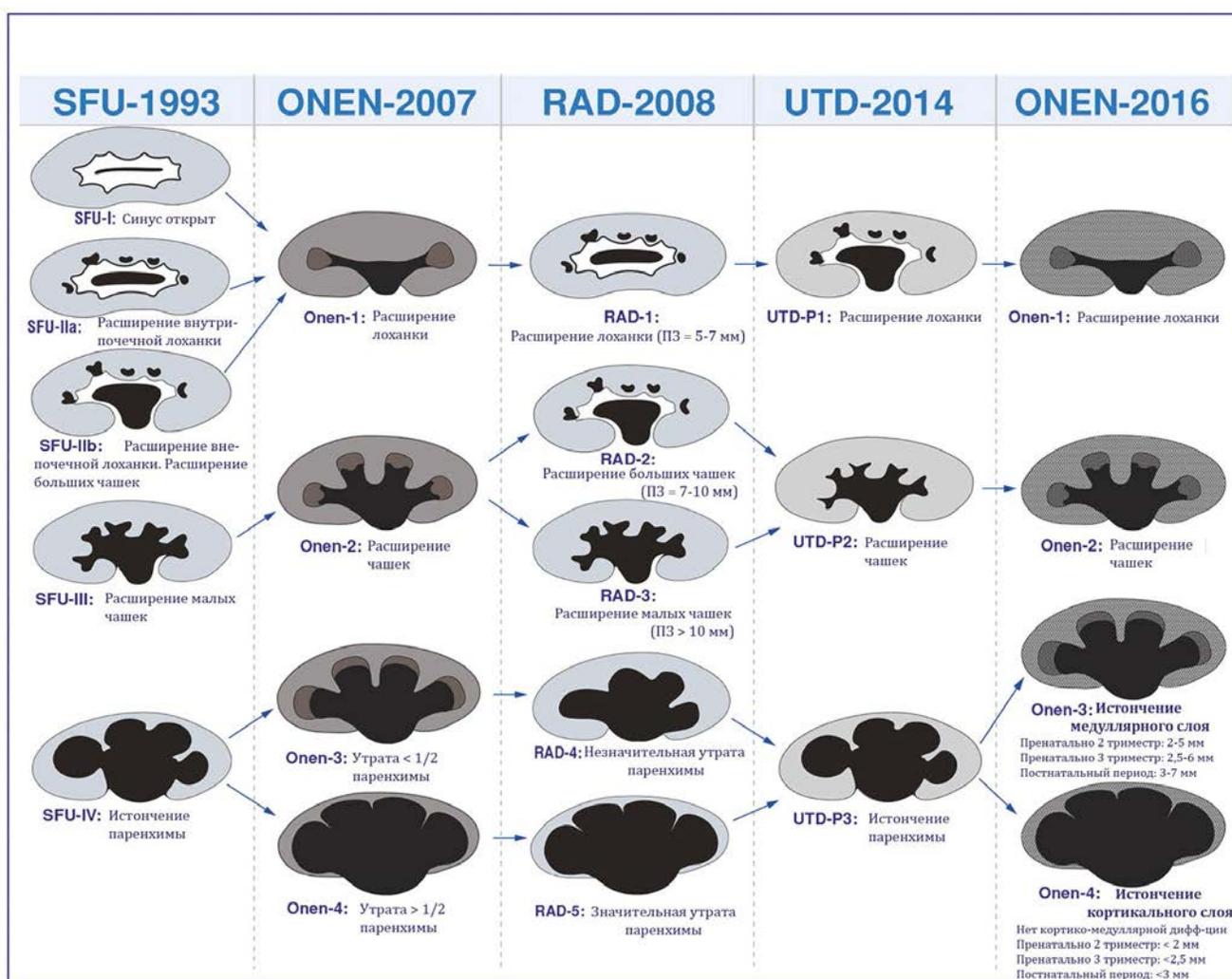


Рис. 3. Сравнение систем классификации гидронефроза [6]

Fig. 3. Comparison of classification systems for hydronephrosis [6]

доказано, является гораздо более точным параметром [6]. С учетом совокупности данных исследований в работах Р. Menon и соавт. [8] и А. Tabari и соавт. [10] пациенты были отнесены к тяжелой степени гидронефроза, основываясь на отечественных клинических рекомендациях [5]. Тем более что некоторые специалисты по УЗИ измеряют переднезадний диаметр в самой большой точке почечной лоханки, в то время как другие — в продольной плоскости [19].

В доступной литературе недостаточно информации по отдаленным результатам операционного лечения гидронефроза [2, 6, 8, 9, 13]. Большинство авторов для оценки результатов лечения рекомендуют выполнять УЗИ [оценивать толщину паренхимы, состояние кровотока (IR-индекс резистентности), размеры чашечно-лоханочной системы] в 3, 6, 12 мес. после операции и статическую радиоизотопную скintiграфию через 1 и 2 года после оперативного вмешательства [9]. Так, например, S.-O. Kim и соавт. [9] делают выводы, что измерение толщины паренхимы является главным критерием оценки функции почек. Это утверждение основано на сравнении толщины паренхимы и относительной функции почек до и после проведения пиелопластики [9]. Однако точность параметров радиоизотопного исследования почек может варьировать в зависимости от метода, используемого для расчета относительной функции почек, дозы и формы радиофармпрепарата, размера матрицы и частоты кадров. Радиоизотопное исследование несовершенно и требует дополнительной разработки показателей для распознавания ранних проявлений нефросклеротических процессов [8].

Странники ранней пиелопластики утверждают, что проведение реконструктивной операции в возрасте до 1 года имеет ряд преимуществ, так как созревание почечной паренхимы и восстановление функции почек наиболее активно происходит в первые 6 мес. жизни [13]. R. Vabu и соавт. [7] показали, что существенное улучшение почечной функции происходит у тех, кому выполняется ранняя пиелопластика, при отсроченной пиелопластике (после 1 года) происходит лишь частичное восстановление утраченной функции [7]. Исследования P.S. Vendre и соавт. [2] ( $n = 48$ ) показали значительное улучшение функции почек, уменьшение степени расширения лоханки и увеличение толщины паренхимы при раннем хирургическом лечении [2].

Противники ранней пиелопластики отмечают сопутствующее увеличение частоты повторных госпитализаций после ранних хирургических вмешательств в связи с большой долей послеоперационных инфекционных осложнений и рецидивов гидронефроза [14]. В. Chertin и соавт. [20] приводят данные, что при ухудшении функции почек отсроченная пиелопластика восстанавливает исходный функциональный уровень.

Таким образом, существует широкий спектр исследований оценки функции почки, однако остаются

противоречивые вопросы, связанные с отдельными изменениями паренхимы почки. Морфофункциональные характеристики и маркеры повреждения почечной паренхимы являются отправными моментами в индивидуальном подходе ведения пациента с гидронефрозом.

Морфологические изменения, связанные с обструкцией мочевыводящих путей, включают расширение и атрофию канальцев, утолщение базальной мембраны и интерстициальный фиброз. Предполагается, что развитие фиброза почек — результат чрезмерного накопления компонентов внеклеточного матрикса из-за увеличения производства и сопутствующего снижения деградации матрикса. У пациентов с гидронефрозом концентрации матриксной металлопротеиназы, эпителиального ингибитора металлопротеиназы значительно выше. В частности, тканевые ингибиторы металлопротеиназ коррелируют с тяжестью обструкции, и, следовательно, это может быть критерием для определения тактики ведения детей с гидронефрозом [12]. Наиболее доступным маркером почечного повреждения на сегодняшний день является  $\beta_2$ -микроглобулин в сыворотке крови и в моче. Цистатин С считается идеальным маркером фильтрации, поскольку он вырабатывается со стабильной скоростью, свободно фильтруется без канальцевой секреции и полностью катализируется в проксимальных канальцах [21]. P. Parvex и соавт. [22] определяли сывороточный цистатин С в пуповинной крови новорожденных. Данный маркер был повышен у пациентов с врожденными аномалиями почек и мочевыводящих путей [22]. Однако у новорожденных продукция  $\beta_2$ -микроглобулина резко повышена, затем происходит быстрое снижение в течение первых трех месяцев жизни с последующим, более постепенным повышением к периоду полового созревания [23]. Определение маркеров почечного повреждения в моче может помочь определить тактику ведения пациентов с гидронефрозом. Трудности в оценке данных показателей связаны с отсутствием нормативов у детей от 0–6 мес. жизни [24]. Исследований биохимических маркеров повреждения почечной ткани до и после проведения оперативного вмешательства при гидронефрозе в доступной литературе мы не встретили.

Для оценки функционального состояния почки необходим комплекс диагностических мероприятий, включающий не только УЗИ и нефроскintiграфию, но и выявление маркеров почечного повреждения. Необходимы дополнительные, неинвазивные методы оценки поражения почечной паренхимы.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что ранняя хирургическая коррекция приводит к уменьшению лоханки и увеличению толщины паренхимы, что способствует восстановлению почечной

функции. Однако оценка почечной функции с помощью УЗИ почек и радиоизотопной сцинтиграфии является недостаточной для прогнозирования результатов лечения в долгосрочном периоде. В литературе на данный момент не представлены данные о маркерах повреждения почечной ткани до проведения оперативного лечения и в отдаленном катамнестическом периоде. В доступной нам литературе нет единого алгоритма, дающего возможность спрогнозировать восстановление почечной паренхимы. Исследования, утверждающие преимущества ранней пиелопластики, имеют малую выборку, короткие сроки катамнестических наблюдений и оценку небольшого спектра параметров восстановления почечной функции. Более точные результаты улучшения функционирования почечной паренхимы должны быть подтверждены с помощью проспективного рандомизированного долгосрочного исследования с большим количеством случаев.

## 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: А.А. Бебенина — обзор литературы, сбор и анализ литературных источников, написание текста и редактирование статьи; О.Г. Мокрушина — разработка дизайна статьи, окончательное редактирование; М.В. Левитская — разработка дизайна статьи, написание текста, редактирование; В.С. Шумихин — обзор литературы,

сбор и анализ литературных источников, написание текста и редактирование статьи; Н.О. Ерохина — сбор и анализ литературных источников, написание текста и редактирование статьи, А.Э. Агавелян — поиск и перевод 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 исследования.

## ADDITIONAL INFORMATION

**Authors' 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. A.A. Bebenina — literature review, collection and analysis of literary sources, writing and editing of the article; O.G. Mokrushina — article design development, final editing of the article; M.V. Levitskaya — development of study design, treatment of patients, final editing of the article; V.S. Shumikhin — literature review, collection and analysis of literary sources, writing and editing of the article; N.O. Erokhina — collection and analysis of literary sources, writing and editing of the article, A.E. Agavelyan — search and translation of literary sources.

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

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

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Schlomer B.J., Cohen R.A., Baskin L.S. Renal imaging: Congenital anomalies of the kidney and urinary tract. In: Pediatric and adolescent urologic imaging. New York: Springer, 2014. P. 155–198. DOI: 10.1007/978-1-4614-8654-1\_9
2. Bendre P.S., Karkera P.J., Nanjappa M. Functional outcome after neonatal pyeloplasty in antenatally diagnosed uretero-pelvic junction obstruction // African Journal of Urology. 2021. Vol. 27. Article 17. DOI: 10.1186/s12301-021-00121-5
3. Yin H., Liang W., Zhao D. The Application Value of the renal region of interest corrected by computed tomography in single-kidney glomerular filtration rate for the evaluation of patients with moderate or severe hydronephrosis // Front Physiology. 2022. Vol. 13. Article 861895. DOI: 10.3389/fphys.2022.861895
4. Page M.J., McKenzie J.E., Bossuyt P.M., et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews // BMJ. 2021. Vol. 372. No. 71. DOI: 10.1136/bmj.n71
5. Общероссийская общественная организация «Российское общество урологов». Клинические рекомендации: Гидронефроз. 2023. Дата обращения: 16.05.2023. Доступ по ссылке: [https://cr.minzdrav.gov.ru/recommend/17\\_2](https://cr.minzdrav.gov.ru/recommend/17_2)
6. Onen A. Grading of hydronephrosis: an ongoing challenge // Frontiers in Pediatrics. 2020. Vol. 8. Article 458. DOI: 10.3389/fped.2020.00458
7. Babu R., Rathish V.R. Functional outcomes of early versus delayed pyeloplasty in prenatally diagnosed pelvi-ureteric junction obstruction // Journal of Pediatric Urology. 2015. Vol. 11, No. 2. P. 63.e1–63.e5. DOI: 10.1016/j.jpuro.2014.10.007
8. Menon P, Rao K.L.N., Bhattacharya A., Mittal B.R. Outcome analysis of pediatric pyeloplasty in units with less than 20% differential renal function // Journal of Pediatric Urology. 2016. Vol. 12, No. 3. P. 171.e1–171.e7. DOI: 10.1016/j.jpuro.2015.12.013
9. Kim S.-O., Song H. Y., Hwang I.S., et al. Early pyeloplasty for recovery of parenchymal thickness in children with unilateral ureteropelvic junction obstruction // Urologia Internationalis. 2014. Vol. 92, No. 4. P. 473–476. DOI: 10.1159/000357144
10. Tabari A.K., Atqiaee K., Mohajerzadeh L., et al. Early pyeloplasty versus conservative management of severe ureteropelvic junction obstruction in asymptomatic infants // Journal of Pediatric Surgery. 2019. Vol. 55, No. 9. P. 1936–1940. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2019.08.006

11. Has R., Sivrikoz T.S. Prenatal diagnosis and findings in ureteropelvic junction type hydronephrosis // *Front Pediatr*. 2020. Vol. 8. Article 492. DOI: 10.3389/fped.2020.00492
12. Mello M.F., Dos Reis S.T., Kondo E.Y., et al. Urinary extracellular matrix proteins as predictors of the severity of ureteropelvic junction obstruction in children // *Journal of Pediatric Urology*. 2021. Vol. 17, No. 4. P. 438.e1–438.e7. DOI: 10.1016/j.jpuro.2021.03.017
13. Roth D.R., Gonzales E.T., Jr. Management of ureteropelvic junction obstruction in infants // *Journal of Urology*. 1983. Vol. 129, No. 1. P. 108–110. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)51945-x
14. Vemulakonda V.M., Wilcox D.T., Combleholme T.M., et al. Factors associated with age at pyeloplasty in children with ureteropelvic junction obstruction // *Pediatric surgery*. 2015. Vol. 31, No. 9. P. 871–877. DOI: 10.1007/s00383-015-3748-2
15. Onen A. An alternative hydronephrosis grading system to refine the criteria for exact severity of hydronephrosis and optimal treatment guidelines in neonates with primary UPJ-type hydronephrosis // *J Pediatr Urol*. 2007. Vol. 3, No. 3. P. 200–205. DOI: 10.1016/j.jpuro.2006.08.002
16. Onen A. Üreteropelvik bileşke darlığı // *Çocuk Cerrahisi Dergisi*. 2016. Vol. 30, No. 2. P. 55–79. DOI: 10.5222/JTAPS.2016.055
17. Onen A, Yalinkaya A. Possible predictive factors for a safe prenatal follow-up of fetuses with hydronephrosis. The 29<sup>th</sup> Congress of European Society of Pediatric Urology. 11–14 April. Helsinki. ESPU. 2018.
18. Smail L.C., Dhindsa K., Braga L.H., et al. Using deep learning algorithms to grade hydronephrosis severity: toward a clinical adjunct // *Frontiers in Pediatrics*. 2020. Vol. 8. Article 1. DOI: 10.3389/fped.2020.00001
19. Timberlake MD, Herndon CDA. Mild to moderate postnatal hydronephrosis grading systems and management // *Nature Reviews Urology*. 2013. Vol. 10, No. 11. P. 649–656. DOI: 10.1038/nrurol.2013.172
20. Chertin B., Rolle U., Farkas A., Puri P. Does delaying pyeloplasty affect renal function in children with a prenatal diagnosis of pelvi-ureteric junction obstruction? // *BJU International*. 2002. Vol. 90, No. 1. P. 72–75. DOI: 10.1046/j.1464-410x.2002.02829.x
21. Inker L.A., Okparavero A. Cystatin C as a marker of glomerular filtration rate: prospects and limitations // *Current Opinion in Nephrology and Hypertension*. 2019. Vol. 20, No. 6. P. 631–639. DOI: 10.1097/MNH.0b013e32834b8850
22. Parvex P, Combescure C, Rodriguez M, Girardin E. Is cystatin C a promising marker of renal function, at birth, in neonates prenatally diagnosed with congenital kidney anomalies? // *Nephrology Dialysis Transplantation*. 2016. Vol. 27, No. 9. P. 3477–3482. DOI: 10.1093/ndt/gfs051
23. Спасов С.А. Определение β2-микроглобулина в крови и моче при аномалиях почек // *Радиология – практика*. 2005. № 1 С. 18–21.
24. Paraboschi I., Mantica G., Dalton N.R., et al. Urinary biomarkers in pelvi-ureteric junction obstruction: a systematic review // *Translational Andrology and Urology*. 2020. Vol. 9, No. 2. P. 722–742. DOI: 10.21037/tau.2020.01.01

## REFERENCES

1. Schlomer BJ, Cohen RA, Baskin LS. Renal imaging: Congenital anomalies of the kidney and urinary tract. In: *Pediatric and adolescent urologic imaging*. New York: Springer; 2014. P. 155–198. DOI: 10.1007/978-1-4614-8654-1\_9
2. Bendre PS, Karkera PJ, Nanjappa M. Functional outcome after neonatal pyeloplasty in antenatally diagnosed uretero-pelvic junction obstruction. *Afr J Urol*. 2021;27:17. DOI: 10.1186/s12301-021-00121-5.
3. Yin H, Liang W, Zhao D. The application value of the renal region of interest corrected by computed tomography in single-kidney glomerular filtration rate for the evaluation of patients with moderate or severe hydronephrosis. *Front Physiology*. 2022;13:861895. DOI: 10.3389/fphys.2022.861895
4. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021;372(71). DOI: 10.1136/bmj.n71
5. All-Russian public organization “Russian Society of Urology”. *Klinicheskie rekomendatsii: Gidronefroz*. 2023 [cited 2023 May 16]. Available from: [https://cr.minzdrav.gov.ru/recomend/17\\_2](https://cr.minzdrav.gov.ru/recomend/17_2) (In Russ.)
6. Onen A. Grading of hydronephrosis: an ongoing challenge. *Front Pediatr*. 2020;8:458. DOI: 10.3389/fped.2020.00458
7. Babu R, Rathish VR. Functional outcomes of early versus delayed pyeloplasty in prenatally diagnosed pelvi-ureteric junction obstruction. *J Pediatr Urol*. 2015;11(2):63.e1–63.e5. DOI: 10.1016/j.jpuro.2014.10.007
8. Menon P, Rao KLN., Bhattacharya A, Mittal BR. Outcome analysis of pediatric pyeloplasty in units with less than 20 % differential renal function. *J Pediatr Urol*. 2016;12(3):171.e1–171.e7. DOI: 10.1016/j.jpuro.2015.12.013
9. Kim S-O, Song HY, Hwang IS, et al. Early pyeloplasty for recovery of parenchymal thickness in children with unilateral ureteropelvic junction obstruction. *Urol Int*. 2014;92(4):473–476. DOI: 10.1159/000357144
10. Tabari AK, Atqiaee K, Mohajerzadeh L, et al. Early pyeloplasty versus conservative management of severe ureteropelvic junction obstruction in asymptomatic infants. *J Pediatr Surg*. 2019;55(9):1936–1940. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2019.08.006
11. Has R, Sivrikoz TS. Prenatal diagnosis and findings in ureteropelvic junction type hydronephrosis. *Front Pediatr*. 2020;8:492. DOI: 10.3389/fped.2020.00492
12. Mello MF, Dos Reis ST, Kondo EY, et al. Urinary extracellular matrix proteins as predictors of the severity of ureteropelvic junction obstruction in children. *J Pediatr Urol*. 2021;17(4): 438.e1–438.e7. DOI: 10.1016/j.jpuro.2021.03.017
13. Roth DR, Gonzales ET, Jr. Management of ureteropelvic junction obstruction in infants. *J Urol*. 1983;129(1):108–110. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)51945-x
14. Vemulakonda VM, Wilcox DT, Combleholme TM, et al. Factors associated with age at pyeloplasty in children with ureteropelvic junction obstruction. *Pediatr Surg*. 2015;31(9):871–877. DOI: 10.1007/s00383-015-3748-2
15. Onen A. An alternative hydronephrosis grading system to refine the criteria for exact severity of hydronephrosis and optimal treatment guidelines in neonates with primary

UPJ-type hydronephrosis. *J Pediatr Urol.* 2007;3(3):200–205. DOI: 10.1016/j.jpuro.2006.08.002

16. Onen A. Üreteropelvik bileşke darlığı. Çocuk Cerrahisi Dergisi. 2016;30(2):55–79. DOI: 10.5222/JTAPS.2016.055 (In Turkish)

17. Onen A, Yalinkaya A. Possible predictive factors for a safe prenatal follow-up of fetuses with hydronephrosis. The 29<sup>th</sup> Congress of European Society of Pediatric Urology. 11–14 April. Helsinki: ESPU; 2018.

18. Smail LC, Dhindsa K, Braga LH, et al. Using deep learning algorithms to grade hydronephrosis severity: toward a clinical adjunct. *Front Pediatr.* 2020;8:1. DOI: 10.3389/fped.2020.00001.

19. Timberlake MD, Herndon CDA. Mild to moderate postnatal hydronephrosis grading systems and management. *Nat Rev Urol.* 2013;10(11):649–656. DOI: 10.1038/nrurol.2013.172

20. Chertin B, Rolle U, Farkas A, Puri P. Does delaying pyeloplasty affect renal function in children with a prenatal diagnosis of

pelvi-ureteric junction obstruction? *BJUJ.* 2002;90(1):72–75. DOI: 10.1046/j.1464-410x.2002.02829.x

21. Inker LA, Okparavero A. Cystatin C as a marker of glomerular filtration rate: prospects and limitations. *Curr Opin Nephrol Hypertens.* 2019;20(6):631–639. DOI: 10.1097/MNH.0b013e32834b8850

22. Parvex P, Combescure C, Rodriguez M, Girardin E. Is cystatin C a promising marker of renal function, at birth, in neonates prenatally diagnosed with congenital kidney anomalies? *Nephrology Dialysis Transplantation.* 2016;27(9):3477–3482. DOI: 10.1093/ndt/gfs051

23. Spasov SA. Opređenje β2-mikroglobulina v krvi i moche pri anomalijah poček. *Radiology and practice.* 2005;1:18–21 (In Russ.)

24. Paraboschi I, Mantica G, Dalton NR, Turner C, Garriboli M. Urinary biomarkers in pelvic-ureteric junction obstruction: a systematic review. *TAU.* 2020;9(2):722–742. DOI: 10.21037/tau.2020.01.01

## ОБ АВТОРАХ

\***Анастасия Александровна Бобенина**, аспирант; адрес: Россия, 117997, Москва, ул. Островитянова, д. 1; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8390-822X>; eLibrary SPIN: 5298-7083; e-mail: Anastasia.bebenina@yandex.ru

**Ольга Геннадьевна Мокрушина**, д-р мед. наук, профессор кафедры детской хирургии; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4444-6103>; eLibrary SPIN: 5998-7470; e-mail: mokrushina@yandex.ru

**Марина Владимировна Левитская**, канд. мед. наук; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9838-9493>; eLibrary SPIN: 2609-2557; e-mail: urolog@neosurg.ru

## AUTHORS' INFO

\***Anastasia A. Bebenina**, postgraduate student; address: 1 Ostrovityanova st., Moscow, 117997, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8390-822X>; eLibrary SPIN: 5298-7083; e-mail: Anastasia.bebenina@yandex.ru

**Olga G. Mokrushina**, Dr. Sci. (Med.), MD, Professor of the Department of Pediatric Surgery; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4444-6103>; eLibrary SPIN: 5998-7470; e-mail: mokrushina@yandex.ru

**Marina V. Levitskaya**, Cand. Sci. (Med.); ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9838-9493>; eLibrary SPIN: 2609-2557; e-mail: urolog@neosurg.ru

**Василий Сергеевич Шумихин**, канд. мед. наук;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9477-8785>;  
eLibrary SPIN: 6405-8928; e-mail: vashou@gmail.com

**Надежда Олеговна Ерохина**,  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0519-7220>;  
eLibrary SPIN: 5169-3443; e-mail: nadegdaerokhina@yandex.ru

**Анжела Эриковна Агавелян**, студентка;  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-5361-8589>;  
e-mail: lika.lk@mail.ru

**Vasily S. Shumikhin**, Cand. Sci. (Med.);  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9477-8785>;  
eLibrary SPIN: 6405-8928; e-mail: vashou@gmail.com

**Nadezhda O. Erokhina**,  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0519-7220>;  
eLibrary SPIN: 5169-3443; e-mail: nadegdaerokhina@yandex.ru

**Anzhelika E. Agavelyan**, student;  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-5361-8589>;  
e-mail: lika.lk@mail.ru

---

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1516>

Обзорная статья

# Применение гидрохирургических технологий в лечении взрослых и детей. Литературный обзор

Р.С. Молотов<sup>1</sup>, М.М. Чернобабова<sup>2</sup>, С.М. Батаев<sup>1,3</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;<sup>3</sup> Научно-исследовательский клинический институт педиатрии и детской хирургии им. акад. Ю.Е. Вельтищева, Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, Москва, Россия

## Аннотация

Ежегодно в практику хирургов вводится новое медицинское оборудование с целью усовершенствования техники оперативных вмешательств и уменьшения рисков возникновения послеоперационных осложнений. К одному из таких методов относится гидрохирургия.

Цель исследования — проведение анализа медицинской литературы об опыте применения гидрохирургических установок в различных отраслях современной хирургической практики, сбор информации об их эффективности, а также оценка их основных преимуществ, недостатков и перспектив использования в детской хирургии. Поиск публикаций и анализ информации осуществлялся по базам PubMed, eLibrary, Web of Science, CyberLeninca. В качестве поисковых фраз использовали: «гидрохирургия», «водоструйные устройства», «hydrosurgery» «water-jet hydrodissection», «HybridKnife», «Erbejet», «Versajet», «water-jet devices», «water-jet debridement». Для литературного обзора отобраны источники только на русском и английском языках, опубликованные с 2015 по 2022 г. Учитывался опыт применения гидрохирургических установок как во взрослой, так и в детской хирургической практике. Таким образом, по заданным параметрам поиска нами проанализированы 54 статьи, 38 из которых вошли в литературный обзор, остальные 16 статей, в связи с малой выборкой пациентов и незаконченными этапами исследования, исключены.

Данные, приведенные в литературных источниках, и обзор проведенных в настоящее время исследований свидетельствуют о существенной эффективности и универсальности применения гидрохирургических методов лечения. Зафиксированные преимущества их использования в современной практике хирурга во многом превалируют над недостатками, обеспечивая возможность выполнения оперативных вмешательств различной степени сложности. Гидрохирургические технологии в педиатрической практике применяются в комбустиологии, лечении ран, новообразований кожи и деструктивных пневмоний. На основании результата анализа полученных в ходе исследования данных можно сделать вывод, что гидрохирургические методы правомерно занимают достойное место среди эффективных современных хирургических подходов к лечению пациентов с различной патологией. Этим объясняется актуальность и необходимость проведения более углубленного изучения данного метода в детской хирургии.

**Ключевые слова:** гидрохирургия; гидрохирургические системы; дебридмент; VersaJet; раны; ожоги; дети; литературный обзор.

## Как цитировать:

Молотов Р.С., Чернобабова М.М., Батаев С.М. Применение гидрохирургических технологий в лечении взрослых и детей. Литературный обзор // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2023. Т. 13, № 2. С. 201–212. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1516>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1516>

Review article

# Use of hydrosurgical technologies in the treatment of adults and children. Review

Ruslan S. Molotov<sup>1</sup>, Maria M. Chernobabova<sup>2</sup>, Saidhasan M. Bataev<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Speranskiy Children's Municipal Hospital No. 9, Moscow, Russia;

<sup>2</sup> I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia;

<sup>3</sup> Veltischev Research and Clinical Institute for Pediatrics and Pediatric Surgery, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

## Abstract

Every year, new medical equipment is introduced to surgeons to improve the techniques of surgical interventions and reduce the risk of postoperative complications. One of these methods is hydrosurgery.

This study aimed to analyze medical literature on the experience of using hydrosurgical units in various branches of modern surgical practice, provide information on their effectiveness, and evaluate their main advantages, disadvantages, and prospects for use in pediatric surgery.

Publication search and information analysis were carried out using the databases PubMed, eLibrary, Web of science, and Cyberleninka. The following search phrases were used: "hydrosurgery," "water jet devices," "hydrosurgery," "water jet hydrodissection," "HybridKnife," "Erbejet," "VersaJet," "water-jetdevices," and "water-jetdebridement." For the literature review, only sources in Russian and English published from 2015 to 2022 were selected. The experience of using hydrosurgical units in adult and pediatric surgical practices was considered. According to the specified search parameters, we analyzed 54 articles, 38 of which were included in the literature review. The remaining 16 articles were excluded due to the small sample of patients and incomplete stages of the study.

**RESULTS:** The results indicated the significant effectiveness and versatility of hydrosurgical methods. The fixed advantages of their use in the modern practice of a surgeon largely prevailed over their disadvantages, allowing their potential application in surgical interventions of varying degrees of complexity. Hydrosurgical technologies in pediatric practice were used in combustiology, treatment of wounds, skin neoplasms, and destructive pneumonia.

**CONCLUSIONS:** In conclusion, hydrosurgical methods are one of the effective modern surgical approaches to the treatment of patients with various pathologies. An in-depth study of this method in pediatric surgery is warranted.

**Keywords:** hydrosurgery; hydrosurgical systems; debris; VersaJet; wounds; burns; children; literature review.

## To cite this article:

Molotov RS, Chernobabova MM, Bataev SM. Use of hydrosurgical technologies in the treatment of adults and children. Review. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(2):201–212. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1516>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1516>

# 水刀技术在成人和儿童的治疗中的应用。文献综述

Ruslan S. Molotov<sup>1</sup>, Maria M. Chernobabova<sup>2</sup>, Saidhasan M. Bataev<sup>1,3</sup><sup>1</sup> Speranskiy Children's Municipal Hospital No. 9, Moscow, Russia;<sup>2</sup> I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia;<sup>3</sup> Veltishev Research and Clinical Institute for Pediatrics and Pediatric Surgery, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

## 简评

每年都新医疗设备被引入外科医生的实践中,以改善手术方式并减少术后并发症的风险。用水刀外科学是这些方式中的一种。

该研究的目的是分析关于现代外科实践中各分支使用水刀外科设备的经验的医学文献,以及收集关于其有效性的信息,评估其主要优点、缺点和在儿童外科学中的使用前途。使用PubMed、eLibrary、Web of Science和CyberLeninka数据库对这些出版物进行了搜索和分析。使用了以下关键词来搜索资料:“гидрохирургия”/“hydrosurgery”(用水刀外科学)、“водоструйные устройства”/“water-jet devices”(射流抽水装置)、“water-jet hydrodissection”(水射流分离法)、“water-jet debridement”(水射流清创术)、“HybridKnife”、“Erbejet”、“VersaJet”。只有俄文和英文的资料才能被纳入文献审查。文献发表时间为2015年至2022年。我们考虑到在成人和儿童外科学实践中使用水刀器械的经验。根据给定的搜索参数,分析了54篇文章。其中38篇被纳入了该文献综述。其余16篇文章由于病人样本少和研究步骤不完整而被排除。

出版物中提供的数据和对所进行的研究的审查表明,水刀外科治疗方法具有显著的有效性和多用途性。在现代外科实践中使用这些方法的优势已被记录在案。这些优点在很大程度上大于缺点。水刀技术提供进行不同难易程度的外科干预的机会。在儿科实践中,水刀技术被用于烧伤医学及伤口、皮肤肿瘤和破坏性肺炎的治疗。对所获得的数据进行了分析后得出结论,用水刀手术方法是治疗各种病症患者的有效现代手术方法之一。这说明了这种方法在儿童外科学中的相关性和更深度研究的必要性。

**关键词:** 用水刀外科学; 清创水刀系统; 清创术; VersaJet; 伤口; 烫伤; 儿童; 文献综述。

## 引用本文:

Molotov RS, Chernobabova MM, Bataev SM. 水刀技术在成人和儿童的治疗中的应用。文献综述. Review. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(2):201–212. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1516>

收到: 28.03.2023

接受: 02.06.2023

发布日期: 28.06.2023

## ВВЕДЕНИЕ

За последнее десятилетие в хирургии отмечается значительный рост развития и внедрения в практику нового медицинского оборудования, благодаря которому оперативные вмешательства становятся менее травматичными, а послеоперационный период протекает более гладко [1–8]. Это достигается за счет уменьшения времени операции и снижения рисков развития интра- и послеоперационных осложнений, что позволяет значительно сократить период восстановления пациента после проведенного оперативного лечения [1, 9–21]. К одним из таких видов хирургических вмешательств относится гидрохирургический метод, применяемый при различных видах патологий, принцип которого основан на воздействии струи физиологического раствора на ткани пациента [3–8, 15, 22].

В цели исследования входило проведение анализа медицинской литературы об опыте применения гидрохирургических установок в различных отраслях современной хирургической практики, сбор информации об их эффективности, а также оценка их основных преимуществ, недостатков и перспектив использования в детской хирургии.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Поиск публикаций и анализ информации, опубликованной в электронных базах данных, осуществляли по базам PubMed, eLibrary, Web of Science, CyberLeninca. В качестве поисковых фраз были использованы: «гидрохирургия», «водоструйные устройства», «дебридмент», «hydrosurgery» «water-jet hydrodissection», «HybridKnife», «Erbejet», «Versajet», «water-jet devices», «water-jet debridement». Для литературного обзора отобраны источники только на русском и английском языках, опубликованные с 2015 по 2022 г. Учитывался опыт применения гидрохирургических установок как во взрослой, так и в детской хирургической практике. Таким образом, по заданным параметрам поиска нами были проанализированы 54 статьи, 38 из которых вошли в литературный обзор, а остальные 16 статей, в связи с малой выборкой пациентов и незавершенными этапами исследования, исключены.

Среди основных гидрохирургических аппаратов на сегодняшний день наиболее широкое распространение получили приборы:

- по обработке раневой поверхности пульсирующей струей (Jetox-ND, JetPeel);
- по водоструйному рассечению мягких тканей и паренхиматозных органов (Erbejet 2, ErbeVio 300 D, ErbeHelix, WAND — Waterjet Necrosectomy Device, HelixHydro-Jet, HybridKnife, HybridAPC);
- по гидрохирургическому иссечению с одномоментной элиминацией пораженных тканей (Versajet);
- по гидронуклеопластике (SpineJet).

## РЕЗУЛЬТАТЫ

### История создания метода

Зарождение идеи о создании водоструйных установок и применении их в медицинской практике берет начало в 60-х годах прошлого столетия. На основании многолетнего опыта орошения ротовой полости водой с гигиенической целью начальник стоматологического корпуса армии США S. Bhaskar в своей экспериментальной работе в 1966 г. с помощью специально созданных автоматических гидрохирургических установок (WaterPik) продемонстрировал эффективность воздействия пульсирующей струи воды под давлением на слизистую оболочку ротовой полости крыс. Было доказано, что с помощью применения этого метода лечения уменьшается воспаление и образование налета на зубной эмали, а также количество микроорганизмов на слизистой оболочке ротовой полости лабораторных животных. Однако после обработки отмечались случаи возникновения кровоизлияний, частота возникновения которых зависела от мощности напора струи жидкости [23].

С учетом полученных данных было предложено использовать гидрохирургические установки для очищения раневых поверхностей. В ходе эксперимента на лабораторных крысах S. Bhaskar определил, что с помощью водного потока под давлением происходит удаление некротизированных тканей из раневого ложа с минимальной травматизацией здоровых, что способствует более быстрому заживлению ран. Кроме того, в ходе опыта были впервые использованы растворы антибиотиков для орошения раневой поверхности с целью профилактики инфекционных осложнений [24]. В 1971 г. выходит первая исследовательская работа о применении гидрохирургических устройств с целью дебридмента боевых ран у солдат американской армии [25]. Описанные открытия положили начало развитию гидрохирургии как отдельного направления современной хирургической практики.

### Обработка раневой поверхности пульсирующей струей (Jetox-ND, JetPeel)

Разработка S. Bhaskar в последующем была усовершенствована до гидрохирургического устройства Jetox-ND, принцип работы которого заключался в одновременной подаче струи сжатого газа в сочетании со стерильным 0,9 % раствором натрия хлорида, а также растворами антибиотиков и антисептиков на область раневого ложа. В литературе описаны успешные случаи лечения пациентов с ожогами II степени различной локализации в разных возрастных группах с помощью водоструйного устройства. Частицы жидкости, попадая на раневую поверхность под давлением, способствуют очищению ее от некротизированных тканей и наложений фибрина. Так, при применении Jetox-ND отмечен более короткий период

заживления раневой поверхности в сравнении с традиционными методами очищения ран и, как следствие, уменьшение срока пребывания пациента в больнице [9]. Аналогичным способом работы обладает гидрохирургическое устройство JetPeel, с помощью которого кожа очищается от поврежденного эпидермального слоя. Наиболее часто водоструйная технология применяется с целью улучшения косметического вида рубцов различной этиологии и пигментаций. Длительность процедуры варьируется от 5 до 15 мин, глубина воздействия регулируется временем экспозиции. Кроме того, жидкостный компонент этого аппарата может быть представлен растворами витаминов или другими средствами, улучшающими процессы регенерации кожи. По оценке пациентов и медицинского персонала, после проведения указанных процедур отмечается хороший косметический эффект, а время заживления послеоперационных ран значительно уменьшается и проходит более гладко в сравнении с традиционными хирургическими методами [10].

По мнению ряда авторов [9–11], основным преимуществом водоструйных аппаратов является их универсальность, а именно выполнение неинвазивной чрескожной доставки лекарственных препаратов в область раневого дефекта и возможность выбора необходимого эффекта в зависимости от действующего вещества. Кроме того, ими же отмечена высокая эффективность удаления мелких загрязнений из области раневого ложа, простота в эксплуатации, короткий срок обучения специалистов использованием водоструйной установкой, а также ее портативность. Среди недостатков авторы отмечают длительность выполнения манипуляции в сравнении с традиционными методами очищения раневых поверхностей [11].

### **Водоструйное рассечение мягких тканей паренхиматозных органов (Erbejet2, ErbeVio 300D, ErbeHelix, WAND, HelixHydro-Jet, HybridKnife, HybridAPC)**

О начале применения водоструйных устройств в медицинской практике с целью диссекции различных органов сообщалось в начале 1980-х годов [26].

В современной хирургии широко представлена работа аппарата Erbejet и его аналогов как комбинация микроволнового скальпеля и водоструйной системы. Основной принцип работы заключается в подаче стерильного физиологического раствора под давлением, сила напора которого достаточна для резекции тканей [12]. Широкое распространение использование аппарата приобрело у отечественных хирургов в ходе открытых операций на желудочно-кишечном тракте (ЖКТ) [2, 13, 14]. С помощью аппарата Erbejet2 российские онкологи ежегодно выполняют резекции печени различного объема у пациентов со злокачественными новообразованиями — от сегментарных резекций и гемигепатэктомий до расширенных гемигепатэктомий [2, 12]. Ряд детских

онкологов подчеркивает, что применение гидрохирургического прибора ErbeVio 300D во время операций у детей с гепатобластомами способствовало лучшему контролю гемостаза и, как следствие, позволило свести кровопотерю к минимуму, что особенно важно у детей в возрасте до 1 года с малым объемом циркулирующей крови, и избежать заместительной терапии. В своем клиническом опыте при резекции правой доли печени у пациента в возрасте 3 мес. авторами зарегистрирована кровопотеря в объеме 50,0 мл, что свидетельствует о незаменимости использования гидрохирургического метода в арсенале хирургов [12].

На базе Университетской больницы Хиросимы японскими авторами было проведено ретроспективное исследование, целью которого было определение преимуществ гидрохирургического скальпеля ErbeHelix и Erbejet2 в сравнении с ультразвуковым хирургическим аспиратором Cavitron при проведении транссекции печеночной паренхимы во время трансплантации печени от живого донора [13]. По сравнению с ультразвуковыми приборами у гидрохирургических диссекторов есть неоспоримое преимущество — во время их работы не возникает эффекта нагрева рядом расположенных тканей, что позволяет использовать их для более точного иссечения без травм нервов, сосудов и тканей паренхиматозных органов [2, 12, 13, 26]. В результате этого, а также возможности одномоментной аспирации уменьшается объем кровопотери и значительно сокращается время выполнения оперативного вмешательства, что особенно важно при трансплантации печени от живого донора. За счет этого снижается риск развития постгепатэктомической печеночной недостаточности и, как следствие, уменьшается показатель послеоперационной смертности [13].

В 2016 г. Т. Nakano и соавт. [14] предложили использовать устройства подачи водяной струи во время эндоскопических исследований ЖКТ, с целью поддержания четкого эндоскопического обзора. Кровь, остатки пищи и пузырьки воздуха во время манипуляции могут препятствовать визуализации патологических новообразований или изменений слизистой оболочки. Лучшая визуализация способствует сокращению времени проведения диагностических исследований. Кроме этого, возможность подачи жидкости во время эндоскопических резекций улучшает гемостаз [14].

Американские авторы из Вандерbiltского университета предложили новое гидрохирургическое устройство WAND, использование которого, по их мнению, может улучшить качество оказания эндоскопической хирургической помощи пациентам с панкреонекрозом. Аппарат представляет собой одноразовый эндоскопический гидрорезектор-манипулятор, который устанавливается через 2,8 мм эндоскоп [27, 28]. С помощью водоструйной установки, как считают авторы, станет возможным эндоскопическая фрагментация некротизированных тканей при панкреонекрозе без повреждения здоровых

клеток под действием ирригации контролируемой водной струи, сила которой зависит от давления воздушного потока в трубке. Принцип действия аппарата был продемонстрирован на тканях мертвой свиньи [27, 28]. Однако на текущий момент доказательная база эффективности гидрохирургического прибора лимитирована и требует проведения исследований на тканях живых лабораторных моделей.

Разработку американских производителей HybridKnife, совмещающая в себе водоструйное устройство ERBE-JET2 и электрокоагулятор, активно используют хирурги для проведения эндоскопической диссекции в подслизистом слое у пациентов с новообразованиями нижних отделов ЖКТ [29, 30]. Преимущество вышеуказанной методики состоит в возможности одновременного введения в подслизистый слой кишки 0,9 % раствора натрия хлорида и рассечения тканей с контролем гемостаза при возникновении незначительных кровотечений при помощи одного устройства [29, 30]. Применение гидрохирургического диссектора HybridKnife облегчает работу хирурга, так как отсутствует необходимость в постоянной смене инструментов, что позволяет сократить срок выполнения оперативного вмешательства [31].

Учитывая опыт коллег, рядом японских авторов описан первый опыт применения гидрохирургической системы HybridKnife с целью эндоскопической диссекции новообразований в слизистом и подслизистом слое пищевода [31–34]. Исследование проводилось на лабораторных свиньях, а в его цели входил сравнительный анализ использования традиционных методов эндоскопической диссекции с диссекцией с помощью HybridKnife. Известно, что при традиционной эндоскопической диссекции в подслизистом слое пищевода возникает большой риск перфорации или кровотечения по сравнению с операциями на нижних отделах ЖКТ. Частота перфораций во время операции составляет примерно 5,2 %, кроме того, перфорации могут возникнуть в послеоперационном периоде за счет термического нагрева тканей, а термическое повреждение мышечного слоя может привести впоследствии к рубцовому стенозу [31]. В своем исследовании D. Akutsu и соавт. [31] показали, что применение HybridKnife на этапах оперативного вмешательства снижает риски возникновения перечисленных выше осложнений. Однако авторы уточняют, что необходимо продолжить исследования в выбранном направлении с целью исключения возможности появления других осложнений и технических трудностей при работе с аппаратом.

Описаны случаи использования гидроустановки HybridKnife в урологической практике среди новых подходов хирургического лечения пациентов со злокачественными новообразованиями мочевого пузыря [35, 36]. Путем резекции водяной струей слизистой оболочки мочевого пузыря с образованием небольшой полости в субэпителиальном слое становится возможным иссечение опухоли целым блоком [35]. Y.Y. Cheng и соавт. [36] описали

первый опыт использования HybridKnife у 16 пациентов с раком мочевого пузыря. Во время проведения манипуляции не зафиксировано никаких серьезных осложнений, а по сравнению с трансуретральной резекцией мочевого пузыря отмечена более низкая частота осложнений и меньшее количество рецидивов [36].

H. Mapper с соавт. [32] в своем исследовании также доказали эффективность использования гибридного водоструйного зонда HybridAPC (ERBE, Германия) во время оперативных вмешательств у пациентов с пищеводом Барретта. Традиционно таким пациентам выполняется эндоскопическая резекция всех видимых неоплазий, после чего обработанные участки подвергаются термической абляции. Однако после выполненной процедуры достаточно часто развиваются стриктуры пищевода, в связи с чем H. Mapper предложил перед проведением абляции метаплазированных участков слизистой оболочки пищевода выполнять инъекции 0,9 % раствора натрия хлорида в подслизистый слой с помощью HybridAPC. Таким образом, снижается глубина термического воздействия на ткани, их повреждение и, как следствие, риск развития структур в послеоперационном периоде [32–34]. По данным исследования, у 48 пациентов из 50 после проведенной манипуляции в послеоперационном периоде была зафиксирована полная ремиссия без развития стеноза (96 %) [32].

### Гидрохирургический дебридмент с одномоментной элиминацией пораженных тканей (Versajet)

Наиболее широко изученным методом очищения раневых поверхностей является дебридмент с помощью гидрохирургической системы Versajet. В основе метода лежит высокоскоростная подача стерильной жидкости на раневую поверхность с одномоментным очищением раневого ложа от некротизированных тканей и их элиминацией. Механизм работы аппарата заключается в создании локального вакуума за счет строения эвакуационной трубки устройства. Принцип основан на эффекте Вентури и разности давлений на концах трубки за счет изменения ее диаметра. Глубина воздействия водного потока на участок тканей регулируется диапазоном мощности работы гидроножа [3–8, 15, 22]. В своей работе M. Yuan и соавт. [3] путем регулировки мощности гидрохирургического прибора установили, что различные ткани организма имеют разную устойчивость к давлению водяного напора, тем самым доказав селективность работы Versajet на ткани. Было доказано, что при определенных заданных параметрах мощности гидроаппарата достигается очищение раневой поверхности только в пределах некротизированных тканей с минимальным воздействием на васкуляризируемых участках [3–8, 15, 22, 37].

Versajet, как отмечают многие хирурги, более удобен в использовании за счет двух уровней наклона рабочей

ручки (15 и 45°), что позволяет хирургам обрабатывать воронкообразные и глубокие раны с неровным рельефом. Таким образом, достигается более гладкое раневое дно, отмечается меньшая потеря крови, а также очищение некротизированных тканей без затрагивания нижележащих неповрежденных слоев, что является неоспоримым преимуществом описываемого метода перед другими видами дебридмента [3–8, 15]. Тщательная обработка раневой поверхности различной локализации предотвращает присоединение вторичной инфекции, не дает воспалительному процессу распространиться за пределы очага поражения, снижает риск возникновения синдрома системного воспалительного ответа [5]. По данным систематических обзоров, более чем в 70 % случаев при использовании гидрохирургического метода достигается адекватное очищение ран за одну процедуру, однако длительность заживления раны после вмешательств в сравнении с традиционным дебридментом отличается незначительно [5, 6].

Что касается оценки косметического дефекта после проведения дебридмента с помощью Versajet, в литературе найден лишь один статистический обзор пациентов детского возраста, по данным которого спустя 6 мес. после манипуляции рубцовая ткань после воздействия Versajet в месте операционного вмешательства менее выражена, чем после традиционных методов очищения раневой поверхности [7]. Однако полученных результатов на сегодняшний день недостаточно, чтобы сделать более точное заключение, в связи с чем на базах трех датских клиник С.М. Legemate и соавт. [8] было запущено исследование по оценке рубцов в отдаленном периоде путем создания специальных оценочных шкал «Patient & Observer Scar Assessment Scale» («Шкала оценки рубцов пациентом и наблюдателем»). Это шкала дает возможность оценить васкуляризацию, уплотнение, пигментацию и рельеф кожного покрова в месте оперативного вмешательства. Отечественными хирургами установлено, что длительность операции с помощью Versajet несколько короче, чем при использовании традиционных методов —  $64,5 \pm 42,0$  против  $77,2 \pm 37,0$  мин [15]. Отмечено также более быстрое начало регенерации тканей в области оперативного вмешательства, что позволяет сократить время между первичной хирургической обработкой раневой поверхности и этапами реконструктивных и пластических операций. Кроме того, после применения гидрохирургической установки отмечается уменьшение сроков лечения пациентов на 3,5 сут в сравнении с пациентами, которым проводились традиционные методы дебридмента ран [15].

В литературе описывается не только опыт лечения открытых ожоговых или посттравматических ран с помощью гидрохирургических технологий, но и кожных новообразований [16, 22, 37, 38]. В 2014 г. М. Coyette и соавт. [37] в своей практике впервые использовали Versajet с целью удаления врожденного меланоцитарного невуса у 4 детей. С целью оценки эффективности описываемого метода

дети наблюдались в течение 2 лет после проведения оперативного вмешательства. Спустя 6 мес. после хирургического лечения у одного ребенка отмечалось появление новых невусов различной локализации и полная репигментация зон, на которых проводилось лечение, у двух пациентов — незначительная пигментация в областях воздействия Versajet, а у одного пациента — полное заживление раневой поверхности с формированием гипертрофического рубца после проведения терапии [37]. Исходя из полученных М. Coyette данных, в 2020 г. К. Такауаи и соавт. [22] опубликовали отчет об успешном лечении 12 пациентов в возрасте от 0 до 8 лет 9 мес. с гигантскими врожденными меланоцитарными невусами путем пересадки культивированных эпидермальных трансплантатов после удаления пигментации с помощью различных методик, включающих и гидрохирургический. Среди всех пациентов, которым удаляли невус с помощью кюретажной ложки и гидрохирургическим аппаратом Versajet, ни у одного не возникло послеоперационных осложнений в виде серомы, подкожной гематомы или присоединения вторичной инфекции. В зоне воздействия наблюдалось значительное уменьшение пигментации. Лишь в одном случае описывается возникновение гипертрофического рубца на месте хирургического вмешательства, однако было определено, что риск развития рубцовой трансформации на месте раневой поверхности не зависит от метода обработки пигментированного участка. Предположена взаимосвязь между возникновением гипертрофических рубцов и возрастом пациента. Однако в проведенном клиническом исследовании принимали участие пациенты в возрасте до 10 лет, в связи с чем необходимо увеличить возрастную выборку детей, чтобы с точностью установить указанную взаимосвязь [19].

В отечественной литературе описаны клинические случаи успешного хирургического лечения пациентов с нейропатическими и нейроишемическими формами диабетической стопы в различных клиниках нашей страны с помощью гидрохирургических аппаратов [16, 38]. Комплексное лечение включало в себя хирургическую обработку гнойного очага с помощью Versajet, а при необходимости — экзартикуляцию пораженных пальцев, терапию раны отрицательным давлением, патогенетическую и симптоматическую терапию. Применение водоструйной методики привело к ускоренному переходу раневой поверхности в репаративную стадию, а также позволило избежать ампутации конечности и инвалидизации пациента [16].

Детскими хирургами гидрохирургические технологии были применены в лечении деструктивных пневмоний у детей [17]. В связи с трудностями, такими как аспирация воздуха, затруднения при визуализации операционного поля и загрязнение оптической системы в ходе видеоторакоскопической санации плевральной полости, авторы предложили использовать гидрохирургическую установку Versajet для выполнения полного

дебридмента воспаленных поверхностей плевральных листков. При этом купирование дыхательной недостаточности после применения гидрохирургических технологий наступало раньше в сравнении с другими методами лечения — в среднем на 5-е послеоперационные сутки. По срокам отхождения плеврального выпота значимых различий не выявлено — в среднем срок стояния дренажа во всех группах составлял 5 сут. Однако группа детей, которым была проведена видеоторакоскопическая операция с использованием аппарата Versajet, продемонстрировала более короткие сроки болевого и интоксикационного синдрома, снижение необходимости длительного проведения антибактериальной терапии, сокращение сроков реэспансии легкого, а также времени пребывания ребенка в условиях хирургического стационара в сравнении с другими группами лечения. По результатам научного исследования не были зафиксированы интраоперационные и послеоперационные осложнения, повлиявшие на результат лечения при применении водоструйной методики. В ходе научной работы было установлено абсолютное показание к проведению гидрохирургического метода дебридмента аппаратом Versajet — III стадия эмпиемы плевры [17]. Отмечено, что применение водоструйного аппарата возможно у детей с различной сопутствующей патологией, такой как скарлатина [18], органическое поражение головного мозга [19], кататравма [20].

### Гидронуклеопластика (SpineJet)

Бразильскими нейрохирургами описан опыт использования гидрохирургической установки SpineJet в лечении пациентов с грыжами межпозвоночных дисков [21]. Система SpineJet нагнетает солевой раствор с высокой скоростью (900 км/ч), достигая эффекта гидроскальпеля для разрезания, абляции и удаления пульпозного ядра с одновременным удалением резецированных тканей. Этим достигается сокращение внутридискового давления и снятие раздражения с корешков межпозвоночных нервов. Гидродискэктомия выполняется под седацией пациента без общего обезболивания, что позволяет хирургу наблюдать за движением конечностей во время процедуры. После блокады лидокаином (5 мл — 1 %) под рентген-контролем с помощью экстрапедикулярного доступа в межпозвоночный диск вводился проводник, по которому проходил наконечник устройства SpineJet. Манипуляция выполняется в течение 3–5 мин, иссеченные ткани удаляются с помощью отсоса, после чего аппарат извлекается. Проведена сравнительная оценка результатов гидродискэктомии и открытой микродискэктомии в отношении боли, восстановления функций после оперативного вмешательства, частоты осложнений и рецидивов. Никакой существенной разницы между группами традиционного и гидрохирургического лечения отмечено не было. Однако во время проведения гидрохирургической манипуляции пациент

не находился под общим наркозом, а сама операция выполнялась перкутанно, что является значительным преимуществом выполненного метода лечения перед традиционными [21].

## ОБСУЖДЕНИЕ

Гидрохирургические методы в течение последнего десятилетия становятся незаменимыми в арсенале современного хирурга. Универсальность гидрохирургических установок позволяет активно использовать их при выполнении как диагностических исследований [14], так и оперативных вмешательств [2–13, 15–22, 24–35], а область их применения варьирует от воздействия на кожные покровы при различных заболеваниях [3–11, 15, 22, 25, 37] до обширных операций на органах брюшной [2, 12, 13, 27–29] и плевральной полостей [17–20], малого таза [35, 36], а также миниинвазивных манипуляций на спинном мозге [38].

Некоторые гидрохирургические устройства отличаются портативностью [9–11], удобством в использовании [4–11, 15, 21], а также коротким сроком обучения их эксплуатации [9–11]. За счет принципов их работы водоструйные аппараты являются менее травматичными для тканей [2–9, 12], с помощью чего достигается более селективная обработка раневой поверхности [3–8, 12, 13].

При выполнении обширных полостных оперативных вмешательств применение гидрохирургических методов в сравнении с традиционными методами лечения способствует сокращению длительности операций [2, 12, 13], а также более быстрому периоду восстановления пациента [9–11, 15, 17, 21] и, как следствие, уменьшению сроков пребывания пациента в медицинском учреждении [15, 17].

Среди недостатков метода подчеркивается лимитированность доказательной базы применения гидрохирургических установок при определенных оперативных вмешательствах ввиду ограниченности выборки пациентов, а также количества проведенных исследований в определенных областях [3, 8, 13, 22, 27, 28, 31, 38]. Кроме того, стоит подчеркнуть высокую стоимость гидрохирургических аппаратов, а также стоимость их обслуживания и расходных материалов, что делает гидрохирургические методы лечения недоступными для ряда клиник.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В хирургии детского возраста в настоящее время водоструйные технологии применяются в основном в лечении плевральных осложнений деструктивной пневмонии, а также при обработке различных поражений кожи. Однако потенциал данных методов указывает на необходимость дальнейших исследований по применению этого метода в различных областях нашей специальности.

## 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.С. Молотов — сбор и обработка материалов; М.М. Чернобабова — анализ полученных данных, написание текста; С.М. Батаев — концепция и дизайн исследования.

**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

**Authors' 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. Contribution of each author: R.S. Molotov — study concept and design; M.M. Chernobabova — analysis of the received data, writing the text; S.M. Bataev — collection and processing of materials

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

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

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Kerr R.S. Surgery in the 2020s: Implications of advancing technology for patients and the workforce // *Future Healthc J*. 2020. Vol. 7, No. 1. P. 46–49. DOI: 10.7861/fhj.2020-0001
2. Пономаренко А.А., Шелыгин Ю.А., Рыбаков Е.Г. Симультантные обширные резекции печени у больных колоректальным раком // *Анналы хирургии*. 2017. Т. 22, № 6. С. 346–352. DOI: 10.18821/1560-9502-2017-22-6-346-352
3. Yuan M., Yin M., Zhang L., et al. Selective debridement of burn wounds using hydrosurgery system // *Int Wound J*. 2020. Vol. 17, No. 2. P. 300–309. DOI: 10.1111/iwj.13270
4. Hyland E.J., D'Cruz R., Menon S., et al. Prospective, randomised controlled trial comparing Versajet™ hydrosurgery and conventional debridement of partial thickness paediatric burns // *Burns*. 2015. Vol. 41, No. 4. P. 700–707. DOI: 10.1016/j.burns.2015.02.001
5. Shimada K., Ojima Y., Ida Y., Matsumura H. Efficacy of Versajet hydrosurgery system in chronic wounds: A systematic review // *Int Wound J*. 2021. Vol. 18, No. 3. P. 269–278. DOI: 10.1111/iwj.13528
6. Liu J., Ko J.H., Secretov E., et al. Comparing the hydrosurgery system to conventional debridement techniques for the treatment of delayed healing wounds: a prospective, randomised clinical trial to investigate clinical efficacy and cost-effectiveness // *Int Wound J*. 2015. Vol. 12, No. 4. P. 456–461. DOI: 10.1111/iwj.12137
7. Legemate C.M., Goei H., Gostelie O.F.E., et al. Application of hydrosurgery for burn wound debridement: An 8-year cohort analysis // *Burns*. 2019. Vol. 45, No. 1. P. 88–96. DOI: 10.1016/j.burns.2018.08.015
8. Legemate C.M., Goei H., Middelkoop E., et al. Long-term scar quality after hydrosurgical versus conventional debridement of deep dermal burns (HyCon trial): study protocol for a randomized controlled trial // *Trials*. 2018. Vol. 19, No. 1. ID 239. DOI: 10.1186/s13063-018-2599-2
9. McCombs C.T., Cotton C. Efficacy of a disposable hydrodebridement system for debridement of burn wounds: a retrospective case series // *J Wound Ostomy Cont Nurs*. 2017. Vol. 44, No. 3. P. S10.
10. Onesti M.G., Curinga G., Toscani M., Scuderi M.N. Jet-Peel: new technique for the treatment of skin imperfections // *Dermatologia Clinica*. 2006. Vol. 26, No. 1. ID 19.
11. Kohli R., Mittal K.L., editors. *Developments in surface contamination and cleaning, volume 12: Methods for assessment and verification of cleanliness of surfaces and characterization of surface contaminants*. Elsevier, 2019. P. 103–127.
12. Шароев Т.А., Притыко А.Г. Водоструйная хирургия при операциях на печени по поводу злокачественных опухолей у детей // *Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии*. 2012. Т. 2, № 4. С. 38–46.
13. Hamaoka M., Kobayashi T., Kuroda S., et al. Experience and outcomes in living donor liver procurement using the water jet scalpel // *J Hepatobiliary Pancreat Sci*. 2019. Vol. 26, No. 8. P. 370–376. DOI: 10.1002/jhbp.643
14. Nakano T., Sato C., Sakurai T., et al. Use of water jet instruments in gastrointestinal endoscopy // *World J Gastrointest Endosc*. 2016. Vol. 8, No. 3. P. 122–127. DOI: 10.4253/wjge.v8.i3.122
15. Налбандян Р.Т., Митиш В.А., Белобородова Н.В., и др. Гидрохирургическая обработка обширных ран различной этиологии у детей // *Детская хирургия*. 2017. Т. 21, № 2. С. 84–88.
16. Фомин К.Н., Платонов С.А., Сорока В.В., и др. Опыт успешного хирургического лечения пациентки с глубоким и обширным гнойно-некротическим поражением нижней конечности при нейроишемической форме синдрома диабетической стопы // *Раны и раневые инфекции. Журнал имени проф. Б.М. Костюченко*. 2019. Т. 6, № 2. С. 32–39. DOI: 10.25199/2408-9613-2019-6-2-32-39
17. Батаев С.М., Зурбаев Н.Т., Молотов Р.С., и др. Первый опыт применения гидрохирургических технологий в лечении детей с легочно-плевральными осложнениями деструктивной пневмонии // *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2019. № 7. С. 15–23. DOI: 10.17116/hirurgia201907115
18. Батаев С.М., Игнатъев Р.О., Молотов Р.С., и др. Применение гидрохирургической технологии в лечении ребенка с осложненной пневмонией на фоне скарлатины // *Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского*. 2018. Т. 97, № 2. С. 113–117. DOI: 10.24110/0031-403X-2018-97-2-113-117
19. Батаев С.М., Молотов Р.С., Зурбаев Н.Т., и др. Гидрохирургическая санация плевральной полости у ребенка с эмпиемой плевры на фоне тяжелого органического поражения головного мозга // *Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии*. 2018. Т. 8, № 4. С. 79–87. DOI: 10.30946/2219-4061-2018-8-4-79-87
20. Батаев С.М., Чоговадзе Г.А., Молотов Р.С., и др. Современные технологии в лечении ребенка с эмпиемой плевры после тяжелой кататравмы // *Российский вестник детской хирургии,*

анестезиологии и реаниматологии. 2018. Т. 8, № 2. С. 75–83. DOI: 10.30946/2219-4061-2018-8-2-75-83

21. Cristante A.F., Rocha I.D., MartusMarcon R., Filho T.E. Randomized clinical trial comparing lumbar percutaneous hydrodiscectomy with lumbar open microdiscectomy for the treatment of lumbar disc protrusions and herniations // *Clinics (Sao Paulo)*. 2016. Vol. 71, No. 5. P. 276–280. DOI: 10.6061/clinics/2016(05)06

22. Takaya K., Kato T., Ishii T., et al. Clinical analysis of cultured epidermal autograft (JACE) transplantation for giant congenital melanocytic nevus // *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2021. Vol. 9, No. 1. ID e3380. DOI: 10.1097/GOX.00000000000003380

23. Bhaskar S.N., Cutright D.E., Gross A., et al. Water jet devices in dental practice // *J Periodontol*. 1971. Vol. 42, No. 10. P. 658–664. DOI: 10.1902/jop.1971.42.10.658

24. Bhaskar S.N., Cutright D.E., Gross A. Effect of water lavage on infected wounds in the rat // *J Periodontol*. 1969. Vol. 40, No. 11. P. 671–672. DOI: 10.1902/jop.1969.40.11.671

25. Bhaskar S.N., Gutright D.E., Hunsuck E.E., Gross A. Pulsating water jet devices in debridement of combat wounds // *Mil Med*. 1971. Vol. 136, No. 3. P. 264–266. DOI: 10.1093/milmed/136.3.264

26. Hreha P., Hloch S., Magurova D., et al. Water jet technology used in medicine // *Nachrichten aus Chemie und Technik*. 2010. Vol. 17, No. 2. P. 237–240. DOI: 10.1002/nadc.19690171314

27. Landewee C.A., Campisano F., Yachimski P., et al. 986 the waterjet necrosectomy device (wand): a novel instrument for management of pancreatic necrosis // *Gastrointest Endosc*. 2020. Vol. 91, No. 6. ID AB90. DOI: 10.1016/j.gie.2020.03.647

28. Yachimski P., Landewee C.A., Campisano F., et al. The waterjet necrosectomy device for endoscopic management of pancreatic necrosis: design, development, and preclinical testing (with videos) // *Gastrointest Endosc*. 2020. Vol. 92, No. 3. P. 770–775. DOI: 10.1016/j.gie.2020.04.024

29. Huang R., Yan H., Ren G., et al. Comparison of o-type hybridknife to conventional knife in endoscopic submucosal dissection for gastric mucosal lesions // *Medicine (Baltimore)*. 2016. Vol. 95, No. 13. ID e3148. DOI: 10.1097/MD.00000000000003148

30. Митраков А.А., Кряжов В.А., Смирнова Р.С., и др. Тактика эндоскопического лечения новообразований толстой кишки // *Поволжский онкологический вестник*. 2018. Т. 9, № 3. С. 57–61. DOI: 10.32000/2078-1466-2018-3-57-61

31. Akutsu D., Suzuki H., Narasaka T., et al. Waterjet submucosal dissection of porcine esophagus with the HybridKnife and ERBEJET 2 system: a pilot study // *Endosc Int Open*. 2017. Vol. 5, No. 1. P. E30–E34. DOI: 10.1055/s-0042-122335

32. Manner H., May A., Kouti I., et al. Efficacy and safety of Hybrid-APC for the ablation of Barrett's esophagus // *Surg Endosc*. 2016. Vol. 30, No. 4. P. 1364–1370. DOI: 10.1007/s00464-015-4336-1

33. Saba N.F., El-Rayes B.F. Esophageal cancer: Prevention, diagnosis and therapy. 2<sup>nd</sup> edition. Springer, 2019. 244 p. DOI: 10.1007/978-3-319-20068-2

34. Condon A., Muthusamy V.R. The evolution of endoscopic therapy for Barrett's esophagus // *Ther Adv Gastrointest Endosc*. 2021. Vol. 14. ID 26317745211051834. DOI: 10.1177/26317745211051834.

35. Бабаевская Д.И., Базаркин А.К., Тараткин М.С., Еникеев Д.В. Новейшие достижения в трансуретральной резекции стенки мочевого пузыря с опухолью // *Вестник урологии*. 2022. Т. 10, № 1. С. 96–103. DOI: 10.21886/2308-6424-2022-10-1-96-103

36. Cheng Y.Y., Sun Y., Li J., et al. Transurethral endoscopic submucosal en bloc dissection for nonmuscle invasive bladder cancer: A comparison study of HybridKnife-assisted versus conventional dissection technique // *J Cancer Res Ther*. 2018. Vol. 14, No. 7. P. 1606–1612. DOI: 10.4103/jcrt.JCRT\_786\_17

37. Coyette M., Elajmi A., Bayet B., Lengelé B. Hydrosurgery, a new therapeutic perspective in early care of giant congenital nevi: a preliminary series of four cases // *J Plast Reconstr Aesth Surg*. 2014. Vol. 67, No. 8. P. 1063–1069. DOI: 10.1016/j.bjps.2014.04.019

38. Чумбуридзе И.П., Штильман М.Ю., Явруян О.А. Опыт лечения обширной диабетической флегмоны стопы на фоне лимфедемы пораженной конечности // *Раны и раневые инфекции. Журнал имени проф. Б.М. Костюченка*. 2020. Т. 7, № 2. P. 42–47. DOI: 10.25199/2408-9613-2020-7-2-42-47

## REFERENCES

1. Kerr RS. Surgery in the 2020s: Implications of advancing technology for patients and the workforce. *Future Health J*. 2020;7(1):46–49. DOI: 10.7861/fhj.2020-0001

2. Ponomarenko AA, Shelygin YuA, Rybakov EG. Simultaneous extensive liver resection in patients with colorectal cancer. *Russian Journal of Surgery*. 2017;22(6):346–352. (In Russ.) DOI: 10.18821/1560-9502-2017-22-6-346-352

3. Yuan M, Yin M, Zhang L, et al. Selective debridement of burn wounds using hydrosurgery system. *Int Wound J*. 2020;17(2):300–309. DOI: 10.1111/iwj.13270

4. Hyland EJ, D'Cruz R, Menon S, et al. Prospective, randomised controlled trial comparing Versajet™ hydrosurgery and conventional debridement of partial thickness paediatric burns. *Burns*. 2015;41(4):700–707. DOI: 10.1016/j.burns.2015.02.001

5. Shimada K, Ojima Y, Ida Y, Matsumura H. Efficacy of Versajet hydrosurgery system in chronic wounds: A systematic review. *Int Wound J*. 2021;18(3):269–278. DOI: 10.1111/iwj.13528

6. Liu J, Ko JH, Secretov E, et al. Comparing the hydrosurgery system to conventional debridement techniques for the treatment

of delayed healing wounds: a prospective, randomised clinical trial to investigate clinical efficacy and cost-effectiveness. *Int Wound J*. 2015;12(4):456–461. DOI: 10.1111/iwj.12137

7. Legemate CM, Goei H, Gostelie OFE, et al. Application of hydrosurgery for burn wound debridement: An 8-year cohort analysis. *Burns*. 2019;45(1):88–96. DOI: 10.1016/j.burns.2018.08.015

8. Legemate CM, Goei H, Middelkoop E, et al. Long-term scar quality after hydrosurgical versus conventional debridement of deep dermal burns (HyCon trial): study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2018;19(1):239. DOI: 10.1186/s13063-018-2599-2

9. McCombs CT, Cotton C. Efficacy of a disposable hydrodebridement system for debridement of burn wounds: a retrospective case series. *J Wound Ostomy Cont Nurs*. 2017;44(3):S10.

10. Onesti MG, Curinga G, Toscani M, Scuderi MN. Jet-Peel: new technique for the treatment of skin imperfections. *Dermatologia Clinica*. 2006;26(1):19.

11. Kohli R, Mittal KL, editors. *Developments in surface contamination and cleaning, volume 12: Methods for assessment and verification of*

*cleanliness of surfaces and characterization of surface contaminants.* Elsevier, 2019. P. 103–127.

12. Sharoyev TA, Prityko AG. Water jet surgery in operations on liver for malignant tumors in child. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care.* 2012;2(4):38–46. (In Russ.)

13. Hamaoka M, Kobayashi T, Kuroda S, et al. Experience and outcomes in living donor liver procurement using the water jet scalpel. *J Hepatobiliary Pancreat Sci.* 2019;26(8):370–376. DOI: 10.1002/jhpb.643

14. Nakano T, Sato C, Sakurai T, et al. Use of water jet instruments in gastrointestinal endoscopy. *World J Gastrointest Endosc.* 2016;8(3):122–127. DOI: 10.4253/wjge.v8.i3.122

15. Nalbandyan RT, Mitish VA, Beloborodova NV, et al. Hydrosurgical treatment of major wounds of different etiology in children. *Russian Journal of Pediatric Surgery.* 2017;21(2):84–88. (In Russ.)

16. Fomin KN, Platonov SA, Soroka VV, et al. Experience of successful surgical treatment deep and extensive purulent-necrotic lesion of the lower limb with the neuroischemic form of the diabetic foot syndrome. *Wounds and wound infections. The prof. B.M. Kostyuchenok journal.* 2019;6(2):32–39. (In Russ.) DOI: 10.25199/2408-9613-2019-6-2-32-39

17. Bataev SM, Zurbaev NT, Molotov RS, et al. The first experience of the use of hydro-surgical technologies in the treatment of children with pulmatic-pleural complications of destructive pneumonia. *Pirogov Russian Journal of Surgery.* 2019;(7):15–23. (In Russ.) DOI: 10.17116/hirurgia201907115

18. Bataev SM, Ignatyev RO, Zurbaev NT, et al. Hydrosurgical technology in the treatment of a child with complicated pneumonia secondary to scarlet fever. *Pediatrics. Journal named after G.N. Speransky.* 2018;97(2):113–117. (In Russ.) DOI: 10.24110/0031-403X-2018-97-2-113-117

19. Bataev SM, Molotov RS, Ignatiev RO, et al. Hydrosurgical sanitation of the pleural cavity in a child with pleural empyema against the background of severe organic brain damage. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care.* 2018;8(4):79–87. (In Russ.) DOI: 10.30946/2219-4061-2018-8-4-79-87

20. Bataev SM, Chogovadze GA, Molotov RS, et al. New technologies in the treatment of a child with pleural empyema after severe catatrauma. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care.* 2018;8(2):75–83. (In Russ.) DOI: 10.30946/2219-4061-2018-8-2-75-83

21. Cristante AF, Rocha ID, MartusMarcon R, Filho TE. Randomized clinical trial comparing lumbar percutaneous hydrodiscectomy with lumbar open microdiscectomy for the treatment of lumbar disc protrusions and herniations. *Clinics (Sao Paulo).* 2016;71(5):276–280. DOI: 10.6061/clinics/2016(05)06

22. Takaya K, Kato T, Ishii T, et al. Clinical analysis of cultured epidermal autograft (JACE) transplantation for giant congenital melanocytic nevus. *Plast Reconstr Surg Glob Open.* 2021;9(1):e3380. DOI: 10.1097/GOX.0000000000003380

23. Bhaskar SN, Cutright DE, Gross A, et al. Water jet devices in dental practice. *J Periodontol.* 1971;42(10):658–664. DOI: 10.1902/jop.1971.42.10.658

24. Bhaskar SN, Cutright DE, Gross A. Effect of water lavage on infected wounds in the rat. *J Periodontol.* 1969;40(11):671–672. DOI: 10.1902/jop.1969.40.11.671

25. Bhaskar SN, Gutright DE, Hunsuck EE, Gross A. Pulsating water jet devices in debridement of combat wounds. *Mil Med.* 1971;136(3):264–266. DOI: 10.1093/milmed/136.3.264

26. Hreha P, Hloch S, Magurova D, et al. Water jet technology used in medicine. *Nachrichten aus Chemie und Technik.* 2010;17(2):237–240. DOI: 10.1002/nadc.19690171314

27. Landewee CA, Campisano F, Yachimski P, et al. 986 The waterjet necrosectomy device (wand): a novel instrument for management of pancreatic necrosis. *Gastrointest Endosc.* 2020;91(6):AB90. DOI: 10.1016/j.gie.2020.03.647

28. Yachimski P, Landewee CA, Campisano F, et al. The waterjet necrosectomy device for endoscopic management of pancreatic necrosis: design, development, and preclinical testing (with videos). *Gastrointest Endosc.* 2020;92(3):770–775. DOI: 10.1016/j.gie.2020.04.024

29. Huang R, Yan H, Ren G, et al. Comparison of o-type hybridknife to conventional knife in endoscopic submucosal dissection for gastric mucosal lesions. *Medicine (Baltimore).* 2016;95(13):e3148. DOI: 10.1097/MD.0000000000003148

30. Mitrakov AA, Kryazhov VA, Smirnova RS, et al. Terekhov Endoscopic methods for treatment of colorectal neoplasia. *Oncology Bulletin of the Volga Region.* 2018;9(3):57–61. (In Russ.) DOI: 10.32000/2078-1466-2018-3-57-61

31. Akutsu D, Suzuki H, Narasaka T, et al. Waterjet submucosal dissection of porcine esophagus with the HybridKnife and ERBEJET 2 system: a pilot study. *Endosc Int Open.* 2017;5(1):E30–E34. DOI: 10.1055/s-0042-122335

32. Manner H, May A, Kouti I, et al. Efficacy and safety of Hybrid-APC for the ablation of Barrett's esophagus. *Surg Endosc.* 2016;30(4):1364–1370. DOI: 10.1007/s00464-015-4336-1

33. Saba NF, El-Rayes BF. *Esophageal cancer: Prevention, diagnosis and therapy.* 2<sup>nd</sup> edition. Springer, 2019. 244 p. DOI: 10.1007/978-3-319-20068-2

34. Condon A, Muthusamy VR. The evolution of endoscopic therapy for Barrett's esophagus. *Ther Adv Gastrointest Endosc.* 2021;14:26317745211051834. DOI: 10.1177/26317745211051834

35. Babaevskaya DI, Bazarkin AK, Taratkin MS, Enikeev DV. Recent advances in transurethral resection of bladder tumors. *Urology Herald.* 2022;10(1):96–103. (In Russ.) DOI: 10.21886/2308-6424-2022-10-1-96-103

36. Cheng YY, Sun Y, Li J, et al. Transurethral endoscopic submucosal en bloc dissection for nonmuscle invasive bladder cancer: A comparison study of HybridKnife-assisted versus conventional dissection technique. *J Cancer Res Ther.* 2018;14(7):1606–1612. DOI: 10.4103/jcrt.JCRT\_786\_17

37. Coyette M, Elajmi A, Bayet B, Lengelé B. Hydrosurgery, a new therapeutic perspective in early care of giant congenital nevi: a preliminary series of four cases. *J Plast Reconstr Aesth Surg.* 2014;67(8):1063–1069. DOI: 10.1016/j.bjps.2014.04.019

38. Chumburidze IP, Shtilman MYu, Yavruyan OA. Experience in the treatment of extensive diabetic phlegmon of the foot against the background of affected limb lymphedema. *Wounds and wound infections. The prof. B.M. Kostyuchenok journal.* 2020;7(2):42–47. (In Russ.) DOI: 10.25199/2408-9613-2020-7-2-42-47

## ОБ АВТОРАХ

**\*Руслан Сергеевич Молотов**, канд. мед. наук, детский хирург;  
адрес: Россия, 123317, Москва, Шмитовский проезд, д. 29;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4301-0711>;  
eLibrary SPIN: 3880-3475; e-mail: zak-zak-zak@mail.ru

**Мария Михайловна Чернобабова**, врач-ординатор детский хирург;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7177-8678>;  
eLibrary SPIN: 8680-1638; e-mail: mchernobabova@gmail.com

**Саидхасан Магомедович Батаев**, д-р мед. наук,  
главный научный сотрудник;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0191-1116>;  
eLibrary SPIN: 1247-1019; e-mail: khassan-2@yandex.ru

## AUTHORS' INFO

**\*Ruslan S. Molotov**, MD, Cand. Sci. (Med.), pediatric surgeon;  
address: 29 Shmitovsky drive, Moscow, 123317, Russia;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4301-0711>;  
eLibrary SPIN: 3880-3475; e-mail: zak-zak-zak@mail.ru

**Maria M. Chernobabova**, resident pediatric surgeon;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7177-8678>;  
eLibrary SPIN: 8680-1638; e-mail: mchernobabova@gmail.com

**Saidhasan M. Bataev**, Dr. Sci. (Med.), chief research associate;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0191-1116>;  
eLibrary SPIN: 1247-1019; e-mail: khassan-2@yandex.ru

---

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1495>

Обзорная статья

# Современные представления о метаэпифизарном остеомиелите. Обзор литературы

В.В. Гришаев<sup>1,2</sup>, А.М. Шамсиев<sup>1</sup><sup>1</sup> Самаркандский государственный медицинский университет, Самарканд, Узбекистан;<sup>2</sup> Одоевская центральная районная больница им. П.П. Белоусова, п. Одоев, Тульская обл., Россия

## Аннотация

В работе приведен обзор отечественной и зарубежной литературы, посвященный вопросам диагностики и лечения детей раннего возраста с метаэпифизарным остеомиелитом, особенностям изменений со стороны иммунной системы, ее цитокинового звена, с целенаправленной коррекцией возникших нарушений. Цель данной работы — осветить современные подходы к диагностике и лечению метаэпифизарного остеомиелита у детей раннего возраста с акцентом на изменения в иммунном статусе больного организма.

Проведен поиск литературных источников в базах данных на русском языке eLibrary.ru и английском языке Medline, Web of Science и PubMed. Для поиска были заданы ключевые слова: «метаэпифизарный остеомиелит», «дети раннего возраста», «иммунная система», «цитокины», «интерлейкины», «ронколейкин» (metaepiphyseal osteomyelitis, infants, immune system, cytokines, interleukins, goncoleukin). Обнаружено 405 работ, из которых 66 имели полное соответствие цели нашего исследования и были подвергнуты анализу.

Приведенные в обзоре литературы данные указывают на то, что поиск эффективных методов ранней диагностики остеомиелитического процесса у детей раннего возраста продолжает быть актуальным, так как ни один из рассмотренных не дает полной картины тяжести течения патологического процесса. Следует отметить, что, несмотря на многочисленные исследования, нет единого мнения в оценке значимости изменений показателей иммунной системы, ее цитокинового звена, в развитии метаэпифизарного остеомиелита. Приведенные в обзоре литературы данные указывают на положительный эффект применения рекомбинантного интерлейкина-2 в комплексном лечении целого ряда заболеваний, в том числе у детей раннего возраста при различных патологических состояниях. Метаэпифизарный остеомиелит у детей раннего возраста является актуальной проблемой детской хирургии. Это во многом связано с увеличением числа детей со сниженной иммунобиологической реактивностью организма, что требует использования в составе комплексного этиотропного и патогенетического лечения больных эффективных средств иммунокоррекции. В первую очередь это относится к таким мощным средствам иммунокоррекции, как рекомбинантные цитокиновые препараты.

**Ключевые слова:** метаэпифизарный остеомиелит; дети раннего возраста; диагностика; иммунитет; цитокины; интерлейкины; рекомбинантный интерлейкин-2; лечение.

## Как цитировать:

Гришаев В.В., Шамсиев А.М. Современные представления о метаэпифизарном остеомиелите. Обзор литературы // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2023. Т. 13, № 2. С. 213–224. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1495>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1495>

Review Article

# Modern ideas about metaepiphyseal osteomyelitis. Review

Vadim V. Grishaev<sup>1,2</sup>, Azamat M. Shamsiev<sup>1</sup><sup>1</sup> Samarkand State Medical University, Samarkand, Uzbekistan;<sup>2</sup> P.P. Belousov Odoevskaya Central District Hospital, Odoev, Tula Region, Russia

## Abstract

This paper presents a review of domestic and foreign literature on the issues of diagnosis and treatment of young children with metaepiphyseal osteomyelitis, the changes in the immune system and cytokine levels, and the targeted correction of the disorders that have arisen. This work aims to highlight modern approaches to the diagnosis and treatment of metaepiphyseal osteomyelitis in young children with emphasis on the changes in the immune status of the patient.

Literary search was performed in the databases in Russian eLibrary.ru, English Medline, Web of Science, and PubMed using the following keywords: metaepiphyseal osteomyelitis, infants, immune system, cytokines, interleukins, and roncoleukin. A total of 405 papers were found, of which 66 were fully consistent with the purpose of our study and thus selected for the analysis.

Results showed that the search for effective methods for the early diagnosis of the osteomyelitic process in young children continues to be relevant; no study has provided a complete picture of the severity of the pathological process. Although numerous studies have been performed, no consensus has been achieved in assessing the significance of changes in the parameters of the immune system and its cytokine link during the development of metaepiphyseal osteomyelitis. The data indicated a positive effect of the use of recombinant interleukin-2 in the complex treatment of a number of diseases, especially in young children with various pathological conditions. Metaepiphyseal osteomyelitis in young children is an urgent problem in pediatric surgery largely due to the increase in the number of children with reduced immuno-biological reactivity, which requires the use of effective immunocorrection agents as part of the complex etiologic and pathogenetic treatment. This approach applies to such powerful means of immunocorrection as recombinant cytokine preparations.

**Keywords:** metaepiphyseal osteomyelitis; infants; diagnosis; immunity; cytokines; interleukins; roncoleukin; treatment.

## To cite this article:

Grishaev VV, Shamsiev AM. Modern ideas about metaepiphyseal osteomyelitis. Review. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(2):213–224. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1495>

Received: 27.01.2023

Accepted: 29.05.2023

Published: 28.06.2023

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1495>

## 目前对间位骨骺骨髓炎的理解。文献综述

Vadim V. Grishaev<sup>1,2</sup>, Azamat M. Shamsiev<sup>1</sup><sup>1</sup> Samarkand State Medical University, Samarkand, Uzbekistan;<sup>2</sup> P.P. Belousov Odoevskaya Central District Hospital, Odoev, Tula Region, Russia

### 简评

本文回顾了国内外关于幼儿间位骨骺骨髓炎的诊断和治疗、免疫系统及其细胞因子成分的变化特点以及对由此导致的疾病的针对性纠正的文献。该研究的目的是说明目前诊断和治疗幼儿间位骨骺骨髓炎的方法。把重点放在病人免疫状态的变化上。

在俄语的eLibrary.ru和英语的Medline、Web of Science和PubMed数据库中进行了文献检索。检索的关键词是：“метаэпифизарный остеомиелит”：“дети раннего возраста”、“иммунная система”、“цитокины”、“интерлейкины”、“ронколейкин” (metaepiphyseal osteomyelitis/骨骺线骨髓炎、infants/婴儿、immune system/免疫系统、cytokines/细胞因子、interleukins/白细胞介素、roncoleukin)。总共发现了405篇出版物，其中66篇与本研究的目的一致。对它们进行了分析。

出版物中的数据表明，寻找早期诊断幼儿骨髓炎的有效方法仍然是有意义的。所审查的方法中没有一种能完整地反映出病理过程的严重性。众多的研究在评估免疫系统、其细胞因子成分的变化和间位骨骺骨髓炎发展的意义方面缺乏统一的看法。出版物中的数据显示，使用重组人白介素-2对一些幼儿疾病的综合治疗起着积极作用。幼儿间位骨骺骨髓炎是儿童外科学的一个紧迫问题。这主要是由于免疫生物学反应性降低的儿童人数越来越多。这种病理需要在对病人进行综合的病因和病理治疗时使用有效的免疫纠正方法。这主要包括用于重组细胞因子制剂等强大的免疫调节剂。

**关键词：**间位骨骺骨髓炎；幼儿；诊断；免疫力；细胞因子；白细胞介素；重组人白介素-2；治疗。

### 引用本文：

Grishaev VV, Shamsiev AM. 目前对间位骨骺骨髓炎的理解。文献综述. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(2):213–224. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1495>

收到: 27.01.2023

接受: 29.05.2023

发布日期: 28.06.2023

## ВВЕДЕНИЕ

Проблема лечения детей с острым гематогенным остеомиелитом (ОГО), составляющим от 3 до 11 % гнойных хирургических заболеваний детского возраста, остается актуальной до настоящего времени [1–4]. Течение ОГО у детей раннего возраста имеет отличительные особенности, связанные с поражением метаэпифизов и эпифизов костей, что дает основание выделить его как метаэпифизарный (МЭО) [5–9].

По тяжести течения различают три клинические формы заболевания: токсическую, септико-пиемическую и местно-очаговую. Септико-пиемические формы МЭО составляют от 14,5 до 76,9 % всех гнойных поражений костно-суставного аппарата у новорожденных и детей раннего возраста [10–12]. Сообщений о токсических формах МЭО в литературе в последние годы практически нет [6, 13]. Случаи местно-очаговой формы, когда общие симптомы выражены незначительно, у детей раннего возраста встречаются в 23,1–83,8 % случаев [10, 11, 13].

Поиск литературы проведен в базах данных на русском языке eLibrary.ru и английском языке Medline и PubMed. Критерии включения: систематические обзоры, мета-анализы, оригинальные исследования, клинические случаи детей раннего возраста с МЭО. Поиск проводили по ключевым словам: «метаэпифизарный остеомиелит», «дети раннего возраста», «иммунная система», «циткины», «интерлейкины», «ронколейкин» (metaepiphyseal osteomyelitis, infants, immune system, cytokines, interleukins, roncoleukin). Просмотрено 405 работ, из которых 67 имели полное соответствие цели нашего исследования и были подвергнуты анализу.

## ДИАГНОСТИКА ЗАБОЛЕВАНИЯ

Результаты лечения детей раннего возраста с МЭО напрямую зависят от своевременной диагностики и начала адекватного лечения [5, 7, 14–18]. Ранняя диагностика и, следовательно, своевременно начатое лечение часто определяют исход патологического процесса и предупреждают инвалидизацию ребенка [19–23]. Однако, несмотря на разнообразие имеющихся методов исследования, проблема своевременной диагностики остеомиелитического процесса остается во многом нерешенной. Частота ошибок в диагностике МЭО составляет 48,4–54,5 % [8].

Работы последних лет, посвященные своевременной диагностике МЭО у детей раннего возраста, позволили внести некоторые рациональные предложения. Это касается использования неинвазивных методов лучевой диагностики: ультразвуковое исследование, компьютерная томография (КТ), магнитно-резонансная томография (МРТ) [1, 4, 5, 10, 13, 14, 16, 19, 21, 24–26, 30].

Метод ультразвуковой эхолокации костей и суставов позволяет оценить состояние кости и параоссальных

мягких тканей. Отмечена информативность данного метода на начальных стадиях заболевания, когда еще не выражены деструктивные изменения, во многих случаях эхографическая картина предшествует рентгенологическим изменениям [10, 20, 27]. Исследование в динамике позволяет оценить характер воспалительных изменений в костной ткани в ходе лечения [24, 28], а также возможность определить наличие выпота в полости сустава, его количественную и относительную качественную оценку [5, 14, 19]. Однако данный метод не может в полной мере характеризовать степень тяжести воспалительного процесса, так как не затрагивает те процессы, которые происходят на молекулярном уровне в больном организме.

О высокой информативности КТ в диагностике МЭО было указано в ряде исследований [6, 7, 13, 14, 24, 29, 30]. Применение КТ позволяет анатомически достоверно визуализировать контуры суставообразующих поверхностей пораженной области, определить структуру и измерить плотность ткани. Успешно для диагностики этого заболевания используется магнитно-резонансная томография (МРТ) [4, 21, 25, 31–33]. Полученные результаты позволяют утверждать, что МРТ дает возможность объективно установить факт поражения деструктивным процессом зоны роста кости, достоверно определить локализацию патологического процесса уже в сроки до 3 сут от начала заболевания. Однако оснащение подобной аппаратурой ограничено, при обследовании детей раннего возраста приходится прибегать к применению медикаментозного сна [19, 21, 24].

Наиболее распространенным в клинической практике является рентгенологическое исследование [1, 17, 19, 27, 29, 34, 35]. При метаэпифизарной локализации процесса первые рентгенологические признаки поражения кости появляются на 7–10-е сутки от начала заболевания и проявляются в виде нечеткости, размытости контура кости на границе метафиза и эпифиза, остеопороза в метафизарной зоне, небольшими очагами просветления без четких границ, локализованных также в метафизе [1, 6, 10, 19]. Постановка диагноза остеомиелита у детей раннего возраста по данным рентгенографии осложняется тем, что минеральная плотность костной ткани ниже в сравнении с данным показателем у детей старшей возрастной группы, а многие структуры, заинтересованные в процессе, имеют хрящевое строение и рентгенонегативны [21, 27].

Перспективным методом диагностики МЭО можно считать радионуклидные исследования костной системы [7, 19, 34, 36]. Ребенок обследуется без специальной подготовки. Изображение отдельных участков или всего скелета получают через 2–3 ч. Ведущий признак костной патологии, независимо от его причины, — неравномерность распределения радиофармпрепарата. Однако использование в диагностике лучевых методов связано с облучением наиболее активных отделов организма ребенка — красного костного мозга и зон роста костей, в которых именно в этом возрасте происходит наиболее

активное образование клеток, что также ограничивает применение метода у детей раннего возраста.

Одним из методов ранней диагностики остеомиелитического процесса является пункция кости и цитологическое исследование костного мозга [34] с рН-метрией пунктата из очага воспаления. Костный мозг берут иглой с мандреном из метафиза трубчатых костей. Уже через 30 мин в изучаемых препаратах обнаруживаются скопления клеточных элементов, в основном за счет нейтрофилов, а изучение рН показало «ощелачивание» очага воспаления. Однако данный метод малоприменим у новорожденных и детей раннего возраста, в связи с высоким риском повреждения ростковой зоны вблизи метафиза.

Важная роль в диагностике МЭО у детей раннего возраста отводится идентификации этиологического фактора с помощью бактериоскопического и бактериологического методов обследования с определением количества микробных тел и чувствительности к антибактериальным препаратам [4, 13, 27, 34, 37]. В развитии МЭО на протяжении ряда десятилетий происходила переоценка значимости тех или иных бактерий. Так, в результате широкого применения полусинтетических пенициллинов произошло снижение частоты чувствительных к ним стафилококковых заболеваний, которые постепенно замещались грамотрицательной флорой. В последние годы вновь наметилась тенденция к возрастанию роли грамположительных кокковых бактерий, особенно метициллин-резистентного золотистого стафилококка [1–4, 6, 7, 11, 15, 17, 26, 38, 39], штаммы которого характеризуются множественной антибиотикорезистентностью, однако по-прежнему на достаточно высоком уровне остается роль грамотрицательной инфекции как основной составляющей условно-патогенной микрофлоры в возникновении этого заболевания [2, 8, 11, 40, 41]. Есть данные о роли анаэробной инфекции (*Kingella kingae*), являющейся облигатным представителем нормальной микрофлоры слизистых оболочек, в возникновении МЭО [2, 4, 17, 41, 42], активация которой возникает на фоне иммунодефицитных состояний [37], а также чаще стали встречаться ассоциации микробных возбудителей [10]. Этиологическая идентификация возбудителя позволяет проводить целенаправленное этиотропное лечение, имеет важное значение в прогнозировании течения и исхода заболевания, но не может выступать в качестве раннего диагностического метода, что делает ее не пригодной для ранней постановки диагноза.

## СОСТОЯНИЯ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ

О развитии иммунологических нарушений при остеомиелите сообщают многие авторы [3, 8, 43–45]. Практически во всех звеньях иммунной системы выявляются отклонения от нормы при МЭО у детей. В первую очередь это положение касается процесса фагоцитоза, который по литературным данным носит характер незавершенного

[43], что обусловлено изменениями функционального состояния нейтрофильных гранулоцитов и моноцитов (макрофагов), характеризующиеся наличием диссоциации поглощения и переваривания. Незавершенность фагоцитоза во многом обусловлена незрелостью рецепторного аппарата мембран фагоцитов, отсутствием достаточного количества опсонинных и хемоаттрактантов. В связи с этим не формируются нейтрофильный и моноцитарный барьеры, обеспечивающие элиминацию инфекционных возбудителей. Тяжелое течение ОГО у детей, в том числе МЭО у детей раннего возраста, часто септического характера, способствуя снижению функциональной активности лейкоцитов [44], также сказывается на завершенности фагоцитоза.

При поступлении в стационар и в разгар заболевания имеет место вторичный гуморальный и клеточный иммунодефицит [7], который характеризуется снижением общего пула лимфоцитов, Т-клеток и Т-супрессоров, что является неблагоприятным признаком, указывающим на генерализацию процесса. Отмечается увеличение относительного количества В-лимфоцитов с уменьшением их абсолютного числа, снижение уровня комплемента.

Уменьшение абсолютного числа В-клеток у больных МЭО непосредственным образом сказывается на уровне содержания секреторных иммуноглобулинов (Ig) А, М, G, однако изменения данного уровня по результатам разных авторов различны [1, 7, 43]. Известно, что при рождении ребенка в пуповинной крови определяются лишь IgM и IgG, причем содержание IgM незначительно по отношению к IgG. Гуморальный иммунитет обеспечивается материнскими антителами, относящимися к классу IgG. Большинство антител к грамположительным микроорганизмам у новорожденного относятся к классу IgG, поэтому колонизация Gr<sup>+</sup>-кокковой флоры у здорового ребенка не сопровождается развитием инфекционного заболевания. Напротив, новорожденный ребенок, родившийся у матери с факторами риска, а также при воздействии неблагоприятных факторов в постнатальном периоде (искусственное вскармливание, применение антибиотиков и др.), более уязвим для обсеменения грамотрицательной микрофлорой.

Важную роль играет уровень содержания в сыворотке крови циркулирующих иммунных комплексов и системы комплемента, изменения значений которых могут свидетельствовать о септическом течении заболевания, а также характеризовать эффективность проводимого лечения, что делает необходимым изучение данных показателей у больных МЭО [44].

Межклеточные взаимодействия в системе высших организмов осуществляются посредством цитокинов, которые производятся разными типами клеток [4, 46, 47]. Цитокины — это белковые молекулы, которые продуцируются и секретируются клетками иммунной системы в ответ на какие-либо активирующие воздействия и выполняют функции медиаторов иммунной системы, обеспечивающих

межклеточные кооперации, позитивную и негативную иммунорегуляцию [48]. Механизмы межклеточного взаимодействия в иммунной системе, ее цитокиновом звене, разнообразны и интенсивно изучаются в настоящее время [49]. Однако работы, посвященные изучению цитокинов у новорожденных и детей первых месяцев жизни при осложненном течении неонатального периода, немногочисленны [50], а изучение цитокинового статуса у таких детей при МЭО в специальной литературе отсутствует вообще, что обуславливает необходимость его исследования.

Известно большое количество различных цитокинов, обеспечивающих взаимодействие между различными типами клеток организма. По структуре и биологическому эффекту цитокины подразделяются на интерлейкины (ИЛ), интерфероны, факторы некроза опухоли (ФНО), колониестимулирующие факторы (гемопоэтины) и хемокины [51]. Несмотря на их интенсивное изучение, клиническая интерпретация колебания их уровня и активности остается затруднительной.

Анализ литературы свидетельствует о важной роли провоспалительных цитокинов в патогенезе заболеваний неонатального периода [50, 51], об их влиянии на клиническое состояние новорожденных детей, интенсивность воспалительных реакций и их изменениях при определенных терапевтических воздействиях.

## МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ

Лечение МЭО у новорожденных и детей раннего возраста представляет актуальную проблему детской хирургии [12], несмотря на то что основные принципы рационального лечения ОГО у детей с учетом анатомо-физиологических особенностей детского организма были сформулированы еще в 1925 г. Т.П. Краснобаевым [52] и сводятся к трем основным направлениям: воздействие на макроорганизм, микроорганизм и на местный очаг воспаления.

Рассматривая вопрос о местном лечении ОГО у детей старшего возраста, общепринятым является использование активной хирургической тактики по экстренным показаниям (декомпрессивная остеоперфорация) [1, 12, 34], однако у новорожденных и детей раннего возраста нет единого мнения о характере и объеме хирургического вмешательства в очаге поражения из-за особенностей локализации процесса и частым вовлечением смежного сустава в воспалительный процесс [39, 53, 54]. В течение многих лет существовало 2 основных подхода: 1) использование различных видов хирургических вмешательств (артротомия, вскрытие параартикулярных флегмон, пункционный метод лечения с промыванием полости пораженного сустава растворами антисептиков и последующим введением антибиотиков); 2) строго консервативные мероприятия, заключающиеся в иммобилизации конечности, назначении антибактериальных средств, применении методов дезинтоксикационной терапии и коррекции иммуно-биологических нарушений [5, 6, 10, 11, 31, 34, 39,

55]. Сторонники консервативного метода лечения сходятся во мнении, что необходимым условием местного лечения является щадящее отношение к тканям, с учетом их анатомо-физиологических особенностей и потенциалов к дальнейшему росту и развитию [1]. Это обусловлено особенностями течения МЭО, прежде всего у новорожденных, которыми являются риск развития поздних осложнений, проявляющихся нарушением роста кости, артропатиями вследствие повреждения росткового хряща и эпифизов в остром периоде. Поэтому многие методы хирургического лечения (трепанация, остеоперфорация) остеомиелита у детей раннего возраста не применяются из-за травматичности и тех осложнений, которые возникают после подобных вмешательств, а метод артротомии в настоящее время резко ограничен в применении как наименее органосохраняющий.

Вместе с тем при неполно проведенной санации гнойного очага, продолжающемся упорном течении заболевания с одновременным ухудшением общего состояния больного, или затруднении в его выявлении, никакая антибактериальная и иммунокорректирующая терапия не дает желаемого результата, что может потребовать использования более радикального подхода — артротомии с дренированием сустава [56], чрезкожной микроosteоперфорации метафиза [7, 10, 27]. Основная цель артротомии — освобождение полости сустава от гнойного содержимого, чтобы избежать деструктивных изменений в суставе и последующей инвалидизации. Однако эти же авторы оговариваются, что у новорожденных и детей раннего возраста основным методом местного лечения является пункция сустава и его дренирование. Вышеизложенное свидетельствует, что используемые методы местного лечения разнообразны и их выбор в большей степени должен быть обусловлен индивидуальными особенностями каждого отдельного клинического случая.

В течение последних лет в лечение местного очага при МЭО у детей раннего возраста с успехом внедрен малоинвазивный метод в виде применения санационно-диагностической артроскопии [39, 56, 57], позволяющий провести эвакуацию патологической жидкости, выполнить декомпрессию сустава, определить степень патологических изменений суставных поверхностей. Однако использование данного метода требует специального оборудования.

Применительно к МЭО у детей раннего возраста, особенно у новорожденных, реализация любого из указанных выше принципов вызывает ряд затруднений, связанных с общей незрелостью многих органов и систем, несовершенством иммунобиологической защиты. Хирургическое лечение, обеспечивающее дренирование гнойного очага, при МЭО — один из основных методов лечения. Тем не менее успех возможен лишь при комплексной терапии, предусматривающей использование адекватных антибактериальных, иммунокорректирующих препаратов, детоксикационных средств, методов симптоматического

лечения и целенаправленной иммобилизации пораженного сегмента конечности в функционально выгодном положении [1, 12, 34]. Положительный клинический эффект на течение воспалительного процесса оказывает применение в комплексном лечении гнойно-септических заболеваний, особенно МЭО, у детей раннего возраста местной лазеротерапии [10].

## ТЕРАПЕВТИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ИЗМЕНЕНИЯ ИММУННОГО СТАТУСА

Особое значение в выявляемых изменениях гомеостаза при МЭО имеют нарушения в иммунной системе [1–3]. С учетом выявляемых изменений необходимо включать в комплексное лечение больных иммунокорректирующие и иммунозаместительные препараты направленного воздействия в зависимости от исходных нарушений [12, 47, 58]. Изучая литературные данные по применению различных иммунотерапевтических препаратов, воздействующих на данные изменения, в комплексном лечении МЭО у детей раннего возраста, отмечен их разносторонний характер и направленность.

Нарушения иммунного статуса больных МЭО отражаются не только на изменениях активности фагоцитарного звена, но и на количественных и функциональных параметрах Т- и В-лимфоцитов. Так, изменения Т-клеточного звена иммунитета, характеризующиеся снижением количества и функциональной активности этих клеток, можно рассматривать как показание к возможному применению в комплексной терапии препаратов вилочковой железы и левамизола [1]. На восстановление изменений клеточного звена иммунитета, а также фагоцитарной системы положительный эффект дает применение ликопида [59]. При дефектах В-клеточного звена иммунитета, нарушениях функционирования системы нейтрофильных гранулоцитов предлагается использовать миелопид и нуклеинат натрия [60]. Есть данные о положительном эффекте применения с иммуностимулирующей целью лейкинферона [61]. Рекомендуется проведение пассивной иммунизации на высоте активности воспалительного процесса путем введения антистафилококковой плазмы, антистафилококкового гаммаглобулина, иммуноглобулина [12, 15, 60, 62], приводящей к увеличению количества Т-клеток, их хелперных и супрессорных субпопуляций, В-лимфоцитов, особенно их абсолютных значений в периферической крови, а также IgG, IgA. Для эффективного повышения фагоцитарной активности нейтрофилов применяют пентоксил, метилурацил [61].

Учитывая осуществление межклеточных контактов посредством цитокинов, становится понятным необходимость изучения воздействия на изменения аутоиммунных реакций при МЭО рекомбинантных цитокиновых препаратов (беталейкин, рекомбинантный интерлейкин-2 и др.). Доказано, что снижение функциональной активности

иммунных клеток проявляется в существенном понижении способности Т-лимфоцитов продуцировать один из центральных цитокинов иммунной системы — интерлейкин-2, ключевой компонент системы пептидных регуляторов межклеточных взаимодействий различных физиологических систем организма [50, 51, 63]. Интерлейкин-2, являющийся Т-клеточным ростовым фактором, от которого зависит развитие как клеточного, так и гуморального иммунного ответа, находит применение для иммунокоррекции путем непосредственного введения рекомбинантных препаратов этого цитокина. Изучение влияния интерлейкина-2 было освещено в комплексном лечении взрослых пациентов с тяжелым течением заболеваний [58, 64–66], а также детей — при различных патологических состояниях [50, 51]. Во всех случаях получены положительные результаты, отражением чего стало восстановление показателей клеточного иммунитета, уменьшение лейкоцитоза, снижение уровней содержания провоспалительных цитокинов.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Приведенные в обзоре литературы данные указывают на то, что поиск эффективных методов ранней диагностики остеомиелитического процесса у детей раннего возраста продолжает быть актуальным, так как ни один из рассмотренных не дает полной картины тяжести течения патологического процесса. Следует отметить, что, несмотря на многочисленные исследования, нет единого мнения в оценке значимости изменений показателей иммунной системы, ее цитокинового звена, в развитии МЭО. От решения этих вопросов будет зависеть эффективность методов комплексного воздействия общего и местного характера на остеомиелитический процесс, а также выбор целенаправленной иммунокорректирующей терапии. Рекомбинантный цитокиновый препарат интерлейкин-2 в лечении рассматриваемой патологии будет способствовать улучшению исходов лечения. Результаты обзора тематических публикаций показали, что данных об использовании этого препарата у новорожденных и детей грудного возраста в комплексном лечении МЭО не найдено, что предполагает перспективным изучение применения его у данной категории больных.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Существующие в настоящее время диагностические методы, используемые у детей раннего возраста при МЭО, многообразны, но в профессиональном сообществе нет разработанного алгоритма их применения, что предполагает проведение дальнейших исследований, направленных на раннее установление диагноза. Выявляемые нарушения со стороны иммунной системы требуют принятия решения о выборе необходимого иммунокорректирующего средства в комплексном лечении этой категории больных.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Вклад авторов.** Авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией. Вклад каждого автора: В.В. Гришаев — поиск литературы, сбор материала, написание статьи; А.М. Шамсиев — редактирование 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 исследования.

## ADDITIONAL INFORMATION

**Authors' 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: V.V. Grishaev — collection of material, literature search, writing the article; A.M. Shamsiev — editing 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.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Цыбин А.А., Бояринцев В.С., Машков А.Е., и др. Остеомиелит у детей. Тула: Аквариус, 2016. 384 с.
2. Белокрылов Н.М., Щепалов А.В., Антонов Д.В., и др. К вопросу об остеомиелите и его последствиях у детей: обзор литературы // Пермский медицинский журнал. 2020. Т. 37, № 3. С. 40–57. DOI: 10.17816/pmj37340-57
3. Гаврилюк В.П., Статина М.И., Северинов Д.А., Машошина Л.О. Иммуные и метаболические нарушения при остром гематогенном остеомиелите у детей // Вятский медицинский вестник. 2022. № 1. С. 90–96. DOI: 10.24412/2220-7880-2022-1-90-96
4. Agarwal A., Aggarwal A.N. Bone and joint infections in children: acute hematogenous osteomyelitis // Indian J Pediatr. 2016. Vol. 83, No. 8. P. 817–824. DOI: 10.1007/s12098-015-1806-3
5. Барская М.А., Кузьмин А.И., Терехина М.И., и др. Острый гематогенный остеомиелит у детей // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2015. № 12-7. С. 1217–1219.
6. Сажин А.А., Румянцева Г.Н. Особенности течения метаэпифизарного остеомиелита у детей раннего возраста // Тверской медицинский журнал. 2017. № 3. С. 70–72.
7. Стрелков Н.С., Разин М.П. Гематогенный остеомиелит у детей. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2018. 160 с.
8. Шамсиев Ж.А., Бойжигитов Н.И., Зайниев С.С. Этиопатогенетические факторы возникновения острого гематогенного эпифизарного остеомиелита у детей младшего возраста (обзор литературы) // Материалы Межвузовского научного конгресса. Т. 1. Май 14, 2020; Москва. Москва: Инфинити, 2020. С. 93–100.
9. Dessì A., Crisafulli M., Accossu S., et al. Osteo-articular infections in newborns: diagnosis and treatment // J Chemother. 2008. Vol. 20, No. 5. P. 542–550. DOI: 10.1179/joc.2008.20.5.54
10. Котляров А.Н., Чуриков В.В., Абушкин И.А., и др. Оптимизация методов диагностики и лечения острого гематогенного остеомиелита у новорожденных // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Образование, здравоохранение, физическая культура. 2013. Т. 13, № 1. С. 137–142.
11. Маматов А.М., Анарбаев А.А., Айбашов К.А., Жолдошев С.А. Комплексное лечение острого гематогенного остеомиелита у новорожденных // Здоровье матери и ребенка. 2015. № 1. С. 35–37.
12. Маматов А.М., Абдыхаликов Ж.А., Камчыбеков У.А., Боронбаева Э.А. Лечение септических форм острого гематогенного остеомиелита у детей // Бюллетень науки и практики. 2018. Т. 4, № 11. С. 97–100. DOI: 10.5281/zenodo.1488116
13. Румянцева Г.Н., Горшков А.Ю., Сергеечев С.П., Михайлова С.И. Острый метаэпифизарный остеомиелит у детей раннего возраста, особенности течения и диагностики // Современные проблемы науки и образования. 2017. № 4. С. 41.
14. Лыуров Д.А., Сварич В.Г., Поздняков А.В. Оптимизация методики ранней диагностики острого гематогенного остеомиелита у детей // Визуализация в медицине. 2020. Т. 2, № 3. С. 13–21.
15. Разин М.П., Аксельров М.А., Минаев С.В., и др. Клинико-микробиологические аспекты острого гематогенного остеомиелита в детской практике: современные особенности и оптимизация лечения // Вятский медицинский вестник. 2021. № 3. С. 19–22. DOI: 10.24412/2220-2021-3-18-22
16. Шамсиев А.М., Шамсиев Ж.А., Бойжигитов Н.И., и др. Ультразвуковое исследование в диагностике острого гематогенного эпифизарного остеомиелита у детей раннего возраста // Детская хирургия. 2021. Т. 25, № S1. С. 80.
17. Dartnell J., Ramachandran M., Katchburian M. Haematogenous acute and subacute paediatric osteomyelitis. A systematic review of the literature // J Bone Joint Surg. 2012. Vol. 94-B, No. 5. P. 584–595. DOI: 10.1302/0301-620X.94B5.28523
18. Arnold J.C., Bradley J.C. Osteoarticular infections in children // Infect Dis Clin North Am. 2015. Vol. 29, No. 3. P. 557–574. DOI: 10.1016/j.idc.2015.05.012
19. Лабузов Д.С., Салопенкова А.Б., Прощенко Я.Н. Методы диагностики острого эпифизарного остеомиелита у детей // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. 2017. Т. 5, № 2. С. 59–64. DOI: 10.17816/PTORS5259-64
20. Полковникова С.А., Завадовская В.Д. Особенности ультразвуковой картины острого гематогенного метаэпифизарного остеомиелита у детей // Медицина: теория и практика. 2019. Т. 4, № S. С. 430–431.
21. Михайлова С.И., Румянцева Г.Н., Юсуфов А.А., и др. Методы лучевой диагностики острого гематогенного остеомиелита у детей разных возрастных групп // Современные проблемы науки и образования. 2020. № 2. С. 148. DOI: 10.17513/spno.29711

22. Chiappini E., Mastrangelo G., Lazzeri S. A case of acute osteomyelitis: an update on diagnosis and treatment // *Int J Environ Res Public Health*. 2016. Vol. 13, No. 6. P. 539–541. DOI: 10.3390/ijerph13060539
23. Foong B., Leung Wong K.P., Jeyanthi C.J., et al. Osteomyelitis in immunocompromised children and neonates, a case series // *BMC Pediatr*. 2021. Vol. 21, No. 1. ID 568. DOI: 10.1186/s12887-021-03031-1
24. Румянцева Г.Н., Горшков А.Ю., Сергеечев С.П., Михайлова С.И. Методы лучевой диагностики при остром метаэпифизарном остеомиелите // *Детская хирургия*. 2019. Т. 23. № 1S3. С. 56.
25. Ахадов Т.А., Митиш В.А., Ублинский М.В., и др. Магнитно-резонансная томография в диагностике острого гематогенного остеомиелита у детей // *Российский педиатрический журнал*. 2022. Т. 25, № 3. С. 169–176. DOI: 10.46563/1560-9561-2022-25-3-169-176
26. Kaplan S.L. Challenges in the evaluation and management of bone and joint infections and the role of new antibiotics for gram positive infections // *Adv Exp Med Biol*. 2009. Vol. 634. P. 111–120. DOI: 10.1007/978-0-387-79838-7\_10
27. Акберов Р.Ф., Льюров Д.А., Сварич В.Г. Острый гематогенный остеомиелит у детей // *Детская хирургия*. 2016. Т. 20, № 4. С. 200–203. DOI: 10.18821/1560-9510-2016-20-4-200-203
28. Завадовская В.Д., Полковникова С.А., Масликов В.М., и др. Ультразвуковая диагностика острого гематогенного метаэпифизарного остеомиелита у детей младшего возраста в соответствии со сроками развития заболевания // *Ультразвуковая и функциональная диагностика*. 2016. № 3. С. 82–90.
29. Минаев С.В., Филиппева Н.В., Лескин В.В., и др. Применение лучевых методов в диагностике острого гематогенного остеомиелита у детей // *Доктор.Ру*. 2018. № 5. С. 32–36. DOI: 10.31550/1727-2378-2018-149-5-32-36
30. Simpfendorfer C.S. Radiologic approach to musculoskeletal infections // *Infect Dis Clin North Am*. 2017. Vol. 31, No. 2. P. 299–324. DOI: 10.1016/j.idc.2017.01.004
31. Гисак С.Н., Склярова Е.А., Шестаков А.А., и др. Оптимизация ранней диагностики острого гематогенного остеомиелита у детей и эффективного лечения больных // *Прикладные информационные аспекты медицины*. 2016. Т. 19, № 4. С. 167–174.
32. Schallert E.K., Kan J.H., Monsalve J., et al. Metaphyseal osteomyelitis in children: how often does MRI-documented joint effusion or epiphyseal extension of edema indicate coexisting septic arthritis? // *Pediatr Radiol*. 2015. Vol. 45, No. 8. P. 1174–1181. DOI: 10.1007/s00247-015-3293-0
33. Weaver J.S., Omar I.M., Mar W.A., Klauser A.S. Magnetic resonance imaging of musculoskeletal infections // *Polski Przegląd Radiologii i Medycyny Nuklearnej*. 2022. Vol. 87, No. 1. P. 141–162. DOI: 10.5114/pjr.2022.113825
34. Эшонова Т.Д. Острый гематогенный остеомиелит у детей // *Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского*. 2016. Т. 95, № 2. С. 146–152.
35. van Schuppen J., van Doorn M.M., van Rijn R.R. Childhood osteomyelitis: imaging characteristics // *Insights Imaging*. 2012. Vol. 3, No. 5. P. 519–533. DOI: 10.1007/s13244-012-0186-8
36. DiPoce J., Jbara M.E., Brenner A.I. Pediatric osteomyelitis: a scintigraphic case-based review // *J Radiographics*. 2012. Vol. 32, No. 3. P. 865–878. DOI: 10.1148/rj.323115110
37. Autore G., Bernardi L., Esposito S. Update on acute bone and joint infections in paediatrics: a narrative review on the most recent evidence-based recommendations and appropriate anti-infective therapy // *Antibiotics*. 2020. Vol. 9, No. 8. ID 486. DOI: 10.3390/antibiotics9080486
38. Dym H., Zeidan J. Microbiology of acute and chronic osteomyelitis and antibiotic treatment // *J Dent Clin North Am Elsevier Inc*. 2017. Vol. 61, No. 2. P. 271–282. DOI: 10.1016/j.jcden.2016.12.001
39. Spaans A.J., Donders C.M., Bessems J.H.J.M., van Bergen C.J. Aspiration or arthrotomy for paediatric septic arthritis of the shoulder and elbow: a systematic review // *EFORT Open Rev*. 2021. Vol. 6, No. 8. P. 651–657. DOI: 10.1302/2058-5241.6.200122
40. Разин М.П., Аксельров М.А., Минаев С.В., Дьяконов Д.А. Клинико-микробиологические параллели гнойно-септических заболеваний у детей // *Медицинский альманах*. 2019. № 5-6. С. 62–65. DOI: 10.21145/2499-9954-2019-5-62-65
41. Jaramillo D., Dormans J.P., Delgado J., et al. Hematogenous osteomyelitis in infants and children: imaging of a changing disease // *J Radiol*. 2017. Vol. 283, No. 3. P. 629–643. DOI: 10.1148/radiol.2017151929
42. Gouveia C., Subtil A., Norte S., et al. Distinguishing *Kingella kingae* from pyogenic acute septic arthritis in young portuguese children // *J Microorganisms*. 2022. Vol. 10, No. 6. P. 1233–1243. DOI: 10.3390/microorganisms10061233
43. Русак П.С. Диагностика и хирургическое лечение острого гематогенного остеомиелита у детей // *Хирургия детского возраста*. 2012. № 4. С. 29–36.
44. Костин С.В., Гаврилюк В.П., Северинов Д.А., Статина М.И. Иммуномодулирующая фармакотерапия детей с острым гематогенным остеомиелитом // *Современные проблемы науки и образования*. 2018. № 6. С. 21.
45. Jansson A., Jansson V., von Liebe A. Pediatric osteomyelitis // *Orthopade*. 2009. Vol. 38, No. 3. P. 283–294. DOI: 10.1007/s00132-008-1402-6
46. Симбирцев А.С. Цитокины — новая система регуляции защитных реакций организма // *Цитокины и воспаление*. 2002. Т. 1, № 1. С. 9–16.
47. Костин С.В., Гаврилюк В.П., Северинов Д.А., Статина М.И. Современные аспекты патогенеза острого гематогенного остеомиелита // *Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация*. 2018. Т. 41, № 4. С. 539–546. DOI: 10.18413/2075-4728-2018-41-4-539-546
48. Срослова Г.А., Срослов М.С., Стрыгин А.В., и др. Адаптация клеточных элементов, участвующих в регуляции гемостаза, к действию цитокинов (обзор) // *Журнал медико-биологических исследований*. 2020. Т. 8, № 2. С. 194–203. DOI: 10.37482/2542-1298-2010
49. Мамедова Э.Т. Уровни цитокинов при распространенном гнойном перитоните и методы иммунокоррекции // *Клиническая хирургия*. 2020. № 11-12. С. 54–61. DOI: 10.26779/2522-1396.2020.11-12.54
50. Каныбекова А.К., Авраменко В.Ю., Дегтярева М.В., и др. Посиндромная терапия тяжелых инфекций неонатального периода препаратом интерлейкина-2 // *Неонатология*. 2022. № 5. С. 11–15.
51. Дегтярёва М.В., Байбарина Е.Н., Солдатова И.Г., Ашиткова Н.В. Интерлейкин-2: опыт клинического применения в неонатологии: Пособие для врачей. Санкт-Петербург: СИНЭЛ, 2019. 47 с.
52. Краснобаев Т.П. О лечении острого гематогенного инфекционного остеомиелита // *Новый хирургический архив*. 1925. № 3. С. 355–364.
53. Кулик Е.Н., Чемерис Е.А., Гачкевич Г.А. Новые подходы к местному лечению острого гематогенного остеомиелита проксимального отдела бедренной кости, катарального и гнойного

кокситов у детей младшего возраста // Травма. 2011. Т. 12, № 2. С. 57–60.

54. Alvares P.A., Mimica M.J. Osteoarticular infections in pediatrics // *J Pediatr (Rio J)*. 2020. Vol. 96, No. S1. P. 58–64. DOI: 10.1016/j.jpmed.2019.10.005

55. Rutz E., Spoerri M. Septic arthritis of the paediatric hip: a review of current diagnostic approaches and therapeutic concepts // *J Acta Orthop Belg*. 2013. Vol. 79, No. 2. P. 123–134.

56. Donders C.M., Spaans A.J., Bessems J.H., van Bergen C.J. A systematic review of the optimal drainage technique for septic hip arthritis in children // *Hip Int*. 2022. Vol. 32, No. 5. P. 685–693. DOI: 10.1177/1120700021989666

57. Acosta-Olivo C., Vilchez-Cavazos F., Blázquez-Saldaña J., et al. Comparison of open arthrotomy versus arthroscopic surgery for the treatment of septic arthritis in adults: a systematic review and meta-analysis // *Int Orthop*. 2021. Vol. 45, No. 8. P. 1947–1959. DOI: 10.1007/s00264-021-05056-8

58. Андреев А.А., Донченко В.К., Глухов А.А., и др. Применение интерлейкина-2 в комплексном лечении хирургических больных // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. 2022. Т. 15, № 1. С. 85–91. DOI: 10.18499/2070-478X-2022-15-1-85-91

59. Минаев С.В., Моторина Р.А., Лескин В.В. Комплексное лечение острого гематогенного остеомиелита у детей // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2009. № 8. С. 41–44.

60. Притуло Л.Ф. Ретроспективный анализ диагностики и лечения острого гематогенного остеомиелита у детей с учетом кли-

нико-anamnestических и микробиологических характеристик // Запорожский медицинский журнал. 2012. № 6. С. 24–30.

61. Красовская Т.В., Кобзева Т.Н. Хирургия новорожденных: диагностика и интенсивная терапия. Методические рекомендации. Москва: Мокеев, 2003. 80 с.

62. Семакин А.С., Разин М.П., Минаев С.В., и др. Современные особенности течения гнойно-септических заболеваний у детей и место иммунозаместительной терапии в их комплексном лечении // Вятский медицинский вестник. 2020. № 2. С. 9–13. DOI: 10.24411/2220-7880-2020-10073

63. Гизингер О.А., Зиганшин О.Р., Зиганшина Т., Шеметова М. Клинико-иммунологическое обоснование использования препарата Ронколейкин в терапии воспалительных заболеваний мочеполовой системы // Врач. 2016. № 5. С. 17–21.

64. Жанкин Б.А., Альходжаев С.С., Кильбаев А.К., и др. Ронколейкин в комплексном лечении хронического остеомиелита // Вестник Казахского национального медицинского университета. 2017. № 3-2. С. 225–227.

65. Стяжкина С.Н., Абрамович А.А., Хузина А.А. Применение Ронколейкина в комплексном лечении гнойного пиелонефрита на примере клинического случая // Терапевт. 2020. № 5. С. 57–61. DOI: 10.33920/MED-12-2005-08

66. Бухтояров О.В., Самарин Д.М. Опыт сочетанного применения Ронколейкина® и Виферона® в лечении больных COVID-19 // Терапевт. 2021. № 2. С. 57–69. DOI: 10.33920/MED-12-2102-07

## REFERENCES

1. Tsybin AA, Boyarintsev VS, Mashkov AE, et al. *Osteomielit u detei*. Tula: Akvarius, 2016. 384 p. (In Russ.)

2. Belokrylov NM, Schepalov AV, Antonov DV, et al. On the question of osteomyelitis and its consequences in children: literature review. *Perm Medical Journal*. 2020;37(3):40–57. (In Russ.) DOI: 10.17816/pmj37340-57

3. Gavrilyuk VP, Statina MI, Severinov DA, Mashoshina LO. Immune and metabolic disorders in acute hematogenous osteomyelitis in children. *Medical newsletter of Vyatka*. 2022;(1):90–96. (In Russ.) DOI: 10.24412/2220-7880-2022-1-90-96

4. Agarwal A, Aggarwal AN. Bone and joint infections in children: acute hematogenous osteomyelitis. *Indian J Pediatr*. 2016;83(8):817–824. DOI: 10.1007/s12098-015-1806-3

5. Barskaya MA, Kuzmin AI, Terekhina MI, et al. Acute hematogenous osteomyelitis in children. *Mezhdunarodnyi zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy*. 2015;(12-7):1217–1219. (In Russ.)

6. Sazhin AA, Rummyantseva GN. Osobennosti techeniya metaehpifizarnogo osteomielita u detei rannego vozrasta. *Tverskoi meditsinskii zhurnal*. 2017;(3):70–72. (In Russ.)

7. Strelkov NS, Razin MP. *Gematogennyi osteomielit u detei*. Moscow: GEOTAR-Media, 2018. 160 p. (In Russ.)

8. Shamsiev ZhA, Boizhigitov NI, Zainiev SS. Ehtiotopatogeneticheskie faktory vozniknoveniya ostrogo gematogennogo ehpfizarnogo osteomielita u detei mladshogo vozrasta (obzor literatury). *Proceedings of the intercollegiate scientific congress*. Vol. 1. 2020 May 14; Moscow. Moscow: Infinity, 2020. P. 93–100. (In Russ.)

9. Dessì A, Crisafulli M, Accossu S, et al. Osteo-articular infections in newborns: diagnosis and treatment. *J Chemother*. 2008;20(5):542–550. DOI: 10.1179/joc.2008.20.5.54

10. Kotlyarov AN, Churikov VV, Abushkin IA, et al. Optimizatsiya metodov diagnostiki i lecheniya ostrogo gematogennogo osteomielita u novorozhdennykh. *Vestnik Yuzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Obrazovanie, zdravookhranenie, fizicheskaya kul'tura*. 2013;13(1):137–142. (In Russ.)

11. Mamatov AM, Anarbaev AA, Aibashov KA, Zholdoshev SA. Kompleksnoe lechenie ostrogo gematogennogo osteomielita u novorozhdennykh. *Zdorov'e materi i rebenka*. 2015;(1):35–37. (In Russ.)

12. Mamatov AM, Abhadylykov ZhA, Kamshibekov UA, Boronbaeva EA. Treatment of septic forms of acute osteomyelitis in children. *Bulletin of science and practice*. 2018;4(11):97–100. (In Russ.) DOI: 10.5281/zenodo.1488116

13. Rummyantseva GN, Gorshkov AY, Sergeev SP, Mikhaylova SI. Acute metaepiphyseal osteomyelitis at children of early age, feature of a current and diagnostics. *Modern problems of science and education*. 2017;(4):41. (In Russ.)

14. Lyyurov DA, Svarich VG, Pozdnyakov AV. Optimization techniques for early diagnosis of acute gematogennogo osteomyelitis in children. *Visualization in medicine*. 2020;2(3):13–21. (In Russ.)

15. Razin MP, Aksel'rov MA, Minaev SV, et al. Clinical and microbiological aspects of acute hematogenous osteomyelitis in pediatric practice: modern features and therapy improvement. *Medical newsletter of Vyatka*. 2021;(3):19–22. (In Russ.) DOI: 10.24412/2220-2021-3-18-22

16. Shamsiev AM, Shamsiev ZhA, Boizhigitov NI, et al. Ul'trazvukovoe issledovanie v diagnostike ostrogo gematogennogo ehpfizarnogo osteomielita u detei rannego vozrasta. *Russian Journal of Pediatric Surgery*. 2021;25(S1):80. (In Russ.)

17. Dartnell J, Ramachandran M, Katchburian M. Haematogenous acute and subacute paediatric osteomyelitis. A systematic review of the literature. *J Bone Joint Surg.* 2012;94-B(5):584–595. DOI: 10.1302/0301-620X.94B5.28523
18. Arnold JC, Bradley JC. Osteoarticular infections in children. *Infect Dis Clin North Am.* 2015;29(3):557–574. DOI: 10.1016/j.idc.2015.05.012
19. Labuzov DS, Salopenkova AB, Proshchenko YN. Methods of diagnosis of acute epiphyseal osteomyelitis in children. *Pediatric Traumatology, Orthopaedics and Reconstructive Surgery.* 2017;5(2):59–64. (In Russ.) DOI: 10.17816/PTORS5259-64
20. Polkovnikova SA, Zavadovskaya VD. Osobennosti ul'trazvukovoi kartiny ostrogo gematogenogo metaehpifizarnogo osteomielita u detei. *Medicine: theory and practice.* 2019;4(S):430–431. (In Russ.)
21. Mikhaylova SI, Rumyantseva GN, Yusufov AA, et al. Acute radiation diagnostic methods of hematogenous osteomyelitis in children of different age groups. *Modern problems of science and education.* 2020;(2):148. (In Russ.) DOI: 10.17513/spno.29711
22. Chiappini E, Mastrangelo G, Lazzeri S. A case of acute osteomyelitis: an update on diagnosis and treatment. *Int J Environ Res Public Health.* 2016;13(6):539–541. DOI: 10.3390/ijerph13060539
23. Foong B, Leung Wong KP, Jeyanthi CJ, et al. Osteomyelitis in immunocompromised children and neonates, a case series. *BMC Pediatr.* 2021;21(1):568. DOI: 10.1186/s12887-021-03031-1
24. Rumyantseva GN, Gorshkov AYu, Sergeev SP, Mikhailova SI. Metody luchevoi diagnostiki pri ostrom metaehpifizarnom osteomielite. *Russian Journal of Pediatric Surgery.* 2019;23(1S3):56. (In Russ.)
25. Akhadov TA, Mitish VA, Ublinskiy MV, et al. Magnetic resonance imaging in the diagnosis of acute hematogenous osteomyelitis in children. *Russian Pediatric Journal.* 2022;25(3):169–176. (In Russ.) DOI: 10.46563/1560-9561-2022-25-3-169-176
26. Kaplan SL. Challenges in the evaluation and management of bone and joint infections and the role of new antibiotics for gram positive infections. *Adv Exp Med Biol.* 2009;634:111–120. DOI: 10.1007/978-0-387-79838-7\_10
27. Akberov RF, Lyyurov DA, Svarich VG. Acute hematogenous osteomyelitis in children. *Russian Journal of Pediatric Surgery.* 2016;20(4):200–203. (In Russ.) DOI: 10.18821/1560-9510-2016-20-4-200-203
28. Zavadovskaya VD, Polkovnikova SA, Maslikov VM, et al. Ul'trazvukovaya diagnostika ostrogo gematogenogo metaehpifizarnogo osteomielita u detei mladshego vozrasta v sootvetstvii so srokami razvitiya zabolevaniya. *Ul'trazvukovaya i funktsional'naya diagnostika.* 2016;(3):82–90. (In Russ.)
29. Minaev SV, Filipieva NV, Leskin VV, et al. Radiological methods in diagnostics of acute haematogenous osteomyelitis in children. *Doctor.Ru.* 2018;(5):32–36. (In Russ.) DOI: 10.31550/1727-2378-2018-149-5-32-36
30. Simpfendorfer CS. Radiologic approach to musculoskeletal infections. *Infect Dis Clin North Am.* 2017;31(2):299–324. DOI: 10.1016/j.idc.2017.01.004
31. Gisak SN, Sklyarova EA, Shestakov AA, et al. Optimizatsiya rannei diagnostiki ostrogo gematogenogo osteomielita u detei i ehffektivnogo lecheniya bol'nykh. *Applied information aspects of medicine.* 2016;19(4):167–174. (In Russ.)
32. Schallert EK, Kan JH, Monsalve J, et al. Metaphyseal osteomyelitis in children: how often does MRI-documented joint effusion or epiphyseal extension of edema indicate coexisting septic arthritis? *Pediatr Radiol.* 2015;45(8):1174–1181. DOI: 10.1007/s00247-015-3293-0
33. Weaver JS, Omar IM, Mar WA, Klauser AS. Magnetic resonance imaging of musculoskeletal infections. *Polish Journal of Radiology.* 2022;87(1):141–162. DOI: 10.5114/pjr.2022.113825
34. Eshonova TD. Acute hematogenous osteomyelitis in children. *Pediatrics. Journal named after G.N. Speransky.* 2016;95(2):146–152. (In Russ.)
35. van Schuppen J, van Doorn MM, van Rijn RR. Childhood osteomyelitis: imaging characteristics. *Insights Imaging.* 2012;3(5):519–533. DOI: 10.1007/s13244-012-0186-8
36. DiPoce J, Jbara ME, Brenner AI. Pediatric osteomyelitis: a scintigraphic case-based review. *J Radiographics.* 2012;32(3):865–878. DOI: 10.1148/rg.323115110
37. Autore G, Bernardi L, Esposito S. Update on acute bone and joint infections in paediatrics: a narrative review on the most recent evidence-based recommendations and appropriate antimicrobial therapy. *Antibiotics.* 2020;9(8):486. DOI: 10.3390/antibiotics9080486
38. Dym H, Zeidan J. Microbiology of acute and chronic osteomyelitis and antibiotic treatment. *J Dent Clin North Am Elsevier Inc.* 2017;61(2):271–282. DOI: 10.1016/j.cden.2016.12.001
39. Spaans AJ, Donders CM, Bessems JHJM, van Bergen CJ. Aspiration or arthrotomy for paediatric septic arthritis of the shoulder and elbow: a systematic review. *EFORT Open Rev.* 2021;6(8):651–657. DOI: 10.1302/2058-5241.6.200122
40. Razin MP, Akselrov MA, Minaev SV, Dyakonov DA. Clinical-microbiological parallels of purulent-septic diseases in children. *Medical almanac.* 2019;(5-6):62–65. (In Russ.) DOI: 10.21145/2499-9954-2019-5-62-65
41. Jaramillo D, Dormans JP, Delgado J, et al. Hematogenous osteomyelitis in infants and children: imaging of a changing disease. *J Radiol.* 2017;283(3):629–643. DOI: 10.1148/radiol.2017151929
42. Gouveia C, Subtil A, Norte S, et al. Distinguishing *Kingella kingae* from pyogenic acute septic arthritis in young portuguese children. *J Microorganisms.* 2022;10(6):1233–1243. DOI: 10.3390/microorganisms10061233
43. Rusak PS. Diagnostika i khirurgicheskoe lechenie ostrogo gematogenogo osteomielita u detei. *Paediatric surgery (Ukraine).* 2012;(4):29–36. (In Russ.)
44. Kostin SV, Gavriyuk VP, Severinov DA, Statina MI. Immunomodulating pharmacotherapy of children with acute hematogenous osteomyelitis. *Modern problems of science and education.* 2018;(6):21. (In Russ.)
45. Jansson A, Jansson V, von Liebe A. Pediatric osteomyelitis. *Orthopade.* 2009;38(3):283–294. DOI: 10.1007/s00132-008-1402-6
46. Simbirtsev AS. Cytokines as a new system, regulating body defense reactions. *Cytokines and Inflammation.* 2002;1(1):9–16. (In Russ.)
47. Kostin SV, Gavriyuk VP, Severinov DA, Statina MI. Modern aspects of pathogenesis acute hematogenous osteomyelitis. *Nauchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Meditsina. Farmatsiya.* 2018;41(4):539–546. (In Russ.) DOI: 10.18413/2075-4728-2018-41-4-539-546
48. Sroslova GA, Sroslov MS, Strygin AV, et al. Adaptation of cell elements involved in haemostasis regulation to cytokine action (review). *Journal of Medical and Biological Research.* 2020;8(2):194–203. (In Russ.) DOI: 10.37482/2542-1298-2010
49. Mammadova ET. Levels of cytokines in extended purulent peritonitis and methods of immunocorrection. *Klinicheskaya khirurgiya.* 2020;(11-12):54–61. (In Russ.) DOI: 10.26779/2522-1396.2020.11-12.54

- 50.** Kanybekova AK, Avramenko VYu, Degtyareva MV, et al. Posindromnaya terapiya tyazhelykh infektsii neonatal'nogo perioda preparatom interleikina-2. *Neonatologiya*. 2022;(5):11–15. (In Russ.)
- 51.** Degtyareva MV, Baibarina EN, Soldatova IG, Ashitkova NV. *Interleikin-2: opyt klinicheskogo primeneniya v neonatologii: Posobie dlya vrachei*. Saint Petersburg: SINEHL, 2019. 47 p. (In Russ.)
- 52.** Krasnobaev TP. O lechenii ostrogo gematogenogo infektsionnogo osteomieliita. *Novyi khirurgicheskii arkhiv*. 1925;(3):355–364. (In Russ.)
- 53.** Kulik EN, Chemeris EA, Gachkevich GA. Novye podkhody k mestnomu lecheniyu ostrogo gematogenogo osteomieliita proksimal'nogo otdela bedrennoi kosti, kataral'nogo i gnoinogo koksitov u detei mladshogo vozrasta. *Trauma*. 2011;12(2):57–60. (In Russ.)
- 54.** Alvares PA, Mimica MJ. Osteoarticular infections in pediatrics. *J Pediatr (Rio J)*. 2020;96(S1):58–64. DOI: 10.1016/j.jpmed.2019.10.005
- 55.** Rutz E, Spoerri M. Septic arthritis of the paediatric hip: a review of current diagnostic approaches and therapeutic concepts. *J Acta Orthop Belg*. 2013;79(2):123–134.
- 56.** Donders CM, Spaans AJ, Bessems JH, van Bergen CJ. A systematic review of the optimal drainage technique for septic hip arthritis in children. *Hip Int*. 2022;32(5):685–693. DOI: 10.1177/1120700021989666
- 57.** Acosta-Olivo C, Vilchez-Cavazos F, Blázquez-Saldaña J, et al. Comparison of open arthrotomy versus arthroscopic surgery for the treatment of septic arthritis in adults: a systematic review and meta-analysis. *Int Orthop*. 2021;45(8):1947–1959. DOI: 10.1007/s00264-021-05056-8
- 58.** Andreev AA, Donchenko VK, Gluhov AA, et al. Interleukin-2 in the complex treatment of surgical patients. *Journal of Experimental and Clinical Surgery*. 2022;15(1):85–91. (In Russ.) DOI: 10.18499/2070-478X-2022-15-1-85-91
- 59.** Minaev SV, Motorina RA, Leskin VV. Complex treatment of acute hematogenous osteomyelitis in children. *Pirogov Russian journal of surgery*. 2009;(8):41–44. (In Russ.)
- 60.** Pritulo LF. Retrospektivnyi analiz diagnostiki i lecheniya ostrogo gematogenogo osteomieliita u detei s ucheto kliniko-anamnesticheskikh i mikrobiologicheskikh kharakteristik. *Zaporozhskii meditsinskii zhurnal*. 2012;(6):24–30. (In Russ.)
- 61.** Krasovskaya TV, Kobzeva TN. Khirurgiya novorozhdennykh: diagnostika i intensivnaya terapiya. *Metodicheskie rekomendatsii*. Moscow: Mokeev, 2003. 80 p. (In Russ.)
- 62.** Semakin AS, Razin MP, Minaev SV, et al. Recent peculiarities in the treatment course of purulent septic diseases in children and the role of immuno-replacement therapy in their complex management. *Medical newsletter of Vyatka*. 2020;(2):9–13. (In Russ.) DOI: 10.24411/2220-7880-2020-10073
- 63.** Gizinger OA, Ziganshin OR, Ziganshina T, Shemetova M. The clinical and immunological rationale of the use of Roncoleukin® (rIL2) in the therapy of inflammatory diseases of the urinary system. *The Doctor*. 2016;(5):17–21. (In Russ.)
- 64.** Zhankin BA, Alkhodzhayev SS, Kilibayev AK, et al. Ronkoleykin in complex treatment chronic osteomyelitis. *Vestnik KazNMU*. 2017;(3-2):225–227. (In Russ.)
- 65.** Styazhkina SN, Abramovich AA, Khuzina AA. Use of Roncoleukin in the complex treatment of purulent pyelonephritis on the example of a clinical case. *Therapist*. 2020;(5):57–61. (In Russ.) DOI: 10.33920/MED-12-2005-08
- 66.** Bukhtoyarov OV, Samarin DM. The experience of the combined use of Roncoleukin® and Viferon® in the treatment of patients with COVID-19. *Therapist*. 2021;(2):57–69. (In Russ.) DOI: 10.33920/MED-12-2102-07

## ОБ АВТОРАХ

**\*Вадим Владимирович Гришаев**, врач-педиатр; адрес: Российская Федерация, 301440, Тульская область, п. Одоев, ул. Дачная, д. 2; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5806-2421>; eLibrary SPIN: 9847-3236; e-mail: vadim\_grishaev@rambler.ru

**Азамат Мухитдинович Шамсиев**, д-р мед. наук, профессор кафедры детской хирургии № 1; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8482-7037>; e-mail: a-shamsiev@mail.ru

## AUTHORS' INFO

**\*Vadim V. Grishaev**, pediatrician; address: 2 Dachnaya st., Odoev village, Tula Region, 301440, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5806-2421>; eLibrary SPIN: 9847-3236; e-mail: vadim\_grishaev@rambler.ru

**Azamat M. Shamsiev**, Dr. Sci. (Med.), professor of the Department of Pediatric Surgery No. 1; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8482-7037>; e-mail: a-shamsiev@mail.ru

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1501>

Научная статья

## Клинический пример успешной лапароскопической резекции редкой фокальной формы врожденного гиперинсулинизма с обзором литературы

А.А. Сухоцкая, И.М. Каганцов, В.Г. Баиров, М.Г. Витовщик, И.Л. Никитина,  
Д.В. Рыжкова, Л.Б. Митрофанова, Л.Р. Саракаева

Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова, Санкт-Петербург, Россия

### Аннотация

Врожденный гиперинсулинизм — тяжелое заболевание, которое вызывает необратимое повреждение коры головного мозга. В статье представлено клиническое наблюдение успешного хирургического лечения ребенка с крайне редкой формой гиперинсулинизма с наличием двух фокусов в противоположных концах поджелудочной железы. С рождения ребенок находился в крайне тяжелом состоянии в связи с рецидивирующими гипогликемиями. В возрасте 2 нед. ребенку был установлен диагноз гиперинсулинизма. Начата специфическая терапия диазоксидом и октреотидом, но она оказалась неэффективной (сохранялась высокая потребность в парентеральном введении глюкозы, октреотид давал лишь частичный результат). В возрасте 1 мес. ребенку была проведена позитронно-эмиссионная томография в сочетании с компьютерной томографией с <sup>18</sup>F-ДОФА, выявлена фокальная гиперфиксация радиофармпрепарата в хвосте и головке поджелудочной железы, что могло свидетельствовать о наличии двух патологических очагов или об очаге в хвосте и физиологическом накоплении радиофармпрепарата в головке. В возрасте 1 мес. 20 дней ребенок взят в операционную: при лапароскопической ревизии поджелудочной железы визуализирован очаг в хвосте, подтвержден данными экспресс-биопсии, произведена резекция хвоста (15 %) с подтверждением «чистых» краев резекции. При дальнейшей ревизии обнаружен очаг в головке, произведена его резекция, с гистологическим подтверждением полноты резекции. На 12-е сутки после операции ребенок был выписан без терапии с клиническим выздоровлением. В настоящее время продолжается наблюдение (более 6 мес.), ребенок растет и развивается по возрасту. Проводилась проба с голоданием, рецидив гиперинсулинизма исключен. В статье подробно изложены результаты клинических, лучевых методов обследования, подробный анамнез, техника оперативного лечения, проанализирован результат вмешательства. В данной статье, в рамках дискуссии, проведен анализ литературных данных о проведении лапароскопических резекций поджелудочной железы у детей с врожденным гиперинсулинизмом.

**Ключевые слова:** гипогликемия; гиперинсулинизм; лапароскопическая панкреатэктомия; дети; позитронно-эмиссионная и компьютерная томография; <sup>18</sup>F-ДОФА; экспресс-биопсия.

### Как цитировать:

Сухоцкая А.А., Каганцов И.М., Баиров В.Г., Витовщик М.Г., Никитина И.Л., Рыжкова Д.В., Митрофанова Л.Б., Саракаева Л.Р. Клинический пример успешной лапароскопической резекции редкой фокальной формы врожденного гиперинсулинизма с обзором литературы // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2023. Т. 13, № 2. С. 225–235. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1501>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1501>

Research Article

# Successful laparoscopic resection of a rare focal form of congenital hyperinsulinism: Case report and literature review

Anna A. Sukhotskaya, Ilya M. Kagantsov, Vladimir G. Bairov, Mikhail G. Vitovshchik, Irina L. Nikitina, Daria V. Ryzhkova, Lubov B. Mitrofanova, Leila R. Sarakaeva

Almazov National Medical Research Center, Saint Petersburg, Russia

## Abstract

Congenital hyperinsulinism is a severe disease that causes irreversible damage to the cerebral cortex. This article presents a clinical observation of successful surgical treatment for a child with an extremely rare form of hyperinsulinism accompanied by two foci in the opposite ends of the pancreas. The child was in extremely critical condition from birth due to recurrent hypoglycemia and was diagnosed with hyperinsulinism at the age of two weeks. Specific therapy with diazoxide and octreotide was initiated but proven to be ineffective (parenteral glucose administration was still needed, and octreotide only provided partial results). When the child was one month old, positron emission tomography-computed tomography with <sup>18</sup>F-DOPA was performed and revealed the focal hyperfixation of the radiopharmaceutical in the tail and head of the pancreas. This finding indicated the presence of two pathological foci or a focus in the tail and the physiological accumulation of the radiopharmaceutical in the head. At the age of one month and 20 days, the child underwent laparoscopic revision of the pancreas to visualize a focus in the tail that was confirmed by express biopsy. The resection of the tail (15%) was performed with confirmation of clear resection margins. During further revision, a focus was detected in the head. Resection was again performed with histological confirmation of complete resection. On the 12<sup>th</sup> day after the operation, the child was discharged without therapy with clinical recovery. The child is currently being monitored (for over six months), growing and developing according to age. A fasting test was performed, and the recurrence of hyperinsulinism was ruled out. This article presents a detailed description of the clinical and radiological examination results, the patient's history, the surgical techniques, and the intervention results. As part of the discussion, a literature review on the behavior of laparoscopic resections of the pancreas in children with congenital hyperinsulinism was carried out.

**Keywords:** hypoglycemia; hyperinsulinism; laparoscopic pancreatectomy; children; positron emission and computed tomography; <sup>18</sup>F-DOPA; express biopsy.

## To cite this article:

Sukhotskaya AA, Kagantsov IM, Bairov VG, Vitovshchik MG, Nikitina IL, Ryzhkova DV, Mitrofanova LB, Sarakaeva LR. Successful laparoscopic resection of a rare focal form of congenital hyperinsulinism: Case report and literature review. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(2):225–235. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1501>

Received: 04.02.2023

Accepted: 17.05.2023

Published: 28.06.2023

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1501>

## 腹腔镜下成功切除罕见的局灶性先天性高胰岛素血症的临床病例及文献综述

Anna A. Sukhotskaya, Ilya M. Kagantsov, Vladimir G. Bairov, Mikhail G. Vitovshchik,  
Irina L. Nikitina, Daria V. Ryzhkova, Lubov B. Mitrofanova, Leila R. Sarakaeva

Almazov National Medical Research Center, Saint Petersburg, Russia

### 简评

先天性高胰岛素血症是一种严重的疾病，它导致大脑皮层的不可逆性损伤。本文介绍了对一名患有极为罕见的高胰岛素血症的儿童成功进行手术治疗的临床观察。该患儿在胰腺两端里有两个病灶。自出生以来，由于反复出现低血糖，该患儿的情况一直很危重。该患儿在2周大的时候被诊断为高胰岛素血症。开始了使用二氮嗪和奥曲肽进行特殊治疗。但事实证明，这种治疗是无效的。把葡萄糖注射到静脉中的需求仍然很高。药物奥曲肽只产生了部分效果。在孩子1个月大的时候，对患儿进行了正电子发射计算机断层扫描结合18F-DOPA计算机断层扫描。在胰腺的尾部和头部发现了放射性药物的局灶性超固定。这可能表明，存在两个病理病灶或尾部有一个病灶，头部有放射性药物的生理性积累。在孩子1个月零20天大的时候，患儿被带到了手术室。当对胰腺进行腹腔镜检查时，发现了尾部有一个病灶。快速活检的数据证实了该病灶。进行了尾部切除术（15%），并确认了切除边缘干净。进一步检查发现了头部有一个病灶。它被切除了。通过组织学检查确认了切除的完整性。患儿出院时没有接受任何治疗，术后第12天就实现了临床康复。对该孩子正在进行随访工作（超过6个月）。患儿随着年龄增长和发育。已经进行了禁食试验。排除了高胰岛素血症的复发。文章中详细描述了临床和放射学检查方法的结果、详细的病史及手术治疗技术。对手术的结果进行了分析。在本文中在讨论的框架内分析了关于对患有先天性高胰岛素血症的儿童进行腹腔镜胰腺切除术的文献数据。

**关键词:** 低血糖; 高胰岛素血症; 腹腔镜胰体切除术; 儿童; 正电子发射计算机断层扫描和电子计算机断层扫描; 18F-DOPA; 快速活检。

### 引用本文:

Sukhotskaya AA, Kagantsov IM, Bairov VG, Vitovshchik MG, Nikitina IL, Ryzhkova DV, Mitrofanova LB, Sarakaeva LR. 腹腔镜下成功切除罕见的局灶性先天性高胰岛素血症的临床病例及文献综述. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(2):225–235. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1501>

收到: 04.02.2023

接受: 17.05.2023

发布日期: 28.06.2023

## ВВЕДЕНИЕ

Врожденный гиперинсулинизм (ВГИ) характеризуется стойкой гиперинсулинемической гипогликемией вследствие различных генетических нарушений. Первое описание ВГИ принадлежит I. McQuarrie, опубликованное в 1954 г. [1]. В патогенезе всех моногенных форм ВГИ рецидивирующая гипогликемия является следствием неадекватной гиперсекреции инсулина  $\beta$ -клетками поджелудочной железы в ответ на изменение уровня сахара в крови.

Бурное развитие малоинвазивных методик в последние 30 лет привело к развитию лапароскопической хирургии поджелудочной железы, однако сообщения о частичных или субтотальных панкреатэктомиях у детей лапароскопическим доступом единичны [2–5].

В отделении детской хирургии пороков развития Перинатального центра Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова» (ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова») за период с 2017 г. по июнь 2022 г. оперировано 57 из 93 детей с врожденным гиперинсулинизмом, находящихся на обследовании и лечении в эндокринологическом отделении. Всем оперированным детям первоначально была выполнена позитронно-эмиссионная и компьютерная томография (ПЭТ/КТ) с  $^{18}\text{F}$ -ДОФА. По данным ПЭТ/КТ у 57 детей диагностированы 13 диффузных форм и 37 фокальных. Еще у 7 детей получены неоднозначные данные ПЭТ/КТ и предполагался атипичный вариант поражения железы. У большинства оперированных детей начало заболевания отмечено в первые сутки после рождения, что свидетельствует о более тяжелых формах заболевания. По гендерному признаку преобладали девочки (1,9 : 1), эти различия наиболее выражены среди детей с диффузными формами ВГИ (5 : 1). Возраст на момент операции составил от 23 дней до 58 мес. [6].

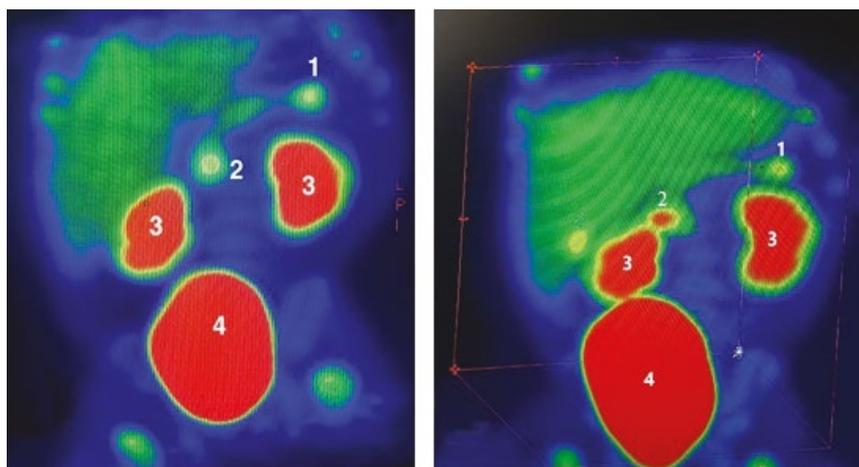
При диффузной форме заболевания выполнялась «почти тотальная» панкреатэктомия в объеме 98–99 %, которая привела к купированию гиперинсулинизма у 85 % детей (11 из 13). Только у двух пациентов после операции сохраняется ВГИ, но в послеоперационном периоде удалось добиться стойкой эугликемии постоянной подкожной инфузией октреотида с помощью помпы, без парентерального введения растворов глюкозы. У 9 (69 %) из 13 детей с диффузной формой развился сахарный диабет. Среди 37 пациентов с фокальной формой ВГИ гиперинсулинизм купирован у 36 (97 %), а у одного в послеоперационном периоде удалось добиться стойкой эугликемии с помощью помпы с октреотидом, без необходимости дополнительной дотации глюкозы парентеральным путем. Во время оперативного вмешательства выполнялась экспресс-биопсия с целью подтверждения диффузного, фокального или атипичного поражения железы, а также «чистоты» краев резекции (отсутствие патологической ткани) при фокальном поражении [7].

Большинство оперативных вмешательств выполнялось путем верхней поперечной лапаротомии (93 %). У 4 пациентов оперативное вмешательство проходило лапароскопическим доступом.

В данной работе мы хотим поделиться редким наблюдением мультифокального поражения поджелудочной железы с расположением отдельных очагов в разных концах железы (головке и хвосте) выздоровевшей пациентки после хирургической коррекции лапароскопическим доступом.

## ОПИСАНИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

Девочка, родилась в Московской области, от второй беременности, вторых срочных родов, с массой тела 4200 г, длиной 55 см, по шкале Апгар 8/9 баллов. На 2-е сутки жизни, в связи с развившимися судорогами, ребенок был переведен в отделение анестезиологии, реанимации и интенсивной терапии, где зафиксирована гипогликемия до 1 ммоль/л, без повышения лактата, без кетонурии, со значительным повышением уровня аммония. Несмотря на непрерывную инфузию глюкозы [до 16 мг/(кг · мин)], отмечалась стойкая тенденция к гипогликемии. С третьих суток жизни ребенка начата терапия дексаметазоном; на этом фоне удалось кратковременно стабилизировать уровень сахара. С седьмых суток жизни начата терапия октреотидом с положительным эффектом. В возрасте 2 нед. ребенок был переведен в отделение патологии новорожденных больницы Москвы. Учитывая повышение уровня инсулина до 37 мкМЕ/мл (инсулин 260 пмоль/л, кортизол 13,7 нмоль/л) на фоне ацетотической гипогликемии (2,1 ммоль/л) ребенку выставлен диагноз: «Врожденный гиперинсулинизм». Согласно клиническим рекомендациям была начата терапия диазоксидом (в комбинации с гипотиазидом) на фоне непрерывной парентеральной дотации глюкозы. Во время лечения был отмечен кратковременный эффект в виде нормогликемии (в течение 7 сут). В возрасте 1 мес. 7 дней ребенок был переведен в ФГБУ НМИЦ им. В.А. Алмазова. На момент поступления углеводная нагрузка составляла 18,5 г/(кг · сут). Нормогликемия поддерживалась в диапазоне 3,8–5,0 ммоль/л. Проведено ПЭТ/КТ с  $^{18}\text{F}$ -ДОФА. На серии ПЭТ/КТ-томограмм органов брюшной полости отмечалась фокальная гиперфиксация  $^{18}\text{F}$ -ДОФА в хвосте поджелудочной железы [панкреатический индекс на 10-минутном скане, выполненном через 50 мин после инъекции радиофармпрепарата (РФП) по отношению к телу железы — 1,56], также отмечался высокий фокальный захват РФП в головке поджелудочной железы (панкреатический индекс на 10-минутном скане, выполненном через 50 мин после инъекции РФП по отношению к телу железы — 2,04). По данным заключения картина ПЭТ/КТ может соответствовать мультифокальной форме врожденного гиперинсулинизма с локализацией аденоматозного фокуса в хвосте и головке поджелудочной железы. В то же время



**Рис. 1.** Картина позитронно-эмиссионной и компьютерной томографии с 18F-ДОФА у пациентки. 1 — очаг в хвосте поджелудочной железы; 2 — очаг в головке поджелудочной железы; 3 — накопление радиофармпрепарата в почках; 4 — накопление радиофармпрепарата в мочевом пузыре

**Fig. 1.** Combined positron emission tomography and computed tomography with 18F-DOPA for the patient. 1 — a focus in the tail of the pancreas, 2 — a focus in the head of the pancreas, 3 — accumulation of radiopharmaceutical in the kidneys, and 4 — accumulation of radiopharmaceutical in the bladder



**Рис. 2.** Фиксация желудка к передней брюшной стенке тракционными швами: *a* — фиксация большой кривизны желудка к передней брюшной стенке; *b* — тракционный шов завершен

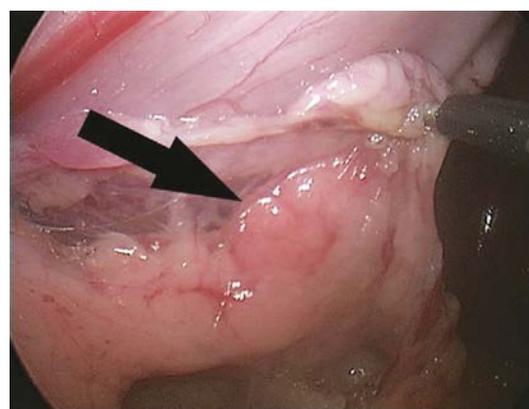
**Fig. 2.** Fixation of the stomach to the anterior abdominal wall with traction sutures: *a* — process of fixing the large curvature of the stomach to the anterior abdominal wall and *b* — traction seam is completed

фокальная гиперфиксация 18F-ДОФА в головке поджелудочной железы может иметь физиологическую природу. Рекомендована верификация путем морфологического исследования результатов интраоперационной биопсии (рис. 1).

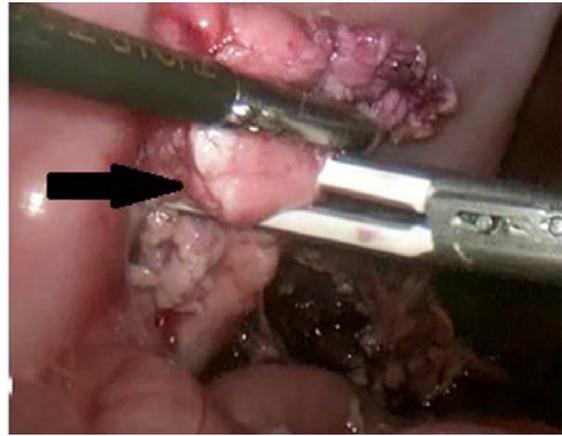
В возрасте 1 мес. 20 дней ребенку выполнена операция: лапароскопическая резекция хвоста поджелудочной железы (15 %) и резекция очага головки поджелудочной железы. Техника операции: разрез под пупком, с помощью иглы Вереша создали карбоксиперитонеум (давление 9–11 мм рт. ст. с потоком 2 л/мин), установлен 5-мм троакар с 30° оптикой. Слева и справа от пупка по срединно-ключичной линии установили 3- и 5-мм рабочие троакары. Для доступа в полость малого сальника вскрывали желудочно-ободочную связку с использованием биполярной коагуляции аппаратом Ligasure. Мобилизованный желудок по большой кривизне фиксировали к передней брюшной стенке временными тракционными швами (рис. 2).

При осмотре поджелудочной железы визуализирован очаг плотной ткани в хвосте размерами 1 × 1,5 см (рис. 3).

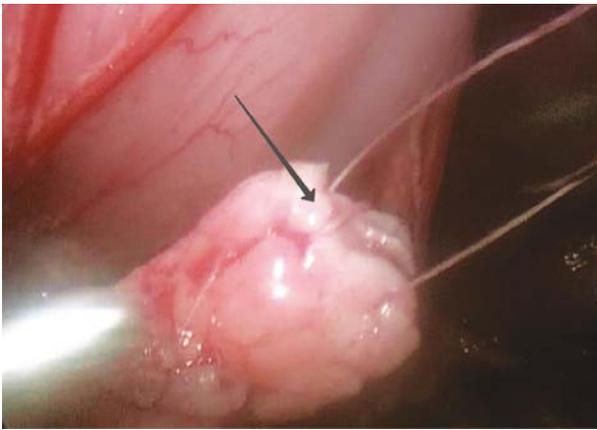
С помощью монополярной коагуляции отделили хвост и тело железы от селезеночных сосудов на 1,0 см



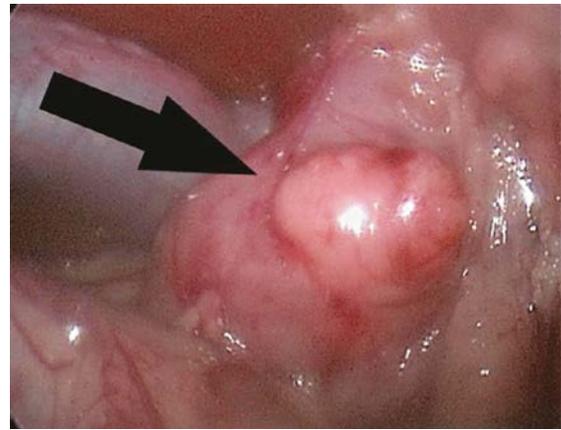
**Рис. 3.** Очаг патологической ткани в хвосте поджелудочной железы  
**Fig. 3.** Focus of pathological tissues in the tail of the pancreas

*a**b*

**Рис. 4.** Мобилизация и резекция хвоста поджелудочной железы  
**Fig. 4.** Mobilization and resection of the tail of the pancreas



**Рис. 5.** Герметизация культи хвоста поджелудочной железы  
**Fig. 5.** Sealing of the stump of the tail of the pancreas



**Рис. 6.** Очаг в головке поджелудочной железы  
**Fig. 6.** Focus in the head of the pancreas

*a**b*

**Рис. 7.** Резекция очага гиперинсулинизма из головки поджелудочной железы: *a* — резекция очага патологической ткани; *b* — участок головки поджелудочной железы после резекции (стрелка указывает на ложе очага)  
**Fig. 7.** Resection of the focus of hyperinsulinism from the head of the pancreas: *a* — resection of the focus of pathological tissues and *b* — area of the head of the pancreas after resection (the bed of the focus)

проксимальнее визуально определенной зоны поражения и пересекли железу с помощью аппарата Ligasure (рис. 4).

Резецированный участок был удален из брюшной полости через 5-мм троакар и отправлен на срочное гистологическое исследование.

По данным экспресс-биопсии подтвержден очаг гиперинсулинизма, а в краях резекции — отсутствие патологической ткани. Культю железы герметизировали обвивным швом нитью Vicril 5/0 (рис. 5).

При дальнейшем визуальном осмотре был выявлен округлый участок плотной ткани размерами  $0,5 \times 0,7$  см в головке поджелудочной железы (рис. 6).

Учитывая «отграниченность» очага от основной ткани, путем монополярной коагуляции выполнена резекция очага патологической ткани (рис. 7) из головки поджелудочной железы также с проведением экспресс-биопсии, подтвердившей отсутствие патологической ткани в краях резекции.

Желудочно-ободочную связку не восстанавливали. Дренажные трубки не использовали. После удаления троакаров ушивали раны передней брюшной стенки. По данным гистологического исследования залитых препаратов было подтверждено наличие двух очагов гиперинсулинизма с «чистыми» границами резекций.

Ранний послеоперационный период протекал без хирургических осложнений. Девочка экстубирована через 5 ч после операции, в дальнейшем без респираторной поддержки. Амилаза в первые послеоперационные сутки 6 ЕД/мл. Проводилась продленная перидуральная анестезия в течение 3 сут. Энтеральная нагрузка начата с первых послеоперационных суток, с расширением до полного объема к шестым. В течение первых 5 сут после операции получала октреотид с панкреатопротекторной целью: максимальная доза на первые сутки 5 мкг/(кг · сут) с постепенным уменьшением вплоть до полной отмены на пятые. Уровень гликемии после отмены октреотида оставался стабильным в диапазоне 4,2–6,7 ммоль/л. С восьмых суток после операции отменена парентеральная дотация глюкозы, уровень гликемии оставался в целевых значениях (5,2–7,4 ммоль/л). Проведена проба с голоданием — рецидив гиперинсулинизма исключен. На 12-й день после операции ребенок выписан в удовлетворительном состоянии по месту жительства. Через 2 нед. после выписки получены результаты генетического исследования, проведенного в ФГБУ НМИЦ эндокринологии Минздрава России методом массового параллельного секвенирования на панели «Сахарный диабет-гиперинсулинизм». В гене *ABCC8* (NM 000352.6) в регионе донорного сайта сплайсинга экзона 8 обнаружен вариант нуклеотидной последовательности (HG38, chr11:1744851C>A, c.1332G>T), описанный как патогенный. В настоящий момент ребенок

находится под амбулаторным наблюдением эндокринолога по месту жительства, срок наблюдения более 6 мес. Растет и развивается по возрасту, эпизодов гипогликемии не наблюдается (минимальный уровень глюкозы крови натощак 4,2 ммоль/л). Ребенку проводилась проба с голоданием, рецидив гиперинсулинизма исключен.

## ОБСУЖДЕНИЕ

У новорожденных и детей раннего возраста в последнее десятилетие лапароскопическая хирургия используется при многих оперативных вмешательствах с целью коррекции врожденных пороков развития. Основные значимые преимущества минимально инвазивных операций: предотвращение больших хирургических доступов (с целью минимизирования повреждающего воздействия), соответственно меньший болевой синдром в послеоперационном периоде, более ранняя активизация ребенка и начало энтерального кормления и, безусловно, косметический результат. Следствием всего вышеперечисленного является более ранняя выписка [8].

К концу XX в. хирурги по всему миру начали применять лапаро- и торакокопическую хирургию у взрослых и детей, но первые сообщения о лапароскопических резекциях поджелудочной железы у взрослых пациентов стали появляться только в 90-х годах [9–17], что обусловлено топографическими и структурными особенностями органа: железа находится глубоко в забрюшинном пространстве, плотно прикреплена к двенадцатиперстной кишке, интимно связана с крупными мезентериальными и селезеночными сосудами и прикрывается внутренними органами. Кроме того, ее мягкая железистая консистенция и способность фиброзировать окружающие ткани в условиях патологии делают ее опасным кандидатом для лапароскопии [18].

M.L. Blakely с соавторами в 2001 г. впервые сообщил о выполнении лапароскопической резекции 75 % поджелудочной железы у ребенка с ВГИ. По их данным, при повторном вмешательстве вследствие рецидива тяжелых гипогликемий была выполнена лапаротомия, при которой не обнаружено спаек, что позволило провести «почти тотальную» панкреатэктомию без затруднений [19]. В последующем стали появляться сообщения о лапароскопической панкреатэктомии у детей с ВГИ [2, 3, 20, 21]. Авторы также отмечают отсутствие спаечного процесса и возможность при необходимости повторной лапароскопической резекции. В нашей стране первым опытом лапароскопических панкреатэктомий при ВГИ поделились Ю.Ю. Соколов и соавт. в 2020 г. [5].

Лапароскопическую панкреатэктомию при ВГИ большинство авторов считают целесообразной только при дистальной (корпокаудальной) резекции [20–22]. Основной недостаток лапароскопического доступа состоит в низкой тактильной обратной связи, затрудняющей

верификацию мелких аденоматозных поражений, а возможность проведения ультразвукового исследования поджелудочной железы интраоперационно при лапароскопическом доступе ограничена [23], что могло бы не только облегчить поиск очагового поражения, но и идентифицировать проток железы, а также оценить отдаленность расположения от него очага [24]. Кроме того, при очаговом поражении в области тела и хвоста во время открытой операции чаще была бы выполнена экономная резекция очага, а не дистальная резекция железы, что позволяет осуществить более органосохраняющее вмешательство [25].

Несмотря на то что ряд сообщений подтверждает возможность лапароскопической субтотальной панкреатэктомии при ВГИ [2–4, 21, 26, 27], другие авторы отмечают клиническую недостаточность выполненной панкреатэктомии, необходимость повторных более полных резекций [23, 26]. На это указывают и N.S. Adzick и P. Laje [25], работающие в клинике в Филадельфии, США, где имеется наибольший опыт панкреатэктомий в мире — 527 за 21 год. Так, им пришлось оперировать повторно 5 детей после лапароскопических «почти тотальных» резекций в связи с рецидивом ВГИ, и ни в одном случае на повторной операции предыдущая резекция не была близка к требуемой по объему. Авторы считают, что это связано с нежеланием хирургов кропотливо обнажать внутрипанкреатическую часть холедоха во избежание возможных его повреждений [25]. В то же время, все авторы отмечают благоприятные условия для выполнения повторной операции после лапароскопического вмешательства ввиду практически отсутствия спаечного процесса.

Оценивая ретроспективно наших пациентов с фокальной формой, из 36 пациентов (не считая представленного выше пациента с очень редкой мультифокальной формой) очаги поражения находились в хвосте и теле поджелудочной железы у 12 детей. Это позволяет нам считать, что у 33 % детей с фокальной формой резекция железы может быть безопасно осуществлена с помощью лапароскопии.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Наш начальный опыт использования лапароскопического доступа у 4 пациентов с расположением патологических очагов в теле и/или хвосте железы показал возможность его эффективного применения при ВГИ. Результаты лапароскопии сопоставимы с открытыми операциями на поджелудочной железе как в достижении купирования гиперинсулинизма при фокальных формах, так и в дифференцированном подходе к объему удаления железы (резекция очага или дистальная резекция). Тщательный селективный подход к подбору пациентов для выполнения оперативного вмешательства лапароскопическим доступом позволил провести операцию у ребенка с крайне редкой мультифокальной

формой заболевания с расположением очагов в разных концах железы (головке и хвосте), приведенном в представленном клиническом примере. В дальнейшем, такой метод позволит нам расширить границы применения малоинвазивной хирургии при лечении ВГИ, не уменьшая при этом эффективности удаления необходимого объема поджелудочной железы.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Вклад авторов.** Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией. А.А. Сухоцкая — хирургическое лечение пациента, обзор литературы, сбор и анализ литературных источников, написание текста и редактирование статьи; И.М. Каганцов, В.Г. Баиров — обзор литературы, анализ литературных источников, редактирование статьи; М.Г. Витовщик — курация, хирургическое лечение пациента, сбор и анализ литературных источников, написание текста и подготовка рисунков статьи; И.Л. Никитина — обзор литературы, сбор и анализ литературных источников, редактирование статьи; Д.В. Рыжкова, Л.Б. Митрофанова, Л.Р. Саракаева — обзор литературы, сбор и анализ литературных источников, написание текста и редактирование статьи.

**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

**Authors' contribution.** All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work. A.A. Sukhotskaya, I.M. Kagantsov, V.G. Bairov, M.G. Vitovshchik, I.L. Nikitina, D.V. Ryzhkova, L.B. Mitrofanova, L.R. Sarakaeva — analyzed data; A.A. Sukhotskaya, I.M. Kagantsov, V.G. Bairov, M.G. Vitovshchik — 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.

**Informed consent for publication.** The authors have obtained written consent from the patient's legal representatives for the publication of medical data and photographs.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. McQuarrie I. Idiopathic spontaneously occurring hypoglycemia in infants; clinical significance of problem and treatment // *AMA Am J Dis Child*. 1954. Vol. 87, No. 4. P. 399–428. DOI: 10.1001/archpedi.1954.02050090387001
2. Bax K.N.M.A., van der Zee D.C. The laparoscopic approach toward hyperinsulinism in children // *Semin Pediatr Surg*. 2007. Vol. 16, No. 4. P. 245–251. DOI: 10.1053/j.sempedsurg.2007.06.006
3. Al-Shanafey S. Laparoscopic vs open pancreatectomy for persistent hyperinsulinemic hypoglycemia of infancy // *J Pediatr Surg*. 2009. Vol. 44, No. 5. P. 957–961. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2009.01.042
4. Zhang J.-S., Li L., Cheng W. Single incision laparoscopic 90% pancreatectomy for the treatment of persistent hyperinsulinemic hypoglycemia of infancy // *Pediatr Surg Int*. 2016. Vol. 32, No. 10. P. 1003–1007. DOI: 10.1007/s00383-016-3943-9
5. Соколов Ю.Ю., Меликян М.А., Ефременков А.М., и др. Лапароскопические резекции поджелудочной железы у детей с гиперинсулинизмом // *Детская хирургия*. 2020. Т. 24, № 6. С. 363–369. DOI: 10.18821/1560-9510-2020-24-6-363-369
6. Сухоцкая А.А., Баиров В.Г., Перминова А.А., и др. Зависимость объема резекции поджелудочной железы при врожденном гиперинсулинизме от данных ПЭТ-томографии и экспресс-биопсии // *Детская хирургия. Журнал им. Ю.Ф. Исакова*. 2021. Т. 25, № 1. С. 11–18. DOI: 10.18821/1560-9510-2021-25-1-11-18
7. Сухоцкая А.А., Баиров В.Г., Митрофанова Л.Б., и др. Врожденный гиперинсулинизм: значение визуальной оценки позитронно-эмиссионной томографии и роль хирурга в определении границ резекции поджелудочной железы // *Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии*. 2022. Т. 12, № 1. С. 19–30. DOI: 10.17816/psaic1221
8. Jaffray B. Minimally invasive surgery // *Arch Dis Child*. 2005. Vol. 90, No. 5. P. 537–542. DOI: 10.1136/adc.2004.062760
9. Gagner M., Pomp A. Laparoscopic pylorus-preserving pancreatoduodenectomy // *Surg Endosc*. 1994. Vol. 8, No. 5. P. 408–410. DOI: 10.1007/BF00642443
10. Cuschieri A., Jakimowicz J.J., van Spreeuwel J. Laparoscopic distal 70% pancreatectomy and splenectomy for chronic pancreatitis // *Ann Surg*. 1996. Vol. 223, No. 3. P. 280–285. DOI: 10.1097/0000658-199603000-00008
11. Sussman L.A., Christie R., Whittle D.E. Laparoscopic excision of distal pancreas including insulinoma // *Aust N Z J Surg*. 1996. Vol. 66, No. 6. P. 414–416. DOI: 10.1111/j.1445-2197.1996.tb01222.x
12. Gagner M. Laparoscopic treatment of acute necrotizing pancreatitis // *Semin Laparosc Surg*. 1996. Vol. 3, No. 1. P. 21–28. DOI: 10.1053/SLAS00300021
13. Tihanyi T.F., Morvay K., Nehéz L., et al. Laparoscopic distal resection of the pancreas with the preservation of the spleen // *Acta Chir Hung*. 1997. Vol. 36, No. 1–4. P. 359–361.
14. Vezakis A., Davides D., Larvin M., McMahon M.J. Laparoscopic surgery combined with preservation of the spleen for distal pancreatic tumors // *Surg Endosc*. 1999. Vol. 13, No. 1. P. 26–29. DOI: 10.1007/s004649900891.
15. Matsumoto T., Kitano S., Yoshida T., et al. Laparoscopic resection of a pancreatic mucinous cystadenoma using laparoscopic coagulating shears // *Surg Endosc*. 1999. Vol. 13, No. 2. P. 172–173. DOI: 10.1007/s004649900933
16. Park A., Schwartz R., Tandan V., Anvari M. Laparoscopic pancreatic surgery // *Am J Surg*. 1999. Vol. 177, No. 2. P. 158–163. DOI: 10.1016/s0002-9610(98)00325-0
17. Cuschieri S.A., Jakimowicz J.J., Stultiens G. Laparoscopic infracolic approach for complications of acute pancreatitis // *Semin Laparosc Surg*. 1998. Vol. 5, No. 3. P. 189–194. DOI: 10.1177/155335069800500306
18. Cawich S.O., Kluger M.D., Francis W., et al. Review of minimally invasive pancreas surgery and opinion on its incorporation into low volume and resource poor centres // *World J Gastrointest Surg*. 2021. Vol. 13, No. 10. P. 1122–1135. DOI: 10.4240/wjgs.v13.i10.1122
19. Blakely M.L., Lobe T.E., Cohen J., Burghen G.A. Laparoscopic pancreatectomy for persistent hyperinsulinemic hypoglycemia of infancy // *Surg Endosc*. 2001. Vol. 15, No. 8. P. 897–898. DOI: 10.1007/s004640040031
20. Al-Shanafey S., Habib Z., AlNassar S. Laparoscopic pancreatectomy for persistent hyperinsulinemic hypoglycemia of infancy // *J Pediatr Surg*. 2009. Vol. 44, No. 1. P. 134–138; discussion 138. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2008.10.120
21. Pierro A., Nah S.A. Surgical management of congenital hyperinsulinism of infancy // *Semin Pediatr Surg*. 2011. Vol. 20, No. 1. P. 50–53. DOI: 10.1053/j.sempedsurg.2010.10.009
22. Soheilipour F., Jesmi F., Ahmadi M., et al. Minimally invasive surgical interventions in the treatment of primary persistent hyperinsulinemic hypoglycemia of infancy // *Arch Endocrinol Metab*. 2015. Vol. 59, No. 5. P. 466–469. DOI: 10.1590/2359-3997000000094
23. Adzick N.S., De Leon D.D., States L.J., et al. Surgical treatment of congenital hyperinsulinism: Results from 500 pancreatectomies in neonates and children // *J Pediatr Surg*. 2019. Vol. 54, No. 1. P. 27–32. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2018.10.030
24. Bjarnesen A.P., Dahlin P., Globa E., et al. Intraoperative ultrasound imaging in the surgical treatment of congenital hyperinsulinism: prospective, blinded study // *BJS Open*. 2021. Vol. 5, No. 2. ID zraa008. DOI: 10.1093/bjsopen/zraa008
25. Adzick N., Laje P. Pancreatectomy for hyperinsulinism. Operative Pediatric Surgery. 8<sup>th</sup> edition / Ed. by M. Davenport, J. Geiger. CRC Press, 2020. P. 589–596. DOI: 10.1201/9781351250801-64.
26. Liem N.T., Son T.N., Hoan N.T. Laparoscopic near-total pancreatectomy for persistent hyperinsulinemic hypoglycemia of infancy: report of two cases // *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2010. Vol. 20, No. 1. P. 115–117. DOI: 10.1089/lap.2008.0316
27. Richards M.K., Clifton M.S. Minimally invasive surgery of the pancreas: a narrative review of current practice // *Transl Gastroenterol Hepatol*. 2021. Vol. 6. ID 38. DOI: 10.21037/tgh-20-220

## REFERENCES

1. McQuarrie I. Idiopathic spontaneously occurring hypoglycemia in infants; clinical significance of problem and treatment. *AMA Am J Dis Child.* 1954;87(4):399–428. DOI: 10.1001/archpedi.1954.02050090387001
2. Bax KNMA, van der Zee DC. The laparoscopic approach toward hyperinsulinism in children. *Semin Pediatr Surg.* 2007;16(4):245–251. DOI: 10.1053/j.sempedsurg.2007.06.006
3. Al-Shanafey S. Laparoscopic vs open pancreatectomy for persistent hyperinsulinemic hypoglycemia of infancy. *J Pediatr Surg.* 2009;44(5):957–961. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2009.01.042
4. Zhang J-S, Li L, Cheng W. Single incision laparoscopic 90% pancreatectomy for the treatment of persistent hyperinsulinemic hypoglycemia of infancy. *Pediatr Surg Int.* 2016;32(10):1003–1007. DOI: 10.1007/s00383-016-3943-9
5. Sokolov YuYu, Melikyan MA, Efremenkov AM, et al. Laparoscopic resections of the pancreas in children with hyperinsulinism. *Russian Journal of Pediatric Surgery.* 2020;24(6):363–369. (In Russ.) DOI: 10.18821/1560-9510-2020-24-6-363-369
6. Sukhotskaya AA, Bairov VG, Perminova AA, et al. Dependence of pancreas resection volume on PET-tomography and express biopsy findings. *Russian Journal of Pediatric Surgery.* 2021;25(1):11–18. (In Russ.) DOI: 10.18821/1560-9510-2021-25-1-11-18
7. Sukhotskaya AA, Bairov VG, Mitrofanova LB, et al. Congenital hyperinsulinism: the significance of visual evaluation of positron emission tomography and the role of the surgeon in determining the limits of pancreatic resection. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care.* 2022;12(1):19–30. (In Russ.) DOI: 10.17816/psaic1221
8. Jaffray B. Minimally invasive surgery. *Arch Dis Child.* 2005;90(5):537–542. DOI: 10.1136/adc.2004.062760
9. Gagner M, Pomp A. Laparoscopic pylorus-preserving pancreatoduodenectomy. *Surg Endosc.* 1994;8(5):408–410. DOI: 10.1007/BF00642443
10. Cuschieri A, Jakimowicz JJ, van Spreeuwel J. Laparoscopic distal 70% pancreatectomy and splenectomy for chronic pancreatitis. *Ann Surg.* 1996;223(3):280–285. DOI: 10.1097/0000658-199603000-00008
11. Sussman LA, Christie R, Whittle DE. Laparoscopic excision of distal pancreas including insulinoma. *Aust NZ J Surg.* 1996;66(6):414–416. DOI: 10.1111/j.1445-2197.1996.tb01222.x
12. Gagner M. Laparoscopic treatment of acute necrotizing pancreatitis. *Semin Laparosc Surg.* 1996;3(1):21–28. DOI: 10.1053/SLAS00300021
13. Tihanyi TF, Morvay K, Nehéz L, et al. Laparoscopic distal resection of the pancreas with the preservation of the spleen. *Acta Chir Hung.* 1997;36(1-4):359–361.
14. Vezakis A, Davides D, Larvin M, McMahon MJ. Laparoscopic surgery combined with preservation of the spleen for distal pancreatic tumors. *Surg Endosc.* 1999;13(1):26–29. DOI: 10.1007/s004649900891.
15. Matsumoto T, Kitano S, Yoshida T, et al. Laparoscopic resection of a pancreatic mucinous cystadenoma using laparoscopic coagulating shears. *Surg Endosc.* 1999;13(2):172–173. DOI: 10.1007/s004649900933
16. Park A, Schwartz R, Tandan V, Anvari M. Laparoscopic pancreatic surgery. *Am J Surg.* 1999;177(2):158–163. DOI: 10.1016/s0002-9610(98)00325-0
17. Cuschieri SA, Jakimowicz JJ, Stultiens G. Laparoscopic infracolic approach for complications of acute pancreatitis. *Semin Laparosc Surg.* 1998;5(3):189–194. DOI: 10.1177/155335069800500306
18. Cawich SO, Kluger MD, Francis W, et al. Review of minimally invasive pancreas surgery and opinion on its incorporation into low volume and resource poor centres. *World J Gastrointest Surg.* 2021;13(10):1122–1135. DOI: 10.4240/wjgs.v13.i10.1122
19. Blakely ML, Lobe TE, Cohen J, Burghen GA. Laparoscopic pancreatectomy for persistent hyperinsulinemic hypoglycemia of infancy. *Surg Endosc.* 2001;15(8):897–898. DOI: 10.1007/s004640040031
20. Al-Shanafey S, Habib Z, AlNassar S. Laparoscopic pancreatectomy for persistent hyperinsulinemic hypoglycemia of infancy. *J Pediatr Surg.* 2009;44(1):134–138; discussion 138. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2008.10.120
21. Pierro A, Nah SA. Surgical management of congenital hyperinsulinism of infancy. *Semin Pediatr Surg.* 2011;20(1):50–53. DOI: 10.1053/j.sempedsurg.2010.10.009
22. Soheilipour F, Jesmi F, Ahmadi M, et al. Minimally invasive surgical interventions in the treatment of primary persistent hyperinsulinemic hypoglycemia of infancy. *Arch Endocrinol Metab.* 2015;59(5):466–469. DOI: 10.1590/2359-39970000000094
23. Adzick NS, De Leon DD, States LJ, et al. Surgical treatment of congenital hyperinsulinism: Results from 500 pancreatectomies in neonates and children. *J Pediatr Surg.* 2019;54(1):27–32. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2018.10.030
24. Bjarnesen AP, Dahlin P, Globa E, et al. Intraoperative ultrasound imaging in the surgical treatment of congenital hyperinsulinism: prospective, blinded study. *BJS Open.* 2021;5(2):zraa008. DOI: 10.1093/bjsopen/zraa008
25. Adzick N, Laje P. Pancreatectomy for hyperinsulinism. Ed. by Davenport M, Geiger J. *Operative Pediatric Surgery.* 8<sup>th</sup> edition. CRC Press, 2020. P. 589–596. DOI: 10.1201/9781351250801-64.
26. Liem NT, Son TN, Hoan NT. Laparoscopic near-total pancreatectomy for persistent hyperinsulinemic hypoglycemia of infancy: report of two cases. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2010;20(1):115–117. DOI: 10.1089/lap.2008.0316
27. Richards MK, Clifton MS. Minimally invasive surgery of the pancreas: a narrative review of current practice. *Transl Gastroenterol Hepatol.* 2021;6:38. DOI: 10.21037/tgh-20-220

## ОБ АВТОРАХ

**\*Анна Андреевна Сухоцкая**, канд. мед. наук, доцент;  
адрес: Россия, 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8734-2227>;  
eLibrary SPIN: 6863-7436; e-mail: dxirurgia@mail.ru

**Илья Маркович Каганцов**, д-р мед. наук, доцент;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3957-1615>;  
eLibrary SPIN: 7936-8722; e-mail: ilkagan@rambler.ru

**Владимир Гиреевич Баиров**, д-р мед. наук, профессор;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8446-830X>;  
eLibrary SPIN: 6025-8991; e-mail: vbairov@gmail.com

**Михаил Григорьевич Витовщик**, детский хирург;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7795-8108>;  
eLibrary SPIN: 2992-1533; e-mail: mg@vitovshchik.ru

**Ирина Леоровна Никитина**, д-р мед. наук, профессор;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4013-0785>;  
eLibrary SPIN: 7707-4939; e-mail: Nikitina\_IL@almazovcentre.ru

**Дарья Викторовна Рыжкова**, д-р мед. наук;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7086-9153>;  
eLibrary SPIN: 7567-6920; e-mail: Ryzhkova\_DV@almazovcentre.ru

**Любовь Борисовна Митрофанова**, д-р мед. наук;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0735-7822>;  
eLibrary SPIN: 9552-8248;  
e-mail: Mitrofanova\_LB@almazovcentre.ru

**Лейла Рамазановна Саракаева**;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2752-861X>;  
eLibrary SPIN: 5536-4623; e-mail: sarale723@gmail.com

## AUTHORS' INFO

**\*Anna A. Sukhotskaya**, MD, Cand. Sci. (Med.), assistant professor; address: 2 Akkuratova st., Saint Petersburg, 197341, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8734-2227>;  
eLibrary SPIN: 6863-7436; e-mail: dxirurgia@mail.ru

**Ilya M. Kagantsov**, MD, Dr. Sci. (Med.), assistant professor;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3957-1615>;  
eLibrary SPIN: 7936-8722; e-mail: ilkagan@rambler.ru

**Vladimir G. Bairov**, MD, Dr. Sci. (Med.), Professor;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8446-830X>;  
eLibrary SPIN: 6025-8991; e-mail: vbairov@gmail.com

**Mikhail G. Vitovshchik**, pediatric surgeon;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7795-8108>;  
eLibrary SPIN: 2992-1533; e-mail: mg@vitovshchik.ru

**Irina L. Nikitina**, MD, Dr. Sci. (Med.), Professor;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4013-0785>;  
eLibrary SPIN: 7707-4939; e-mail: Nikitina\_IL@almazovcentre.ru

**Daria V. Ryzhkova**, Dr. Sci. (Med.);  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7086-9153>;  
eLibrary SPIN: 7567-6920; e-mail: Ryzhkova\_DV@almazovcentre.ru

**Lubov B. Mitrofanova**, Dr. Sci. (Med.);  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0735-7822>;  
eLibrary SPIN: 9552-8248;  
e-mail: Mitrofanova\_LB@almazovcentre.ru

**Leila R. Sarakaeva**;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2752-861X>;  
eLibrary SPIN: 5536-4623; e-mail: sarale723@gmail.com

---

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1503>

Научная статья

## Использование ICG-навигации при органосохраняющих резекциях тератом яичников 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>,  
С.А. Муравьев<sup>3</sup>, К.А. Ковальков<sup>4,5</sup>, В.М. Капуллер<sup>6</sup>, А.Н. Наркевич<sup>7</sup>

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

<sup>2</sup> Иркутская государственная медицинская академия последипломного 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

В статье продемонстрирован первый опыт применения индоцианина зеленого (Indocyanine green) для визуализации опухолей яичников у девочек, чтобы показать, как развитие новых технологий изображения может изменить лечение этой патологии.

В исследовании ретроспективно проанализированы истории болезни двух девочек 12 и 15 лет с тератомами яичников, поступившими с жалобами на дискомфорт и боли в нижних отделах живота. При ультразвуковом исследовании и компьютерной томографии брюшной полости диагностированы опухоли размерами 40 × 42 × 38 и 60 × 54 × 38 мм соответственно у одной девочки в правом яичнике, у другой — в левом. Повышение концентрации онкомаркеров (альфа-фетопротеина, β-хорионического гонадотропина и Cancer Antigen 125) не зарегистрировано. Операции по поводу установленного диагноза тератом яичника были выполнены лапароскопическим способом с использованием флуороскопического контроля. Применение визуализации с индоцианином зеленым было эффективным для определения границ опухоли и здоровой ткани яичника, что позволило выполнить органосохраняющую операцию. В ходе хирургического вмешательства не отмечено осложнений в виде кровотечения из паренхимы яичника или повреждений соседних органов. При гистологическом исследовании установлена принадлежность новообразований к зрелым тератомам. Длительность пребывания пациентов в больнице составила 3 дня. При ультразвуковом исследовании через 6 мес. после операции не обнаружено признаков рецидива заболевания. Регенерация ткани яичника, сравнимая с контрлатеральным яичником по размерам, наблюдалась у одной пациентки. У другой девочки пораженный яичник был меньше в размерах приблизительно в два раза.

Таким образом, органосохраняющее хирургическое лечение при тератомах яичников у детей можно считать методом выбора. Принципиальной инновацией является использование технологии флуоресценции с индоцианином зеленым для определения границ распространения опухоли с целью ее резекции в пределах здоровых тканей.

**Ключевые слова:** тератома яичника; лапароскопия; ICG-навигация; клинический случай; дети; онкология; гинекология.

### Как цитировать:

Козлов Ю.А., Полоян С.С., Марчук А.А., Рожанский А.П., Быргазов А.А., Муравьев С.А., Ковальков К.А., Капуллер В.М., Наркевич А.Н. Использование ICG-навигации при органосохраняющих резекциях тератом яичников у детей // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2023. Т. 13, № 2. С. 237–246. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1503>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1503>

Research Article

## Use of ICG navigation in organ-preserving resections of ovarian teratomas in children

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

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

<sup>2</sup> Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education, Irkutsk, Russia;

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

<sup>4</sup> Yu.A. Atamanov Kuzbass Regional Children's 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> V.F. Voyno-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, Krasnoyarsk, Russia

### Abstract

This study presents the first experience of indocyanine green imaging for ovarian tumors in girls to show how the development of new imaging technologies can change the treatment of this pathology.

A retrospective analysis was conducted on the case histories of a 12-year-old girl and a 15-year-old girl with ovarian teratomas who were admitted with complaints of discomfort and pain in the lower abdomen. Ultrasound and computed tomography of the abdominal cavity revealed tumors with sizes of  $40 \times 42 \times 38$  and  $60 \times 54 \times 38$  mm in the right ovary for one girl and in the left ovary for the other girl. No increase in the concentration of tumor markers (alpha-fetoprotein,  $\beta$ -chorionic gonadotropin, and Cancer Antigen 125) was recorded. Operations for the diagnosis of ovarian teratoma were performed laparoscopically using fluoroscopic control. The use of indocyanine green imaging was effective in determining the boundaries of the tumor and healthy ovarian tissues, making it possible to perform organ-sparing surgery. During the surgical intervention, no complications were observed in the form of bleeding from the ovarian parenchyma or damage to neighboring organs. Histological diagnosis established that the neoplasms belong to mature teratomas. The length of hospital stay was three days. Ultrasound examination performed six months after surgery showed no signs of disease recurrence. One of the patients exhibited regeneration of ovarian tissues comparable with the size of the contralateral ovary. In another girl, the affected ovary was about half the size.

Thus, organ-preserving surgical treatment for ovarian teratomas in children is the method of choice. A fundamental innovation is the use of indocyanine green fluorescence technology to determine the boundaries of the spread of the tumor in order to resect it within healthy tissues

**Keywords:** ovarian teratoma; laparoscopy; ICG navigation; cases report; children; oncology; gynecology.

### To cite this article:

Kozlov YuA, Poloyan SS, Marchuk AA, Rozhanskii AP, Byrgazov AA, Muravyov SA, Kovalkov KA, Kapuller VM, Narkevich AN. Use of ICG navigation in organ-preserving resections of ovarian teratomas in children. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(2):237–246. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1503>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1503>

## ICG导航在儿童卵巢畸胎瘤保留器官切除术中的应用

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

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

<sup>2</sup> Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education, Irkutsk, Russia;

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

<sup>4</sup> Yu.A. Atamanov Kuzbass Regional Children's 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> V.F. Voyno-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, Krasnoyarsk, Russia

### 简评

这篇文章展示了首次使用吖啶菁绿 (Indocyanine green) 来观察女孩卵巢肿瘤的经验。这表明, 新成像技术的发展会改变这种病理的治疗。

我们在该研究中对两名年龄分别为12岁和15岁的患有卵巢畸胎瘤女孩的病史进行了回顾性分析。这两名女孩因下腹不舒服和疼痛而就医。腹部超声检查和计算机断层扫描诊断出肿瘤, 其大小分别为40×42×38和60×54×38毫米。一个女孩的肿瘤在她的右卵巢, 另一个在她的左卵巢。癌症标志物(甲胎蛋白、β-人绒毛膜促性腺激素和癌抗原125)浓度没有升高。诊断为卵巢畸胎瘤的手术是在腹腔镜下进行的, 并有透视控制。吖啶菁绿成像技术的使用有效地确定了肿瘤和健康卵巢组织的边界。这使得保留器官手术得以进行。在手术过程中, 没有出现卵巢实质出血或邻近器官损伤的并发症。通过组织学检查, 这些肿瘤被确定为成熟性畸胎瘤。住院时间为3天。术后6个月的超声检查时没有发现疾病复发的症状。观察到一名患者的卵巢组织再生, 其大小与对侧卵巢相当。对于另一个女孩来说, 受影响的卵巢大约只有对侧卵巢的一半大小。

因此, 对儿童卵巢畸胎瘤进行的保留器官手术治疗可以说是首选方法。一个基本的创新是使用吖啶菁绿荧光技术来确定肿瘤扩散的边界, 以便在健康组织内切除肿瘤。

**关键词:** 卵巢畸胎瘤; 腹腔镜检查; ICG导航; 临床病例; 儿童; 肿瘤学; 妇科。

### 引用本文:

Kozlov YuA, Poloyan SS, Marchuk AA, Rozhanskii AP, Byrgazov AA, Muravyov SA, Kovalkov KA, Kapuller VM, Narkevich AN. ICG导航在儿童卵巢畸胎瘤保留器官切除术中的应用. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(2):237-246. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1503>

收到: 24.02.2023

接受: 23.05.2023

发布日期: 28.06.2023

## ВВЕДЕНИЕ

Тератома яичника — наиболее частое новообразование у детей, составляющее более 50 % опухолей в детской гинекологии [1]. Патогенез, классификация и лечение тератом яичников в детском возрасте все еще остаются дискуссионными, хотя эти опухоли достаточно распространены в детской популяции [2]. Тератомы яичников у детей и подростков представляют интерес для детских хирургов, так как большинству пациентов этих возрастных групп требуется хирургическое лечение. Хирургический подход может быть дифференцированным, а правильная стратегия лечения основывается на различных факторах, в том числе на размере новообразования, морфологическом строении и наличии или отсутствии положительного результата на онкомаркеры [3]. Наиболее оптимальный хирургический подход представлен малоинвазивной хирургией — лапароскопией или, в последние годы, робототехникой. Лапароскопия имеет признанные преимущества перед лапаротомией, включая более короткое пребывание в стационаре, меньшую кровопотерю и образование спаек, сниженную послеоперационную боль и улучшенные косметические результаты [4].

Удаление опухоли вместе с яичником до некоторых пор считалась общепринятой стратегией лечения этого заболевания. Однако овариэктомия в молодом возрасте, выполненная даже с одной стороны, может привести к сокращению продолжительности репродуктивной жизни и ранней менопаузе [5, 6], в то время как двусторонняя процедура полностью разрушительна для репродуктивной функции пациенток в будущем. В последние годы большой популярностью при лечении зрелых тератом яичника пользуется органосохраняющая стратегия, предполагающая уход от овариэктомии и переход к резекции опухоли в границах здоровых тканей с оставлением здоровой части органа [7]. Очевидно, что для реализации этого метода хирургу важно избежать повреждения здоровой ткани яичника во время резекции патологического

очага с целью сохранения как можно большего количества фолликулов в остатке органа.

Набирающая в последнее время популярность технология флуоресцентного изображения с применением индоцианина зеленого (ICG), который при воздействии света в ближнем к инфракрасному диапазоне (NIRF) приобретает зеленый оттенок, нашла применение в хирургии опухолей с целью улучшения интраоперационной визуализации целевых анатомических структур и повышения эффективности лапароскопических или роботизированных операций [8, 9]. Сообщения о применении ICG для лапароскопической резекции тератом яичника у детей появились недавно и представлены единичными публикациями [4].

## ОПИСАНИЕ НАБЛЮДЕНИЙ

Мы предоставляем описание клинических случаев лапароскопического лечения зрелых тератом яичника у двух девочек в возрасте 12 и 15 лет. Жалобы при поступлении на дискомфорт в области малого таза и боли в нижних отделах брюшной полости. При ультразвуковом исследовании (УЗИ) определялись опухолевые массы, расположенные в ткани яичника. Предоперационное обследование включало компьютерную томографию (КТ) брюшной полости, которая указывала на наличие кистозных масс, расположенных в толще яичника с ободком здоровой ткани вокруг них в виде «полумесяца» (рис. 1). Размер тератом, измеренный до операции с помощью УЗИ и КТ, составил 40 × 42 × 38 мм и 60 × 54 × 38 мм. У одной девочки опухоль располагалась в правом яичнике, у другой — в левом. Повышение концентрации онкомаркеров (альфа-фетопротеина — АФП, β-хорионического гонадотропина — β-ХГ и Cancer Antigen 125 — CA125) до операции не зарегистрировано.

**Техника операции.** Для выполнения оварио-сохраняющей операции применяли лапароскопическую технику, усиленную флуороскопическим контролем, в основе которой лежит разрез и вскрытие наружной белочной оболочки яичника после внутривенного введения ICG с последующим удалением опухоли с оставлением здоровой ткани. Во время лапароскопии использовали три троакара, один из них диаметром 10 мм располагался в области пупка и служил для установки оптической системы. Как только патологически измененный яичник был идентифицирован, выполняли рассечение белочной оболочки яичника. Затем производили внутривенную инъекцию ICG в дозе 0,5 мг/кг (максимально допустимая 2,5–5 мг/кг). ICG — это 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 слабо накапливающий флуоресцент патологический очаг, представленный

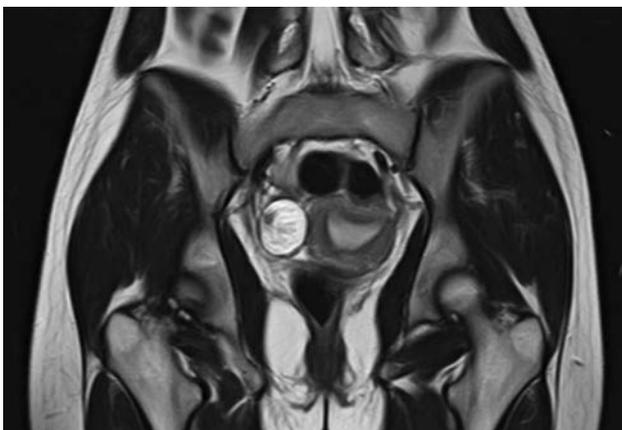


Рис. 1. Компьютерная томография тератомы правого яичника  
Fig. 1. Computed tomography of the teratoma of the right ovary

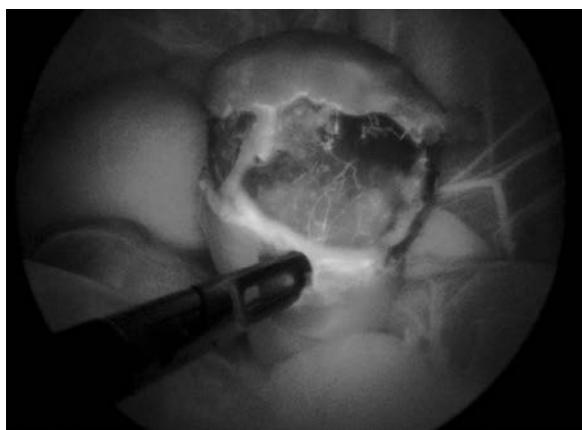
тканью тератомы, на фоне интенсивно флуоресцирующей хорошо васкуляризированной паренхимы яичника. Режим флуоресценции в спектре света близком к инфракрасному (ICG-NIRF) активировался нажатием кнопки на головке камеры, благодаря чему флуоресцентная визуализация была доступна в режиме реального времени, позволяя идентифицировать паренхиму яичника и опухоль. 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: режим наложения, монохромный режим, режим цветного картирования.

В режиме наложения данные ICG-NIRF накладываются на стандартное изображение в обычном светодиодном свете. При использовании этого режима здоровая ткань яичника была окрашена интенсивно зеленым цветом, ткань тератомы давала слабые признаки свечения (рис. 2).

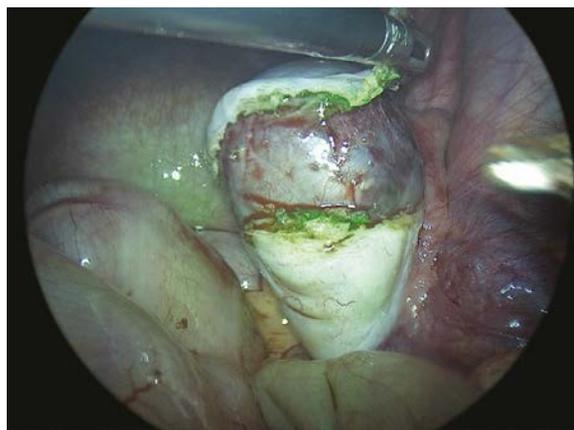
Еще один — монохромный режим — может отображать сигнал ICG-NIRF в монохромном белом цвете на черном фоне для достижения наибольшего качества дифференциации флуоресцирующих тканей. Функционирующая ткань яичника окрасилась при использовании этого режима интенсивно белым цветом (рис. 3). Пораженная ткань не демонстрировала признаков свечения.

Наконец, режим картирования интенсивности сигнала ICG-NIRF предоставляет хирургу цветовую шкалу в наложенном изображении. Здоровая ткань яичника окрасилась интенсивно в зелено-синие тона (рис. 4). Тератома оставалась без признаков флуоресценции.

Конкретный вид режима можно выбрать в меню на головке камеры. Мы предпочитительно использовали режим наложения на стандартное изображение, которое обеспечивает ICG-визуализацию на протяжении всей операции без необходимости переключения между стандартной и ICG-NIRF-камерой.



**Рис. 3.** ICG-флуоресценция тератомы яичника в режиме монохромного изображения  
**Fig. 3.** ICG-NIRF imaging of ovarian teratoma in monochrome mode

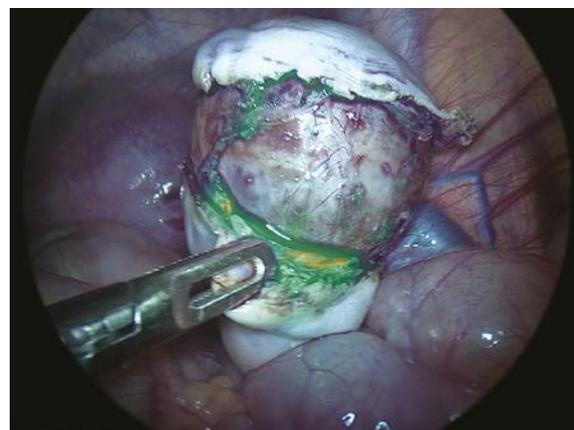


**Рис. 2.** ICG-флуоресценция тератомы яичника в режиме наложения изображения  
**Fig. 2.** ICG-NIRF imaging of ovarian teratoma in overlay mode

Использование ICG-визуализации было очень полезным, чтобы идентифицировать здоровую ткань яичника, которая интенсивно окрасилась в зеленый цвет через 2 мин после внутривенного введения ICG. Этот тест подтвердил границы функционирующего остатка ткани яичника и позволил сделать правильный выбор границы резекции.

Далее выполняли резекцию опухоли по границе со здоровой тканью с помощью биполярного зажима BiClamp производства компании ERBE Elektromedizin (Германия). Удаленные образцы опухоли отправлялись на цитологическое и гистологическое исследование (рис. 4). Операция заканчивалась извлечением из брюшной полости лапаропортов и герметизацией отверстий передней брюшной стенки в местах их стояния.

В ходе хирургического вмешательства не было отмечено осложнений в виде кровотечения из паренхимы яичника или повреждений соседних органов. Длительность операции составила 60 и 70 мин соответственно.



**Рис. 4.** ICG-флуоресценция тератомы яичника в режиме цветного картирования  
**Fig. 4.** ICG-NIRF visualization of ovarian teratoma in color mapping mode

Опухоль во всех случаях была представлена кистозным компонентом. При цитологическом исследовании не обнаружено наличия атипичных клеток. Гистологическое исследование подтвердило наличие зрелой тератомы во всех образцах без признаков злокачественности.

Длительность пребывания пациентов в госпитале составила 3 дня. Критериями выписки были способность пациента принимать самостоятельно пищу, отсутствие температуры и полное исчезновение болевого синдрома. Выписка на амбулаторное наблюдение осуществлялась после контрольного УЗИ, которое показало отсутствие патологического экссудата в полости малого таза и сохранение кровотока в оставшейся части ткани яичника. Диспансерное наблюдение за пациентами проводилось на 7, 30, 180-е сутки послеоперационного периода. У обеих девочек исчезли симптомы, связанные с болью и дискомфортом в брюшной полости на протяжении всего периода наблюдения. При УЗИ, выполненном через 1 и 6 мес. после операции, не было обнаружено признаков рецидива заболевания. Регенерация ткани яичника, сравнимая с контрлатеральным яичником по размерам, наблюдалась у одной из пациенток. У другой девочки пораженный яичник был меньше в размерах приблизительно в два раза.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Частота возникновения тератом яичников составляет до 2,6 больных на 100 000 детей [10, 11], и около 75 % из них имеют доброкачественную природу [12]. Тератомы яичников представляют собой эмбриональные опухоли, в которых присутствуют элементы тканей, происходящие из двух или трех зародышевых листков, таких как эктодерма, энтодерма и мезодерма. По классификации Всемирной организации здравоохранения, эти новообразования делятся на зрелые и незрелые тератомы. Последние обладают потенциалом злокачественной трансформации [13]. Наиболее распространенными тератомами у детей являются зрелые кистозные образования, также известные как дермоидные кисты [14].

Тератомы яичников могут быть диагностированы случайно при осмотре молодых пациенток или обследовании по поводу других проблем, таких как нарушения менструального цикла [2]. Часть пациентов может иметь клинические проявления, представленные болью в животе или малом тазу, а также пальпируемым образованием, исходящим из области малого таза. В других случаях пациенты будут страдать от острой боли в результате перекрута яичника или кровотечения в опухоль [15]. Повышенная концентрация сывороточных маркеров будет свидетельствовать в пользу диагноза таких опухолей [16]. Данные литературы показывают, что онкомаркеры АФП,  $\beta$ -ЧХГ, СА125 и лактатдегидрогеназа могут помочь в дифференциальной диагностике между доброкачественной и злокачественной природой опухоли.

Однако, С. Spinelli и соавт. [17] установили, что примерно 20 % доброкачественных новообразований яичников у детей проявляют себя повышенным уровнем онкомаркеров.

Четких рекомендаций по лечению тератом яичников у детей и подростков не существует [18]. Варианты лечения включают овариэктомию или органосохраняющую операцию. Хирургические подходы включают использование минимально инвазивной хирургии в противовес классическому открытому подходу [19]. При выборе метода лечения пациентов с такими опухолями необходимо сопоставлять клиническую картину болезни, данные визуализации и уровень сывороточных онкомаркеров.

Самый доступный метод диагностики тератом яичников — УЗИ. Одной из наиболее распространенных и точных систем УЗИ-оценки этой патологии является «Международный анализ опухолей яичников» (IOTA). Система IOTA основана на характеристиках, которые подтверждают наличие признаков, необходимых для классификации образования яичника как доброкачественного, злокачественного или неклассифицируемого [20]. Считается, что наиболее чувствительные предоперационные индикаторы для прогнозирования злокачественного новообразования яичников — это диаметр опухоли более 8 см и наличие гетерогенных структур в ее составе, определяемых на УЗИ или КТ [21]. E.J. Renaud и соавт. [22] сообщили, что любые плотные компоненты в массе яичников предполагают злокачественность, в то время как кистозный вид массы имеет 100 % чувствительность, свидетельствующую о доброкачественном характере опухоли. Гребень ткани яичника в виде «полумесяца», расположенный рядом с новообразованием, — признак доброкачественного образования со специфичностью 92–93 % и чувствительностью 96–100 % [22]. Таким образом, кистозные образования с максимальным размером 8 см и отрицательными биохимическими маркерами с большей вероятностью являются прогностическим признаком доброкачественности [23]. Несмотря на то что существуют определенные признаки и особенности, которые могут указывать на злокачественную или доброкачественную природу новообразования яичника, ни одно диагностическое исследование нельзя считать достаточно достоверным, чтобы установить диагноз. По этой причине рекомендуется использовать сочетание данных УЗИ, доплерографии, КТ и МРТ, чтобы получить как можно больше предоперационной информации и лучше спланировать хирургическое вмешательство [21].

Лапароскопическое лечение опухолей яичников — хорошо зарекомендовавший себя метод с известными преимуществами. Тщательный отбор пациентов имеет основополагающее значение для предотвращения возможных осложнений этого подхода. Лапароскопия создает оптимальные условия для реализации метода сохранения яичников. Об этом впервые сообщил A. Elgendy

и соавт. [18]. Несмотря на то что сохранение яичников широко рекомендуется при кистах яичников, при тератомах чаще выполняется тотальная овариоэктомиа. Причина этого связана с трудной идентификацией опухолевых масс в здоровой ткани яичника. Технологические усовершенствования, такие как экранное увеличение анатомических структур яичника и микроинструменты, предоставляют возможность препарировать опухолевые очаги малого размера и выполнить органосохраняющие процедуры [18]. Несколько исследователей подтвердили, что почти у половины пациентов можно сохранить ткань яичника [24, 25].

В работе A.J. Hermans и соавт. [26] было установлено, что в популяции из 111 пациенток с новообразованиями яичников у 28 (25,2 %) они были злокачественными. Важный факт, однако, заключался в том, что в 46,4 % всех случаев доброкачественных образований была выполнена тотальная овариоэктомиа [26]. Это связано с различными факторами, главным образом с тем, что хирург не был уверен в доброкачественном характере образования и, что более важно, не смог отличить образование от здоровой ткани. Эти факты плохо согласуются с современными представлениями, которые, наоборот, поддерживают необходимость сохранения яичника во время операции, полагаясь на то, что заболеваемость злокачественными образованиями у детей очень низкая [4]. По этой причине, если ни один из клинико-лабораторных признаков не указывает на злокачественное новообразование, в качестве первого варианта сохранения фертильности всегда следует рассматривать оварио-сохраняющую операцию [27].

Совсем недавно мы стали применять новую систему визуализации тканей с использованием технологии ICG у пациентов с кистами и опухолями почек. Во всех случаях эта технология позволяла лучше визуализировать границу иссечения опухоли и играла важную роль в интраоперационной оценке поражения, чтобы принять правильное решение в отношении сохранения здоровой ткани почки. Этот подход позже был с успехом перенесен для ICG-визуализации границ тератомы яичника и выполнения оварио-сохраняющей резекции опухоли C. Esposito и соавт. [4]. В настоящем исследовании на примере двух пациенток нам также удалось сохранить пораженный яичник, выполнив удаление патологических тканей по границе со здоровой тканью, и избежать овариоэктомии.

Основное ограничение использования ICG-визуализации опухолей — это наличие специального оборудования, которое в настоящее время есть не во всех хирургических центрах и имеет высокую стоимость. По этой причине этот метод пока будет доступен только для тех специалистов, кто уже владеет технологией ICG, особенно для тех, кто занимается лечением онкологических и урологических заболеваний.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, органосохраняющее хирургическое лечение при тератомах яичников является методом выбора. Принципиальная инновация состоит в использовании технологии ICG-флуоресценции для определения границ распространения опухоли с целью ее резекции в пределах здоровых тканей.

## 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, написание текста и редактирование статьи; С.С. Полоян — хирургическое лечение пациентов, обзор литературы, сбор и анализ литературных источников, написание текста и редактирование 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 исследования.

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

## ADDITIONAL INFORMATION

**Authors' 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. Yu.A. Kozlov — surgical treatment of patients, literature review, collection and analysis of literary sources, writing the text and editing the article; S.S. Poloyan — surgical treatment of patients, literature review, collection and analysis of literary sources, writing the text and editing the article; A.A. Marchuk — curation, surgical treatment of patients; A.P. Rozhansky — curation of patients, editing the article; A.A. Byrgazov — curation of patients; S.A. Muravyov, K.A. Kovalkov, V.M. Kapuller, A.N. Narkevich — literature review, collection and analysis of literary sources.

**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. Szymon O., Bogusz B., Taczanowska-Niemczuk A., et al. Ovarian sparing surgery in mature ovarian teratomas in children: A 20-year single-center experience // *Eur J Pediatr Surg.* 2021. Vol. 31, No. 1. P. 2–7. DOI: 10.1055/s-0040-1716877
2. Al Jama F.E., Al Ghamdi A.A., Gasim T., et al. Ovarian tumors in children and adolescents—a clinical study of 52 patients in a university hospital // *J Pediatr Adolesc Gynecol.* 2011. Vol. 24, No. 1. P. 25–28. DOI: 10.1016/j.jpags.2010.06.005
3. Takayasu H., Masumoto K., Tanaka N., et al. A clinical review of ovarian tumors in children and adolescents // *Pediatr Surg Int.* 2020. Vol. 36, No. 6. P. 701–709. DOI: 10.1007/s00383-020-04660-w
4. Esposito C., Coppola V., Cerulo M., et al. Review of a 25-year experience in the management of ovarian masses in neonates, children and adolescents: From laparoscopy to robotics and indocyanine green fluorescence technology // *Children (Basel).* 2022. Vol. 9, No. 8. ID 1219. DOI: 10.3390/children9081219
5. Haadsma M.L., Mooij T.M., Groen H., et al. A reduced size of the ovarian follicle pool is associated with an increased risk of a trisomic pregnancy in IVF-treated women // *Hum Reprod.* 2010. Vol. 25, No. 2. P. 552–558. DOI: 10.1093/humrep/dep404
6. Rosendahl M., Simonsen M.K., Kjer J.J. The influence of unilateral oophorectomy on the age of menopause // *Climacteric.* 2017. Vol. 20, No. 6. P. 540–544. DOI: 10.1080/13697137.2017.1369512
7. Gkrozou F., Tsonis O., Vatopoulou A., et al. Ovarian teratomas in children and adolescents: Our own experience and review of literature // *Children (Basel).* 2022. Vol. 9, No. 10. ID 1571. DOI: 10.3390/children9101571
8. 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
9. Alghoul H., Al Farajat F., 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
10. Lindfors O. Primary ovarian neoplasms in infants and children. A study of 81 cases diagnosed in Finland and Sweden // *Ann Chir Gynaecol Fenn Suppl.* 1971. Vol. 177. P. 1–66.
11. Martelli H., Patte C. Tumeurs des gonades chez l'enfant // *Archives de Pediatrie.* 2003. Vol. 10, No. 3. P. 246–250. DOI: 10.1016/S0929-693X(03)00038-1
12. Anton-Păduraru D.-T., Miron I.C., Lupu V.V., et al. Ovarian teratoma in a teenager causing ureterohydronephrosis: Case report and literature review // *Medicine (Baltimore).* 2021. Vol. 100, No. 27. ID e26472. DOI: 10.1097/MD.00000000000026472
13. Outwater E.K., Siegelman E.S., Hunt J.L. Ovarian teratomas: tumor types and imaging characteristics // *Radiographics.* 2001. Vol. 21, No. 2. P. 475–490. DOI: 10.1148/radiographics.21.2.g01mr09475
14. Oosterhuis J.W., Looijenga L.H., van Echten J., de Jong B. Chromosomal constitution and developmental potential of human germ cell tumors and teratomas // *Cancer Genet Cytogenet.* 1997. Vol. 95, No. 1. P. 96–102. DOI: 10.1016/s0165-4608(96)00275-0
15. Spinelli C., Pucci V., Strambi S., et al. Treatment of ovarian lesions in children and adolescents: a retrospective study of 130 cases // *Pediatr Hematol Oncol.* 2015. Vol. 32, No. 3. P. 199–206. DOI: 10.3109/08880018.2013.856050
16. Sarnacki S., Brisse H. Surgery of ovarian tumors in children // *Horm Res Paediatr.* 2011. Vol. 75, No. 3. P. 220–224. DOI: 10.1159/000322829
17. Spinelli C., Pucci V., Buti I., et al. The role of tumor markers in the surgical approach of ovarian masses in pediatric age: a 10-year study and a literature review // *Ann Surg Oncol.* 2012. Vol. 19, No. 6. P. 1766–1773. DOI: 10.1245/s10434-012-2249-y
18. Elgendy A., Lakshminarayanan B., Elrouby A., et al. Management of pediatric benign ovarian tumors in England and Egypt: A comparative study // *Afr J Paediatr Surg.* 2020. Vol. 17, No. 1-2. P. 33–38. DOI: 10.4103/ajps.AJPS\_64\_20
19. Michelotti B., Segura B.J., Sau I., et al. Surgical management of ovarian disease in infants, children, and adolescents: a 15-year review // *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2010. Vol. 20, No. 3. P. 261–264. DOI: 10.1089/lap.2009.0137
20. Kaijser J., Bourne T., Valentin L., et al. Improving strategies for diagnosing ovarian cancer: a summary of the International Ovarian Tumor Analysis (IOTA) studies // *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2013. Vol. 41, No. 1. P. 9–20. DOI: 10.1002/uog.12323
21. Terzic M., Rapisarda A.M.C., Della Corte L., et al. Diagnostic work-up in paediatric and adolescent patients with adnexal masses: an evidence-based approach // *J Obstet Gynaecol.* 2021. Vol. 41, No. 4. P. 503–515. DOI: 10.1080/01443615.2020.1755625
22. Renaud E.J., Sømme S., Islam S., et al. Ovarian masses in the child and adolescent: An American Pediatric Surgical Association Outcomes and Evidence-Based Practice Committee systematic review // *J Pediatr Surg.* 2019. Vol. 54, No. 3. P. 369–377. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2018.08.058
23. Hayes-Jordan A. Surgical management of the incidentally identified ovarian mass // *Semin Pediatr Surg.* 2005. Vol. 14, No. 2. P. 106–110. DOI: 10.1053/j.sempedsurg.2005.01.006
24. Rousseau V., Massicot R., Darwish A.A., et al. Emergency management and conservative surgery of ovarian torsion in children: a report of 40 cases // *J Pediatr Adolesc Gynecol.* 2008. Vol. 21, No. 4. P. 201–206. DOI: 10.1016/j.jpags.2007.11.003
25. Gonzalez D.O., Cooper J.N., Aldrink J.H., et al. Variability in surgical management of benign ovarian neoplasms in children // *J Pediatr Surg.* 2017. Vol. 52, No. 6. P. 944–950. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2017.03.014
26. Hermans A.J., Kluivers K.B., Wijnen M.H., et al. Diagnosis and treatment of adnexal masses in children and adolescents // *Obstet Gynecol.* 2015. Vol. 125, No. 3. P. 611–615. DOI: 10.1097/AOG.0000000000000665
27. Banlı-Cesur I., Tanrıdan-Okcu N., Özçelik Z. Ovarian masses in children and adolescents: Analysis on 146 patients // *J Gynecol Obstet Hum Reprod.* 2021. Vol. 50, No. 6. ID 101901. DOI: 10.1016/j.jogoh.2020.101901

## REFERENCES

1. Szymon O, Bogusz B, Taczanowska-Niemczuk A, et al. Ovarian sparing surgery in mature ovarian teratomas in children: A 20-year single-center experience. *Eur J Pediatr Surg.* 2021;31(1):2–7. DOI: 10.1055/s-0040-1716877
2. Al Jama FE, Al Ghamdi AA, Gasim T, et al. Ovarian tumors in children and adolescents — a clinical study of 52 patients in a university hospital. *J Pediatr Adolesc Gynecol.* 2011;24(1):25–28. DOI: 10.1016/j.jpags.2010.06.005
3. Takayasu H, Masumoto K, Tanaka N, et al. A clinical review of ovarian tumors in children and adolescents. *Pediatr Surg Int.* 2020;36(6):701–709. DOI: 10.1007/s00383-020-04660-w
4. Esposito C, Coppola V, Cerulo M, et al. Review of a 25-year experience in the management of ovarian masses in neonates, children and adolescents: From laparoscopy to robotics and indocyanine green fluorescence technology. *Children (Basel).* 2022;9(8):1219. DOI: 10.3390/children9081219
5. Haadsma ML, Mooij TM, Groen H, et al. A reduced size of the ovarian follicle pool is associated with an increased risk of a trisomic pregnancy in IVF-treated women. *Hum Reprod.* 2010;25(2):552–558. DOI: 10.1093/humrep/dep404
6. Rosendahl M, Simonsen MK, Kjer JJ. The influence of unilateral oophorectomy on the age of menopause. *Climacteric.* 2017;20(6):540–544. DOI: 10.1080/13697137.2017.1369512
7. Gkrozou F, Tsonis O, Vatopoulou A, et al. Ovarian teratomas in children and adolescents: Our own experience and review of literature. *Children (Basel).* 2022;9(10):1571. DOI: 10.3390/children9101571
8. 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
9. Alghoul H, Al Farajat F, 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
10. Lindfors O. Primary ovarian neoplasms in infants and children. A study of 81 cases diagnosed in Finland and Sweden. *Ann Chir Gynaecol Fenn Suppl.* 1971;177:1–66.
11. Martelli H, Patte C. Gonadal tumours in children. *Arch Pediatr.* 2003;10(3):246–250. DOI: 10.1016/S0929-693X(03)00038-1
12. Anton-Păduraru D-T, Miron IC, Lupu VV, et al. Ovarian teratoma in a teenager causing ureterohydronephrosis: Case report and literature review. *Medicine (Baltimore).* 2021;100(27):e26472. DOI: 10.1097/MD.00000000000026472
13. Outwater EK, Siegelman ES, Hunt JL. Ovarian teratomas: tumor types and imaging characteristics. *Radiographics.* 2001;21(2):475–490. DOI: 10.1148/radiographics.21.2.g01mr09475
14. Oosterhuis JW, Looijenga LH, van Echten J, de Jong B. Chromosomal constitution and developmental potential of human germ cell tumors and teratomas. *Cancer Genet Cytogenet.* 1997;95(1):96–102. DOI: 10.1016/s0165-4608(96)00275-0
15. Spinelli C, Pucci V, Strambi S, et al. Treatment of ovarian lesions in children and adolescents: a retrospective study of 130 cases. *Pediatr Hematol Oncol.* 2015;32(3):199–206. DOI: 10.3109/08880018.2013.856050
16. Sarnacki S, Brisse H. Surgery of ovarian tumors in children. *Horm Res Paediatr.* 2011;75(3):220–224. DOI: 10.1159/000322829
17. Spinelli C, Pucci V, Buti I, et al. The role of tumor markers in the surgical approach of ovarian masses in pediatric age: a 10-year study and a literature review. *Ann Surg Oncol.* 2012;19(6):1766–1773. DOI: 10.1245/s10434-012-2249-y
18. Elgendy A, Lakshminarayanan B, Elrouby A, et al. Management of pediatric benign ovarian tumors in England and Egypt: A comparative study. *Afr J Paediatr Surg.* 2020;17(1-2):33–38. DOI: 10.4103/ajps.AJPS\_64\_20
19. Michelotti B, Segura BJ, Sau I, et al. Surgical management of ovarian disease in infants, children, and adolescents: a 15-year review. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2010;20(3):261–264. DOI: 10.1089/lap.2009.0137
20. Kaijser J, Bourne T, Valentin L, et al. Improving strategies for diagnosing ovarian cancer: a summary of the International Ovarian Tumor Analysis (IOTA) studies. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2013;41(1):9–20. DOI: 10.1002/uog.12323
21. Terzic M, Rapisarda AMC, Della Corte L, et al. Diagnostic work-up in paediatric and adolescent patients with adnexal masses: an evidence-based approach. *J Obstet Gynaecol.* 2021;41(4):503–515. DOI: 10.1080/01443615.2020.1755625
22. Renaud EJ, Sømme S, Islam S, et al. Ovarian masses in the child and adolescent: An American Pediatric Surgical Association Outcomes and Evidence-Based Practice Committee systematic review. *J Pediatr Surg.* 2019;54(3):369–377. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2018.08.058
23. Hayes-Jordan A. Surgical management of the incidentally identified ovarian mass. *Semin Pediatr Surg.* 2005;14(2):106–110. DOI: 10.1053/j.sempedsurg.2005.01.006
24. Rousseau V, Massicot R, Darwish AA, et al. Emergency management and conservative surgery of ovarian torsion in children: a report of 40 cases. *J Pediatr Adolesc Gynecol.* 2008;21(4):201–206. DOI: 10.1016/j.jpags.2007.11.003
25. Gonzalez DO, Cooper JN, Aldrink JH, et al. Variability in surgical management of benign ovarian neoplasms in children. *J Pediatr Surg.* 2017;52(6):944–950. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2017.03.014
26. Hermans AJ, Kluivers KB, Wijnen MH, et al. Diagnosis and treatment of adnexal masses in children and adolescents. *Obstet Gynecol.* 2015;125(3):611–615. DOI: 10.1097/AOG.0000000000000665
27. Banlı-Cesur I, Tanrıdan-Okcu N, Özçelik Z. Ovarian masses in children and adolescents: Analysis on 146 patients. *J Gynecol Obstet Hum Reprod.* 2021;50(6):101901. DOI: 10.1016/j.jogoh.2020.101901

## ОБ АВТОРАХ

**Юрий Андреевич Козлов**, д-р мед. наук, чл.-корр. РАН; главный врач ИГОДКБ; заведующий кафедрой педиатрии и детской хирургии ИГМУ; профессор кафедры ИГМАПО; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2313-897X>; eLibrary SPIN: 3682-0832; e-mail: yuriherz@hotmail.com

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

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

**\*Александр Павлович Рожанский**, хирургический ординатор; адрес: Россия, 664003, Иркутск ул. Красного Восстания, д. 2; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7922-7600>; eLibrary SPIN: 4012-7120; e-mail: alexanderozhanski@mail.ru

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

**Сергей Александрович Муравьев**, студент 6-го курса; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4731-7526>; eLibrary SPIN: 3965-6284; e-mail: muravev1999sergey@mail.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>; eLibrary SPIN: 7808-5603; e-mail: gs-det-hirurg@kuzdrav.ru

**Вадим Михайлович Капуллер**, заведующий отделением детской хирургии; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0076-5778>

**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>; eLibrary SPIN: 9030-1493; e-mail: narkevichart@gmail.com

## AUTHORS INFO

**Yury A. Kozlov**, Dr. Sci. (Med.), corresponding member of Russian Academy of Sciences; chief; head of the Department of pediatrics and pediatric surgery; professor of the Department of pediatric surgery; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2313-897X>; eLibrary SPIN: 3682-0832; e-mail: yuriherz@hotmail.com

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

**Andrey A. Marchuk**, surgeon; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9767-0454>; e-mail: simonpoloyan@ya.ru

**\*Alexander P. Rozhanskii**, surgical resident; address: 2 Krasnogo Vosstaniya st., Irkutsk, 664003, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7922-7600>; eLibrary SPIN: 4012-7120; e-mail: alexanderozhanski@mail.ru

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

**Sergey A. Muravev**, 6<sup>th</sup> year student; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4731-7526>; eLibrary SPIN: 3965-6284; e-mail: muravev1999sergey@mail.ru

**Konstantin A. Kovalkov**, Cand. Sci. (Med.); assistant professor; head of pediatric surgery; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6126-4198>; eLibrary SPIN: 7808-5603; e-mail: gs-det-hirurg@kuzdrav.ru

**Vadim M. Kapuller**, MD head of Department of Pediatric Surgery; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0076-5778>

**Artem N. Narkevich**, 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>; eLibrary SPIN: 9030-1493 e-mail: narkevichart@gmail.com

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1505>

Научная статья

# Врожденная промежностная борозда. Клинические наблюдения и краткий обзор литературы

Е.С. Пименова, Д.А. Хамзина, Е.М. Мухаметова

Детская клиника «Фэнтези», Москва, Россия

## Аннотация

Врожденная промежностная (перинеальная) борозда — это малая аномалия развития аноректальной области, которая характеризуется наличием дефекта кожи и подлежащих тканей в области ануса в виде расщелины. Чаще аномалия развития встречается у девочек, может быть выявлена при нормально сформированном анусе, а также при аноректальном пороке с промежностной фистулой или при анальном стенозе. При нормально сформированном анусе промежностная борозда обычно не требует лечения до двухлетнего возраста, в последующем вопрос об операции решается исходя из косметических соображений. Исключение составляют борозды, сопровождающиеся кровотечением, обильным выделением слизи, рецидивирующими вульвитами. Редкая частота встречаемости, отсутствие информации о данном пороке развития в русскоязычных источниках и недостаточная осведомленность специалистов значительно затрудняют диагностику и могут привести к нерациональной тактике ведения этой группы пациентов.

Цель данной работы состоит в представлении информации для специалистов о данной врожденной аномалии развития. В нашей клинике наблюдались 5 девочек, диагноз у всех был установлен достаточно рано (от 1 до 3 мес. жизни). Только одной требовалось хирургическое лечение, так как имел место аноректальный порок развития с промежностным свищом. В одном случае назначено бужирование ануса, так как своевременно был выявлен стеноз. У 3 девочек с нормально сформированным анусом не было показаний для операции или других видов лечения, однако ранее в других клиниках были назначены либо длительные курсы консервативной местной терапии по поводу «анальной трещины», «складки в области ануса», либо диагностирован аноректальный порок и выставлены показания к операции. В статье проанализированы актуальные публикации по вопросам диагностики и лечения врожденной промежностной борозды.

**Ключевые слова:** клинический случай; врожденная промежностная борозда; аноректальная мальформация; порок развития; анальная трещина; дети.

## Как цитировать:

Пименова Е.С., Хамзина Д.А., Мухаметова Е.М. Врожденная промежностная борозда. Клинические наблюдения и краткий обзор литературы // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2023. Т. 13, № 2. С. 247–255. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1505>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1505>

Research Article

## Perineal groove. Cases report and brief review

Evgeniya S. Pimenova, Daria A. Khamzina, Evgeniya M. Mukhametova

Fantasy Children's Clinic, Moscow, Russia

### Abstract

Perineal groove is a congenital anal anomaly. This skin defect appears next to the anal opening, similar to a cleft, and is covered by a mucous membrane. The anomaly often occurs in girls. Grooves can be detected in patients with normally formed anus or as part of an anorectal malformation with a perineal fistula or anal stenosis. Perineal groove is a congenital anal anomaly.

This work aimed to provide information for specialists about this congenital developmental anomaly. In our clinic, five girls were observed and diagnosed with perineal groove quite early in their lives (from one to three months of age). Only one required surgical treatment because she had an anorectal malformation with a perineal fistula. In one case, bougienage of the anus was prescribed because stenosis was detected in a timely manner. For the three girls with a normally formed anus, surgery or other types of treatment were not indicated. In other clinics, either long-term courses of conservative local therapy were prescribed for "anal fissure" or "folds in the anus" or a diagnosis of anorectal defect was made with indications for surgery. This study also analyzed current publications on the diagnosis and treatment of congenital perineal sulcus.

**Keywords:** cases report; congenital perineal groove; anorectal malformation; congenital anomaly; anal fissure; children.

### To cite this article:

Pimenova ES, Khamzina DA, Mukhametova EM. Perineal groove. Cases report and brief review. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(2):247–255. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1505>

Received: 26.02.2023

Accepted: 19.05.2023

Published: 28.06.2023

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1505>

## 先天性会阴裂。临床观察和简要文献综述

Evgeniya S. Pimenova, Daria A. Khamzina, Evgeniya M. Mukhametova

Fantasy Children's Clinic, Moscow, Russia

### 简评

先天性会阴裂是一种小型的肛门直肠畸形。它的特点是肛门周围有皮肤和皮下组织裂口的缺陷。该畸形在女孩中更为常见。这种异常可以在正常的肛门中发现,也可以在有会阴瘘的肛门直肠畸形或肛门狭窄中发现。对于正常的肛门,会阴裂通常在两岁前不需要治疗。此后,进行手术的决定是基于外观上的考虑。伴随出血、大量粘液分泌或复发性外阴炎的会阴裂是例外情况。罕见的发病率、俄语资料中关于这种畸形信息的缺乏,以及专家认识的缺乏,使得诊断非常困难。这可能导致对这组病人的治疗方法不合理。

该研究的目的是为专业人士提供关于这种先天性异常的信息。医生在我们的诊所观察到五个女孩。这些女孩都在早期被诊断出来疾病(出生后1至3个月)。只有一个女孩需要手术治疗。她有肛门直肠畸形和会阴瘘管。另一个病人则需要肛门扩张术。她的肛门狭窄被及时发现。3个女孩的肛门是正常的。没有手术或其他治疗的指征。但此前,其他诊所要么为“肛裂”、“肛门皱褶”进行了长时间的保守性局部治疗,要么诊断为肛门直肠畸形并表示要进行手术。本文分析了目前关于先天性会阴裂的诊断和治疗的出版物。

**关键词:** 临床病例; 先天性会阴裂; 肛门直肠畸形; 畸形; 肛裂; 儿童。

### 引用本文:

Pimenova ES, Khamzina DA, Mukhametova EM. 先天性会阴裂。临床观察和简要文献综述. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(2):247–255. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1505>

收到: 26.02.2023

接受: 19.05.2023

发布日期: 28.06.2023

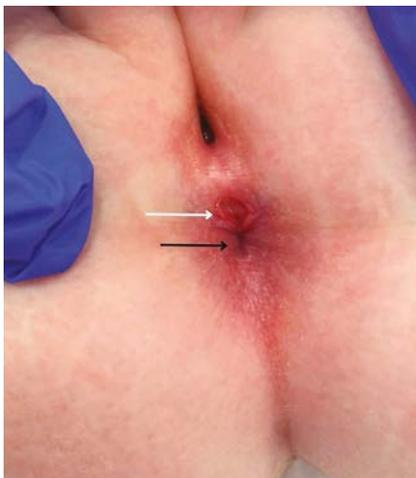
## ВВЕДЕНИЕ

Врожденная промежностная борозда — это малая аномалия развития аноректальной области. Первые упоминания о промежностной борозде (perineal groove) относятся к 70-м годам XX в. и представлены в работах F.D. Stephens, который описал четырех новорожденных девочек с «красной, влажной» расщелиной, идущей от ануса (смещенного кпереди) до задней комиссуры влагалища [1]. Промежностная борозда фигурировала в классификации аноректальных мальформаций Stephens and Smith (1963) в разделе «Прямокишечные пороки: А. Дефекты промежности» [2].

Промежностная борозда нередко присутствует у детей с аноректальными пороками (чаще всего с промежностной фистулой), но также может встречаться при нормально сформированном анусе [2, 3]. Наибольшее число наблюдений по тематике было собрано в работе специалистов Консорциума по аноректальным мальформациям (ARM Consortium), в которой описано 66 детей (из них 65 девочек) за 20-летний период [4].

Учитывая редкую частоту встречаемости, врачи могут спутать борозду с анальной трещиной, эрозией/язвой промежности, травматическим разрывом, изъязвленной гемангиомой, пеленочным дерматитом или сексуальным насилием [4, 5].

В русскоязычных источниках нет сведений об этом пороке развития. Целью работы стало информирование специалистов о данной аномалии развития путем анализа актуальных публикаций по вопросам диагностики и лечения врожденной промежностной борозды и представления собственных клинических наблюдений.



**Рис. 1.** Местный статус пациентки М., 6 мес. Малая аномалия развития аноректальной области, частичная промежностная борозда. Черная стрелка — анальное отверстие, расположенное в типичном месте, в центре наружных сфинктеров; белая стрелка — частичная промежностная борозда

**Fig. 1.** Local status of patient M., six months old. Incomplete perineal groove. Black arrow — anus located in a typical location, in the center of the sphincters; white arrow — incomplete perineal groove

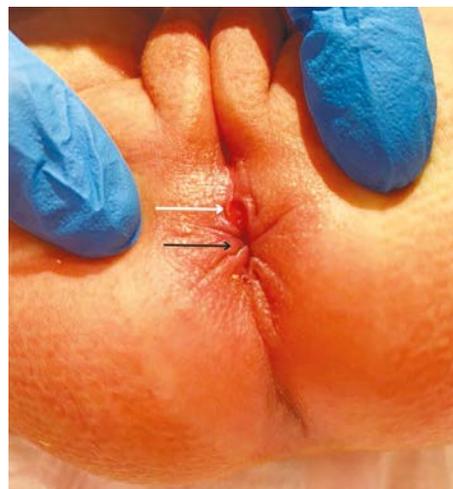
## ОПИСАНИЕ СЛУЧАЕВ

### Случай 1

Пациентка М., 6 мес. Семейный анамнез не отягощен, неонатальный скрининг пройден. Жалобы на наличие длительно незаживающей анальной трещины. Из анамнеза: в 1 мес. родители заметили у ребенка «анальную трещину», в связи с чем неоднократно были консультированы разными специалистами. Назначалась местная терапия: облепиховое масло, свечи с облепихой, натрия алгинат, иммуномодуляторы, мазь с серебром, декспантенол, мазь с диоксометилтетрагидропиримидином (метилурацил) + хлорамфениколом — без эффекта. На грудном вскармливании стул был ежедневно, после введения прикорма иногда отмечалась задержка до 2 дней, дефекация без боли и натуживания, стул оформленный. При осмотре: при проверке анального рефлекса — анус окружен анальными сфинктерами. На 12 часах условного циферблата — врожденная промежностная борозда, не кровоточит. Пальцевое ректальное исследование: анус проходим для 5-го пальца, анальный канал эластичен, стеноза нет (рис. 1). Рекомендовано наблюдение, родителям предоставлена информация о данном пороке развития. Родители предупреждены о возможности появления симптомов запора. Хирургическое лечение и местная терапия не показаны.

### Случай 2

Пациентка П., 2 мес. Семейный анамнез не отягощен, неонатальный скрининг пройден. Жалобы на наличие длительно незаживающей анальной трещины. Из анамнеза:



**Рис. 2.** Местный статус пациентки П., 2 мес. Малая аномалия развития аноректальной области, частичная промежностная борозда. Черная стрелка — анальное отверстие, расположенное в типичном месте, в центре наружных сфинктеров; белая стрелка — частичная промежностная борозда

**Fig. 2.** Local status of patient P., two months old. Incomplete perineal groove. Black arrow — anus located in a typical location, in the center of the sphincters; white arrow — incomplete perineal groove

в возрасте 1 мес. педиатр заметил у ребенка анальную трещину (складку?). У ребенка отмечалось периодическое натуживание, сильное кряхтение, которое чаще не заканчивалось дефекацией. Дефекация 2–3 раза в день. При осмотре: местный статус — анус окружен наружными сфинктерами. На 12 часах условного циферблата — врожденная частичная промежностная борозда, не кровоточит. Пальцевое ректальное исследование: анус проходим для 5-го пальца, эластичен, стеноза нет (рис. 2). Рекомендации аналогичны предыдущему случаю.

### Случай 3

Пациентка А., 1 мес. Семейный анамнез не отягощен, неонатальный скрининг пройден. Повод для обращения — выявленный аноректальный порок с промежностным свищом, консультация для получения второго мнения по тактике лечения. После рождения в 1-е сутки жизни выявлено отсутствие ануса в типичном месте, на 2-е сутки консультирована детским хирургом, назначена плановая операция в возрасте 2–3 мес. При ультразвуковом исследовании (УЗИ) мочевыделительной системы: расширения чашечно-лоханочной системы нет, имеется взвесь в мочевом пузыре. При УЗИ сердца: открытое овальное окно (функциональное). При осмотре местно: анус в типичном месте отсутствует, визуализируется пигментация, морщинистость кожи в области наружного анального сфинктера. На 10 мм книзу от задней комиссуры влагалища — отверстие промежностного свища. Кверху от свища отходит промежностная борозда, выстланная ярко красной слизистой оболочкой. Межъягодичная складка немного асимметрична (рис. 3). Показана операция в один этап, даны разъяснения по поводу необходимых периоперационных



Рис. 3. Местный статус пациентки А., 1 мес. Черная стрелка — место долженствующего ануса; белая стрелка — промежностный свищ, продолжающийся в промежностную борозду (до задней комиссуры влагалища)

Fig. 3. Local status of patient A., 1 month old. Black arrow — anal sphincters below the fistula; white arrow — perineal fistula continuing into the perineal groove (to the fourchette)

обследований, послеоперационному бужированию согласно принятым протоколам. Ребенок готовится к плановому оперативному вмешательству, во время аноректопластики возможно иссечение промежностной борозды.

### Случай 4

Пациентка В., впервые осмотрена в 3 мес. Меконий отошел в 1-е сутки. Семейный анамнез не отягощен. Неонатальный скрининг пройден. При первом плановом осмотре детским хирургом заподозрена аноректальная



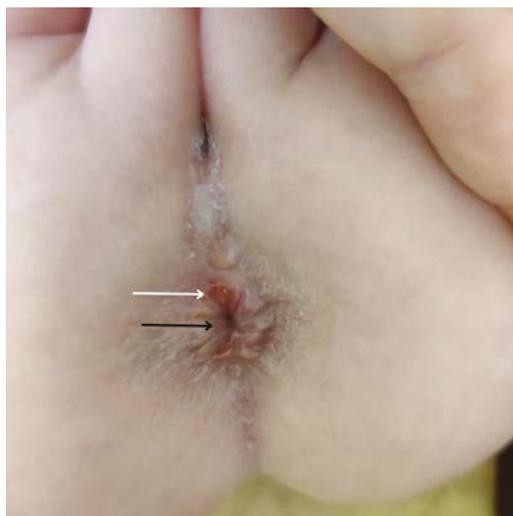
a



b

Рис. 4. Местный статус пациентки В.: a — при осмотре в 3 мес. Малая аномалия развития аноректальной области. Полная промежностная борозда при нормально сформированном анусе. Черная стрелка — анальное отверстие, расположенное в типичном месте, в центре наружных сфинктеров; белая стрелка — полная промежностная борозда (продолжается до задней комиссуры влагалища); b — местный статус у той же пациентки в 8 мес. Частичная эпителизация промежностной борозды

Fig. 4. Local status of patient B.: a — three months old. Complete perineal groove with a normally formed anus. Black arrow — anus located in a typical location, in the center of the sphincters; white arrow — complete perineal groove (continues to the fourchette); b — the same patient at eight months. Partial epithelialization of the perineal groove



**Рис. 5.** Местный статус пациентки М., 2 мес. Аноректальная мальформация: стеноз ануса, частичная промежностная борозда. Черная стрелка — анальное отверстие, расположенное в типичном месте, в центре наружных сфинктеров; белая стрелка — частичная промежностная борозда

**Fig. 5.** Local status of patient M., two months old. Anorectal malformation: anus stenosis, incomplete perineal groove. Black arrow — anus located in a typical location, in the center of the sphincters; white arrow — incomplete perineal groove

мальформация, направлены на консультацию. При осмотре: в крестцовой области имеется кожное втяжение без отделяемого, других меток нет. Анус в типичном месте — несколько смещен кпереди, но окружен наружными сфинктерами. Анальный рефлекс вызывается (сокращения сфинктеров концентрическое — вокруг ануса). От задней комиссуры влаглища до верхней полуокружности ануса промежностная борозда длиной 2,5 см, выстлана слизистой оболочкой красного цвета, не кровоточит. Поставлен диагноз: «Малая аномалия развития аноректальной области — полная промежностная борозда (perineal groove)» (рис. 4, а).

Назначено наблюдение, родители информированы о данной патологии. Учитывая малую аномалию развития аноректальной области, предупреждены о необходимости мониторинга состояния мочевыделительной системы (УЗИ почек, по возможности мочевого пузыря через 2–3 мес., контроль общего анализа мочи). Местная терапия не показана, так как не будет эффективной. Повторный осмотр проведен через 5 мес.: состояние удовлетворительное, стул регулярный, промежностная борозда частично редуцировалась (рис. 4, б). Патологии мочевыделительной системы нет. Продолжено наблюдение. Оперативное лечение возможно после 2 лет по косметическим соображениям (при желании родителей).

## Случай 5

Пациентка М., 2 мес. Семейный анамнез не отягощен, неонатальный скрининг пройден. Жалобы на наличие длительно незаживающей «анальной трещины», затруднение

при дефекации. Из анамнеза: в 1 мес. родители заметили у ребенка «анальную трещину», в связи с чем неоднократно были консультированы разными специалистами. Назначалась местная терапия: свечи с облепиховым маслом, 10 % метилурациловая мазь — без положительного эффекта. На грудном вскармливании стул был ежедневно, кашицеобразный, однако малыми порциями, дефекация была затруднена, ребенок тужился, беспокоился, кричал. При осмотре: при проверке анального рефлекса — анус окружен анальными сфинктерами. На 12 часах условного циферблата — врожденная промежностная борозда треугольной формы, не кровоточит. При ректальном пальцевом исследовании анус не проходим для 5-го пальца (буж 10, диагностирован стеноз). После извлечения пальца — стул под давлением, «узкой полоской» (рис. 5). Поставлен диагноз: «Аноректальная мальформация: стеноз ануса, частичная промежностная борозда». Рекомендовано ежедневное бужирование ануса по общепринятой схеме. Для исключения синдрома Куррарино (триада: аноректальный порок, чаще — стеноз ануса; аномалия развития крестца; пресакральное объемное образование) назначено обследование, синдром Куррарино исключен.

Учитывая аноректальную мальформацию, назначены исследования мочевыделительной системы. В настоящее время пациентка под наблюдением, бужирование успешно, стул стал регулярным, нарушений дефекации в настоящее время нет. Хирургическое лечение промежностной борозды и местная терапия не показаны.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Эмбриологические предпосылки формирования промежностной борозды до конца не ясны. F.D. Stephens полагал, что в развитии порока определенную роль играет нарушение процесса формирования уроанальной перегородки в сочетании с недостаточной медиальной миграцией половых складок (таким образом формируется расщелина). В одном своем представленном случае он продемонстрировал гистологические препараты волокон наружного и внутреннего анальных сфинктеров, входящих в состав борозды [1]. Эта находка, скорее всего, была обусловлена широким хирургическим иссечением борозды с захватом сфинктеров.

В более поздних работах коллег чаще всего были представлены гистологические образцы эпителия (ороговевающего и/или неороговевающего), то есть тканями, выстилающими борозду, являлись кожа, анодерма и слизистая оболочка дистальных отделов прямой кишки. Эти данные косвенно подтверждают роль неправильного формирования уроанальной перегородки в развитии промежностной борозды. По сути, после нормального процесса разделения клоаки и образования уроректальной перегородки, нарушаются самые последние этапы формирования промежности, что приводит к возникновению борозды [6, 7].

В дальнейшем были описаны различные варианты аномалии развития, предложена классификация: полная и неполная (частичная) промежностная борозда [5, 8, 9].

В подавляющем большинстве случаев аномалия встречается у девочек, хотя описаны единичные случаи у мальчиков, в том числе в сочетании с гипоспадией и расщеплением мошонки [5, 10, 11].

Если промежностная борозда сочетается с аноректальным пороком развития, то она чаще всего иссекается во время аноректопластики. При нормально сформированном анусе необходимость оперативного лечения промежностной борозды дискуссионна. Описано, что борозда может спонтанно регрессировать (полностью или частично) к 2 годам жизни, в связи с чем оправдана выжидательная тактика при выявлении промежностной борозды в случае, если анус располагается на своем месте, то есть в центре наружных сфинктеров. Операция по иссечению борозды до 2 лет показана только при наличии симптомов: обильное отделение слизи, кровотечение из борозды, рецидивы вульвитов. После двух лет операция может быть выполнена по косметическим соображениям [5, 12, 13]. В исследовании ARM Консорциума коллегиально избрана выжидательная тактика при промежностной борозде при отсутствии сочетанного аноректального порока [4]. В других публикациях также неоднократно указывалось, что борозда может регрессировать к 2 годам и не требует оперативного лечения в случае нормального расположения ануса [5, 9, 14, 15]. При наблюдении наших пациентов мы отметили у одной девочки частичное заживление борозды через 5 мес.

При выявлении промежностной борозды у ребенка необходимо исключить сопутствующие аномалии: аноректальные мальформации с промежностным свищом, анальный стеноз, аномалии развития мочевыделительной системы, у мальчиков — гипоспадию, расщепление мошонки [5]. На наш взгляд, наличие промежностной борозды при нормально сформированном анусе следует считать малой формой аноректального порока и, следовательно, руководствоваться общепринятыми протоколами — в первую очередь уделять внимание скринингу патологии мочевыделительной системы. Анальный стеноз в сочетании с промежностной бороздой встречается крайне редко [4], однако в нашей практике была такая пациентка, в связи с чем, мы бы рекомендовали проводить пальцевое ректальное исследование **всем** пациентам с впервые выявленной промежностной бороздой.

К осложнениям промежностной борозды некоторые авторы относят запор, однако в данном случае сложно установить причинно-следственную связь. Речь идет о сочетании запора и промежностной борозды, то есть имеет смысл предполагать **вероятность** развития запора у ребенка с выявленной бороздой и, в случае клинических проявлений, своевременно начинать общепринятую консервативную терапию запора [4]. В наших наблюдениях явных признаков запора не было ни у одного пациента

(борозда при нормально сформированном анусе). У одной девочки отмечалось длительное натуживание при дефекации, но стул был регулярным; у другой пациентки — редкие эпизоды задержки стула до двух дней, однако стул был кашицеобразным, и дефекация — безболезненной. В одном случае нарушения дефекации, вероятнее всего, были обусловлены стенозом ануса и при бужировании разрешились. Необходимо отметить, что диагноз у всех детей был установлен достаточно рано (от 1 до 3 мес. жизни), в настоящее время проводится динамическое наблюдение, и родители информированы о рисках развития запора и о возможных симптомах, на которые необходимо обращать внимание. Отменена ранее назначенная местная терапия ввиду нецелесообразности.

Из 5 пациенток только одной девочке требовалось хирургическое лечение, так как имел место аноректальный порок развития с промежностным свищом. В одном случае назначено бужирование ануса, так как своевременно был выявлен стеноз. У 3 девочек с нормально сформированным анусом операция или другие виды лечения не были показаны, однако во всех случаях ранее в других клиниках были назначены либо длительные курсы консервативной местной терапии по поводу «анальной трещины», «складки в области ануса», либо поставлен диагноз аноректального порока и выставлены показания к операции, что стало для родителей серьезным потрясением.

Диагностировать полную промежностную борозду просто — протяженный дефект от ануса до задней комиссуры влагалища, высланный розовой слизистой оболочкой. Сложность в диагностике представляет **неполная (частичная)** промежностная борозда, так как она действительно может быть похожа на анальную трещину.

На наш взгляд, при постановке диагноза «врожденная частичная промежностная борозда» необходимо ориентироваться на следующие позиции:

- дефект анодермы выявлен в первые месяцы жизни. В этом возрасте анальные трещины являются казуистикой [16], и если они возникают, то очень быстро регенерируют и не хронизируются;
- длительно существующая «анальная трещина» у ребенка без каких-либо нарушений стула подозрительна в отношении промежностной борозды, так как основными причинами образования анальных трещин являются запор и/или диарея [16];
- родители или врачи могут не заметить дефект анодермы (неполную борозду) сразу после рождения, так как для этого нужно очень тщательно осматривать область анального отверстия, что далеко не всегда проводится при отсутствии жалоб;
- при выявлении врожденной промежностной борозды необходимо исключать сопутствующий стеноз анального канала (необходимо проведение пальцевого ректального исследования специалистом, который имеет опыт ведения пациентов с аноректальными пороками) [4].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, распознавание врожденной промежностной борозды важно для медицинских работников, особенно для педиатров и неонатологов, чтобы обеспечить надлежащее консультирование родителей, планировать последующее наблюдение и избежать некорректной тактики лечения и ненужных назначений. Оперативное лечение при промежностной борозде требуется только при сочетании с аноректальным пороком (промежностным свищом) или в случае частого кровотечения из борозды, обильного отделяемого, провоцирующего вульвиты. В случае промежностной борозды при нормально сформированном анусе необходимо наблюдение до 2 лет (возможна спонтанная полная или частичная регрессия), после 2 лет вопрос решается индивидуально (по косметическим соображениям). При выявлении промежностной борозды при нормально сформированном анусе необходимо провести пальцевое ректальное исследование для исключения анального стеноза. Необходимо информировать родителей, что запор, часто сопровождающий промежностную борозду, не купируется при оперативном иссечении борозды, то есть не является показанием к операции, а требует рутинного консервативного лечения.

## 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.С. Пименова — курация пациентов, сбор и анализ литературных источников, написание текста и редактирование статьи, утверждение окончательного варианта статьи; Д.А. Хамзина — курация

пациентов, сбор и анализ литературных источников, подготовка и написание текста статьи; Е.М. Мухаметова — курация пациентов, сбор и анализ литературных источников, утверждение окончательного варианта 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 исследования.

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

## ADDITIONAL INFORMATION

**Authors' 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. Contribution of the authors: E.S. Pimenova — curation of patients, collection and analysis of sources, writing the text and editing the article, approval of the final version of the article; D.A. Khamzina — curation of patients, collection and analysis of sources, preparation and writing of the text of the article; E.M. Mukhametova — curation of patients, collection and analysis of sources, approval of the final version 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

- Stephens F.D. The female anus, perineum and vestibule: Embryogenesis and deformities // *Obstet Gynecol Surv.* 1969. Vol. 24, No. 3. P. 278–284. DOI: 10.1111/j.1479-828x.1968.tb00685.x
- Anorectal malformations in children: embryology, diagnosis, surgical treatment, follow-up / Ed. by A.M. Holschneider, J.M. Hutson. Springer Science and Business Media, 2006.
- Peña A., Bischoff A. Surgical treatment of colorectal problems in children. Springer Cham, 2015. 497 p. DOI: 10.1007/978-3-319-14989-9
- Samuk I., Amerstorfer E.E., Fanjul M., et al. Perineal groove: An anorectal malformation network, consortium study // *J Pediatr.* 2020. Vol. 222. P. 207–212. DOI: 10.1016/j.jpeds.2020.03.026
- Ihn K., Na Y., Ho I.G., Oh J.-T. Clinical characteristics and conservative treatment of perineal groove // *J Pediatr Surg.* 2020. Vol. 55, No. 8. P. 1507–1510. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2019.07.017
- Sekaran P., Shawis R. Perineal groove: A rare congenital abnormality of failure of fusion of the perineal raphe and discussion of its embryological origin // *Clin Anat.* 2009. Vol. 22, No. 7. P. 823–825. DOI: 10.1002/ca.20855
- Mullassery D., Turnock R., Kokai G. Perineal groove // *J Pediatr Surg.* 2006. Vol. 41, No. 3. P. e41–43. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2005.12.068
- Kadowaki H., Nakahira M., Yamada C., et al. Perineal groove and perineal canal // *Jpn J Surg.* 1983. Vol. 13, No. 3. P. 216–218. DOI: 10.1007/BF02469480
- Rabinovich H.M., Montez K.G. Newborn twins with perineal grooves // *SAGE Open Med Case Rep.* 2021. Vol. 9. ID 2050313X211020222. DOI: 10.1177/2050313X211020222
- Chatterjee S.K., Chatterjee U.S., Chatterjee U. Perineal groove with penoscrotal hypospadias // *Pediatr Surg Int.* 2003. Vol. 19, No. 7. P. 554–556. DOI: 10.1007/s00383-003-0975-8

11. Adnan A., Güngör K., Ercan M., Melikog M. Currarino syndrome associated with penoscrotal inversion and perineal fissure // *Pediatr Surg Int.* 2005. Vol. 21, No. 9. P.733–735. DOI: 10.1007/s00383-005-1464-z
12. Siruguppa K., Tuli S.S., Kelly M.N., Tuli S.Y. Newborn female with a midline perineal // *Clin Pediatr (Phila)*. 2012. Vol. 51, No. 2. P. 188–190. DOI: 10.1177/0009922810392776
13. Cheng H., Wang Z., Zhao Q., et al. Perineal groove: Report of two cases and review of the literature // *Front Pediatr.* 2018. Vol. 6. ID 227. DOI: 10.3389/fped.2018.00227
14. Garcia-Palacios M., Mendez-Gallart R., Cortizo-Vazquez J., et al. Perineal groove in female infants: A case series and literature review // *Pediatr Dermatol.* 2017. Vol. 34, No. 6. P. 677–680. DOI: 10.1111/pde.13311
15. Harsono M., Pourcyrous M. Perineal groove: A rare congenital midline defect of perineum // *AJP rep.* 2016. Vol. 6, No. 1. P. e30–32. DOI: 10.1055/s-0035-1566311
16. www.uptodate.com [Электронный ресурс]. Patel N., Kay M. Lower gastrointestinal bleeding in children: causes and diagnostic approach. UptoDate (evidence-based clinical decision support resource) [дата обращения: 28.04.2022]. Доступ по: <https://www.uptodate.com/contents/lower-gastrointestinal-bleeding-in-children-causes-and-diagnostic-approach>

## REFERENCES

1. Stephens FD. The female anus, perineum and vestibule: Embryogenesis and deformities. *Obstet Gynecol Surv.* 1969;24(3):278–284. DOI: 10.1111/j.1479-828x.1968.tb00685.x
2. Holschneider AM, Hutson JM, editors. *Anorectal malformations in children: embryology, diagnosis, surgical treatment, follow-up.* Springer Science and Business Media, 2006.
3. Peña A, Bischoff A. *Surgical treatment of colorectal problems in children.* Springer Cham, 2015. 497 p. DOI: 10.1007/978-3-319-14989-9
4. Samuk I, Amerstorfer EE, Fanjul M, et al. Perineal groove: An anorectal malformation network, consortium study. *J Pediatr.* 2020;222:207–212. DOI: 10.1016/j.jpeds.2020.03.026
5. Ihn K, Na Y, Ho IG, Oh J-T. Clinical characteristics and conservative treatment of perineal groove. *J Pediatr Surg.* 2020;55(8):1507–1510. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2019.07.017
6. Sekaran P, Shawis R. Perineal groove: A rare congenital abnormality of failure of fusion of the perineal raphe and discussion of its embryological origin. *Clin Anat.* 2009;22(7):823–825. DOI: 10.1002/ca.20855
7. Mullassery D, Turnock R, Kokai G. Perineal groove. *J Pediatr Surg.* 2006;41(3):e41–43. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2005.12.068.
8. Kadowaki H, Nakahira M, Yamada C, et al. Perineal groove and perineal canal. *Jpn J Surg.* 1983;13(3):216–218. DOI: 10.1007/BF02469480
9. Rabinovich HM, Montez KG. Newborn twins with perineal grooves. *SAGE Open Med Case Rep.* 2021;9:2050313X21102022. DOI: 10.1177/2050313X21102022
10. Chatterjee SK, Chatterjee US, Chatterjee U. Perineal groove with penoscrotal hypospadias. *Pediatr Surg Int.* 2003;19(7):554–556. DOI: 10.1007/s00383-003-0975-8
11. Adnan A, Güngör K, Ercan M, Melikog M. Currarino syndrome associated with penoscrotal inversion and perineal fissure. *Pediatr Surg Int.* 2005;21(9):733–735. DOI: 10.1007/s00383-005-1464-z
12. Siruguppa K, Tuli SS, Kelly MN, Tuli SY. Newborn female with a midline perineal. *Clin Pediatr (Phila)*. 2012;51(2):188–190. DOI: 10.1177/0009922810392776
13. Cheng H, Wang Z, Zhao Q, et al. Perineal groove: Report of two cases and review of the literature. *Front Pediatr.* 2018;6:227. DOI: 10.3389/fped.2018.00227
14. Garcia-Palacios M, Mendez-Gallart R, Cortizo-Vazquez J, et al. Perineal groove in female infants: A case series and literature review. *Pediatr Dermatol.* 2017;34(6):677–680. DOI: 10.1111/pde.13311
15. Harsono M, Pourcyrous M. Perineal groove: A rare congenital midline defect of perineum. *AJP rep.* 2016;6(1):e30–32. DOI: 10.1055/s-0035-1566311
16. www.uptodate.com [Internet]. Patel N, Kay M. Lower gastrointestinal bleeding in children: causes and diagnostic approach. UptoDate (evidence-based clinical decision support resource) [cited: 2022 Apr 28]. Available at: <https://www.uptodate.com/contents/lower-gastrointestinal-bleeding-in-children-causes-and-diagnostic-approach>

## ОБ АВТОРАХ

**\*Евгения Сергеевна Пименова**, канд. мед. наук, врач – детский хирург; адрес: Россия, 117418, Москва, ул. Гарибальди, д. 36; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7206-5987>; e-library SPIN: 8694-6555; e-mail: [evgeniyapimenova@list.ru](mailto:evgeniyapimenova@list.ru)

**Дарья Аркадьевна Хамзина**, врач – детский хирург; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8929-4492>; e-mail: [darahamzina533@gmail.com](mailto:darahamzina533@gmail.com)

**Евгения Маратовна Мухаметова**, канд. мед. наук, врач-гастроэнтеролог; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1711-1693>; e-library SPIN: 2493-3800; e-mail: [mukhametova\\_e\\_m@mail.ru](mailto:mukhametova_e_m@mail.ru)

## AUTHORS' INFO

**\*Evgeniia S. Pimenova**, MD, Cand. Sci. (Med.), pediatric surgery; address: 36 Garibaldi st., 36, Moscow, 117418, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7206-5987>; e-library SPIN: 8694-6555; e-mail: [evgeniyapimenova@list.ru](mailto:evgeniyapimenova@list.ru)

**Daria A. Khamzina**, pediatric surgeon; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8929-4492>; e-mail: [darahamzina533@gmail.com](mailto:darahamzina533@gmail.com)

**Evgeniya M. Mukhametova**, MD, Cand. Sci. (Med.), gastroenterologist; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1711-1693>; e-library SPIN: 2493-3800; e-mail: [mukhametova\\_e\\_m@mail.ru](mailto:mukhametova_e_m@mail.ru)

---

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1290>

Научная статья

## Дискуссионные проблемы классификации современного гематогенного остеомиелита у детей

А.С. Сафаров, А.М. Шарипов, А.Т. Корохонов, Б.А. Сафаров

Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино, Душанбе, Республика Таджикистан

### Аннотация

Авторы статьи на основе собственного опыта по диагностике и лечению детей с гематогенным остеомиелитом и изучению отечественных и иностранных источников пришли к выводу, что во всех классификациях прослеживается отсутствие единого мнения о происхождении, течении, форме, стадии, фазе, исходе и последствиях данного заболевания. Все это выражается в необходимости пересмотра классификации гематогенного остеомиелита у детей.

Предлагаемая новая классификация гематогенного остеомиелита у детей разработана путем внесения изменений к существующим. Она состоит из 10 рубрик: этиология, происхождение, течение, форма, стадии, локализация, морфологическая форма, осложнения, исход и последствия. По течению гематогенный остеомиелит разделен на острый, подострый и атипичные формы. Наряду с выделением «подострого» гематогенного остеомиелита в отдельной рубрике дана краткая характеристика особенностей его течения и клинических проявлений. В рубрику «Локализация» добавлен гематогенный остеомиелит костей, образующих суставы, и гематогенный остеомиелит смешанных костей (позвоночника), а к остеомиелитам трубчатых костей добавлена апофизарная локализация. В «Исходе заболевания» в разделе «Выздоровление» выделены 4 подраздела.

Представленная классификация гематогенного остеомиелита у детей выносится на обсуждение. Ждем мнений и предложений от детских хирургов по ее совершенствованию.

**Ключевые слова:** классификация; гнойная хирургия; гематогенный остеомиелит; подострое течение; дети; дискуссия.

### Как цитировать:

Сафаров А.С., Шарипов А.М., Корохонов А.Т., Сафаров Б.А. Дискуссионные проблемы классификации современного гематогенного остеомиелита у детей // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2023. Т. 13, № 2. С. 257–266. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1290>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1290>

Research Article

## Debatable problems of classification of modern hematogenous osteomyelitis in children

Abdullo S. Safarov, Aslamkhon M. Sharipov, Akhliddin T. Korokhonov, Bokhodur A. Safarov

Avicenna Tajik State Medical University, Dushanbe, Tajikistan

### Abstract

Basing on their own experience in the diagnosis and treatment of children with hematogenous osteomyelitis and their study of domestic and foreign sources, the authors came to the conclusion that in all classifications available, consensus is lacking on the origin, course, form, stage, phase, outcome, and consequences of hematogenous osteomyelitis in children. This realization prompted us to revise the classification of hematogenous osteomyelitis in children.

The proposed new classification of hematogenous osteomyelitis in children was developed by amending the existing ones. It consists of 10 headings: etiology, origin, course, form, stages, localization, morphological form, complications, outcome, and consequences. Along the course, hematogenous osteomyelitis was divided into acute, subacute, and atypical forms. In addition to the allocation of "subacute" hematogenous osteomyelitis, a separate section gives a brief description of the features of its course and clinical manifestations. Hematogenous osteomyelitis of bones forming joints and hematogenous osteomyelitis of mixed bones (spine) were added to the "Localization" section, and apophyseal localization was added to osteomyelitis of tubular bones. In the "Outcome" section in the "Recovery" section, four subsections were highlighted.

We submit this classification for discussion and await opinions and suggestions from pediatric surgeons on improving the classification of hematogenous osteomyelitis in children.

**Keywords:** classification; purulent surgery; hematogenous osteomyelitis; subacute course; children; discussion.

### To cite this article:

Safarov AS, Sharipov AM, Korokhonov AT, Safarov BA. Debatable problems of classification of modern hematogenous osteomyelitis in children. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(2):257–266. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1290>

Received: 22.09.2022

Accepted: 15.05.2023

Published: 28.06.2023

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1290>

## 现代儿童血源性骨髓炎分类中值得商榷的问题

Abdullo S. Safarov, Aslamkhon M. Sharipov, Akhliddin T. Korokhonov, Bokhodur A. Safarov

Avicenna Tajik State Medical University, Dushanbe, Tajikistan

### 简评

本文章的作者, 根据自己的对患有血源性骨髓炎儿童的诊断和治疗经验以及对国内外资料的研究, 得出结论: 所有的分类法都对该病的起源、病程、类型、阶段、时期、结果和后果缺乏统一的想法。于是, 有需要对儿童血源性骨髓炎的分类进行修改。

作者提出了儿童血源性骨髓炎的新分类。该分类法是通过修改现有的分类法而制定的。该分类由10个标题组成: 病因、起源、病程、类型、阶段、定位、形态学形式、并发症、结果和后果。根据病程, 血源性骨髓炎分为急性期、亚急性期和非典型性期。关于“亚急性”血源性骨髓炎的病程特点和临床表现在另一个标题里作了简单的描述。构成关节的骨头血源性骨髓炎和不规则骨(脊柱)的血源性骨髓炎被纳入“定位”标题中; 管状骨的骨髓炎被添加到骨棘突定位。在“疾病的结果”标题, 有4个小节被分配到“恢复”部分中。

作者把他们的儿童血源性骨髓炎分类提出来讨论。期待小儿外科医生对其改进提出意见和建议。

**关键词:** 分类; 化脓性外科; 血源性骨髓炎; 亚急性时期; 儿童; 讨论。

### 引用本文:

Safarov AS, Sharipov AM, Korokhonov AT, Safarov BA. 现代儿童血源性骨髓炎分类中值得商榷的问题. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(2):257–266. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1290>

收到: 22.09.2022

接受: 15.05.2023

发布日期: 28.06.2023

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Гематогенный остеомиелит (ГО) — это гнойно-некротическое поражение костного мозга с последующим вовлечением в патологический процесс всех слоев костной ткани. Наиболее часто (67,9–83,3 %) ГО наблюдается у детей старше 4 лет, что связано с анатомо-физиологическими особенностями сосудистой архитектоники костного мозга растущего организма [1–3]. Однако в последние годы наблюдается рост заболеваемости ГО среди новорожденных и грудных детей. В этой возрастной группе большинство заболевших составляют недоношенные и маловесные дети, а также дети с низким иммунитетом и внутриутробным инфицированием [3].

Гнойный процесс, развивающийся в замкнутом костномозговом канале, сопровождается всасыванием токсических продуктов в кровь и часто становится причиной развития септических осложнений. При этом наблюдается многообразие клинических проявлений болезни, течение которых зависит от многих факторов: возраста ребенка, наличия сопутствующих патологий, вирулентности микроорганизмов, уровня сенсibilизации и иммунного статуса больного [1–9]. В связи с этим в некоторых случаях болезнь начинается остро и молниеносно приводит к развитию септического шока с последующим поражением жизненно важных органов и систем, что порой заканчивается летальным исходом до получения специализированной помощи.

В других случаях болезнь может протекать подостро, когда местные и общие симптомы не резко выражены [4, 7, 8, 10–14]. Такой вариант течения становится причиной позднего обращения родителей к врачам, и больные часто госпитализируются в непрофильные отделения. Болезнь также может протекать с симптомами таких заболеваний, как ревматизм, полиартрит, артрит, артралгия, бруцеллез, заболевания крови, опухоли костей и др. [5]. Все это послужило поводом для создания множества классификаций гематогенного остеомиелита [1–3, 15–18]. Следует отметить, что в основе всех существующих классификаций острого гематогенного остеомиелита (ОГО) лежит классификация, предложенная в 1925 г. Т.П. Краснобаевым [19, 20]. Он разделил ОГО на три клинические формы: адинамическую (токсическую), септико-пиемическую и местную. Накопление новых знаний по этиологии и патогенезу болезни, разработка новых методов ранней диагностики и патогенетически обоснованных методов лечения, изучение бактериологических, иммунологических, патоморфологических изменений при ГО позволили многим исследователям дополнить и усовершенствовать данную систему [1–3, 15–18]. В последние годы некоторые авторы используют классификацию, предложенную Г.Н. Акжигитовым и Я.Б. Юдиным в 1998 г. [1, 21, 22]. Состоящая из 5 основных рубрик, она была основана на принципах Международной классификации болезней 1982 г., тем не менее в ней имеются неопределенности

и повторения, относящиеся к форме, стадии и фазе ГО. Тем более что группировка остеомиелита вне зависимости от его этиологии подверглось резкой критике со стороны многих хирургов [16, 23, 24] и ортопедов [25, 26]. В данных классификациях недостаточно отражено «подострое» течение болезни. Следует отметить, что после выхода в 2002 г. статьи В.А. Шалыгина и соавт. [16], посвященной классификации остеомиелита, появилось множество работ, в которых указывалось на сложность такой системы и неприемлемость ее использования в практической работе. Особенно было подчеркнуто положение об искусственно построенных рубриках, не отражающих объективную реальность и игнорирующих законы формальной логики [25, 26]. В связи с этим, основываясь на многолетнем опыте по диагностике и лечению детей с ГО, Н.С. Стрелков и соавт. [3] предложили классификацию, касающуюся только ОГО. Наряду с этим в Национальном руководстве по детской хирургии (2021) в разделе «Классификация», отмечено: «Различают остеомиелит острый, подострый и хронический, а также атипичные его формы. Необходимо дополнить классификацию включением в каждую из форм острого гематогенного остеомиелита фаз и стадий болезни: интрамедуллярной и экстрамедуллярной фазы, острой и подострой стадии, острого и рецидивирующего течения. Хроническое течение остеомиелита рационально подразделить на две стадии: раннюю и позднюю» [27].

В целом во всех классификациях прослеживается отсутствие единого мнения о происхождении, течении, форме, стадии, фазе, исходе и последствиях гематогенного остеомиелита у детей. Все это побудило нас к необходимости пересмотра классификации гематогенного остеомиелита у детей.

**Цель** — проанализировать существующие и разработать новую классификацию гематогенного остеомиелита у детей, включающую все неучтенные особенности заболевания.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Аналізу подвергнуты истории болезней 2395 детей с гематогенным остеомиелитом, получивших лечение в отделении гнойно-септической хирургии детского возраста Национального медицинского центра Республики Таджикистан «Шифобахш» — клинической базы кафедры детской хирургии Таджикского государственного медицинского университета (ТГМУ) им. Абуали ибни Сино. Следует отметить, что по собранному материалу проведен ряд научно-исследовательских работ и защищены кандидатская и докторская диссертации<sup>1,2</sup>.

<sup>1</sup> Сафаров А.С. Остеотонометрия и щадящее промывание костномозгового канала при остром гематогенном остеомиелите у детей: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Ленинград, 1991. 27 с.

<sup>2</sup> Султонов Ш.Р. Комплексная диагностика и лечение хронического гематогенного остеомиелита у детей: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Москва, 2011. 38 с.

Проведен поиск литературных источников в электронных базах данных eLibrary, PubMed, Medline без ограничения по дате до декабря 2022 г. Для поиска были заданы следующие ключевые слова: «классификация гематогенного остеомиелита», «гематогенный остеомиелит у детей», «острый гематогенный остеомиелит» и «подострый остеомиелит», «classification of hematogenous osteomyelitis», «hematogenous osteomyelitis in children», «acute hematogenous osteomyelitis» and «subacute osteomyelitis». Отобрано и подвергнуто анализу 40 работ по описываемой проблеме.

На основании собственного многолетнего опыта, используя существующие классификации, мы попытались сформулировать и предложить для обсуждения детским хирургам новую многоаспектную классификацию гематогенного остеомиелита у детей. Предложенная

классификация основана на принципах МКБ-10 (1995), где в рубрике М-86 отражен «Остеомиелит»; в подразделах идут: М-86-0 — «Острый гематогенный остеомиелит»; М-86-1 — «Другие формы острого остеомиелита»; М-86-2 — «Подострый остеомиелит»; в остальных пяти рубриках отмечены различные варианты течения хронического гематогенного остеомиелита (ХГО). Особый акцент мы сделали на подостром гематогенном остеомиелите (ПГО), локализации и исходе ГО, тогда как в большинстве существующих ранее классификаций нет четкости в их отражении.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Предложенная нами классификация отображена в табл. 1.

Таблица 1. Классификация гематогенного остеомиелита у детей

Table 1. Classification of hematogenous osteomyelitis in children

1. Монокультурный (стафилококк, стрептококк, и др.). 2. Микробная ассоциация	1. Первичный. 2. Вторичный	1. Острый	1. Местная (очаговая). 2. Септико-пиемическая. 3. Септико-токсическая	1. Интрамедуллярная. 2. Экстремедуллярная	1. Остеомиелит трубчатых костей (эпифизарный, метафизарный, метаэпифизарный, метадиафизарный, диафизарный, апофизарный, тотальный). 2. Остеомиелит плоских костей. 3. Остеомиелит костей, образующих суставы (тазобедренный, коленный и др.). 4. Остеомиелит губчатых костей. 5. Остеомиелит смешанных костей
		2. Подострый	1. Местная (очаговая) 2. Септико-пиемическая с благоприятным течением		
		3. Атипичный (первично-хронический)	1. Абсцесс Броди. 2. Альбуминозный остеомиелит (Олье). 3. Склерозирующий остеомиелит (Гарре)	1. Обострение. 2. Ремиссия. 3. Выздоровление	
1. Очаговая. 2. Диффузная. 3. Диффузно-абсцедирующая. 4. Фиброзно-склерозирующая. 5. Плазмоцеллюлярная. 6. Секвестрирующая. 7. Смешанная	1. Местные 1.1. Некроз мягких тканей. 1.2. Аррозивное кровотечение. 1.3. Артриты. 1.4. Эпифизиолиз. 1.5. Патологический перелом. 1.6. Патологический вывих, подвывих 2. Общие 2.1. Септический шок. 2.2. Предамылоидоз. 2.3. Амилоидоз 2.4. Тромбофлебит. 2.5. Деструктивная пневмония. 2.6. Гнойный перикардит и др.	1. Выздоровление 1.1. Выздоровление полное. 1.2. Выздоровление неполное. 1.3. Затяжное течение. 1.4. Хроническое течение. 2. Смерть	1. Хронический (вторично хронический) гематогенный остеомиелит	1. Обострение. 2. Ремиссия. 3. Выздоровление	
			2. Ложный сустав. 3. Подвывих. 4. Патологический перелом. 5. Анкилоз, артроз, неоартроз. 6. Укорочение, удлинение, деформация конечности. 7. Секвестрация кости. 8. Дефекты в костях	—	

Согласно предложенной классификации пациенты, находившиеся в клинике, были распределены по клиническому течению и форме течения (табл. 2).

Из 1774 первично обратившихся в клинику пациентов ОГО диагностирован у подавляющего числа (88,3%), на втором ранговом месте ПГО. В клинике также лечился 621 больной ХГО (26 % общего числа 2395 пациентов), которых в соответствии с предлагаемой классификацией мы считали приемлемым поместить в рубрику «Последствия ОГО», поскольку ХГО, по сути, является результатом несвоевременного или неправильного леченного ОГО.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Учитывая разнообразие клинических проявлений гематогенного остеомиелита, считаем правильным мнение Н.С. Стрелкова и М.П. Разина [3] о необходимости выделения острого и подострого течения болезни. В эту рубрику также необходимо включить атипичный вариант течения, поскольку он тоже проявляется первично. В зависимости от вирулентности микроорганизмов, возможности их ассоциации, состояния реактивности и иммунного статуса ребенка, наличия сопутствующих патологий, уровня сенсибилизации организма, возраста больного, локализации процесса ОГО может протекать в различных формах, о которых мы судим по уровню интоксикации, тяжести течения болезни, наличию дополнительных гнойных очагов и выраженности местных симптомов. По этим показателям все авторы придерживаются разделения ОГО на три формы: а) местную; б) септико-пиемическую; в) септико-токсическую. Но Г.Н. Аюжигитов и Я.Б. Юдин объединяют септико-токсическую и септико-пиемическую формы ОГО в генерализованную [1]. Хотя на первый взгляд такое объединение кажется обоснованным, однако на практике наблюдается разнообразие течения септических форм ОГО. В одних случаях имеет место тяжелая токсемия с бурным течением и нарушением функции жизненно важных органов — «молниеносное течение» по И.С. Венгеровскому [2]. В других случаях одновременно могут появляться гнойные очаги в костях, внутренних органах и мягких тканях, но при этом общее состояние больных может

быть как тяжелым, так и среднетяжелым. В связи с этим выделение септико-токсической и септико-пиемической форм по отдельности все же является более приемлемым.

В определении ПГО нет четкости: одни авторы относят подострый остеомиелит к острому течению [4, 10, 12–14, 16], другие — указывают на подострую стадию гематогенного остеомиелита [1, 27], третьи — к подострым остеомиелитам относят атипичное течение (первично-хронический) этой болезни [9, 28, 29]. Н.С. Стрелков и М.П. Разин в классификации острого гематогенного остеомиелита выделяют острое и подострое течение болезни, где одновременно отмечают, что подострое (торпидное) течение первоначально протекает со слабовыраженными специфическими признаками и нечеткими лабораторными данными [3]. Следует отметить, что и в этой работе отсутствует описание клинической картины ПГО у детей. В целом недостаточное освещение клинического проявления подострого течения гематогенного остеомиелита как первично диагностируемого диктует необходимость выделения его в отдельную рубрику как самостоятельное течение ГО [3, 10–13]. Мы придерживаемся аналогичного мнения, тем более что подобная рубрика есть и в МКБ-10. Одновременно выделяем две формы подострого гематогенного остеомиелита: местную и септико-пиемическую:

1. Местно-очаговая форма — патологический очаг располагается в пределах одной кости, протекает с невыраженными местными и общими симптомами болезни, иногда при вскрытии патологического очага выделение явного гноя не наблюдается. Рентгенологическая картина в большинстве случаев представлена в виде очаговых изменений со слабым периоститом, остеопорозом и остеоллизисом.

2. Септико-пиемическая форма с благоприятным течением.

Септико-токсическая форма не встречается при подостром течении, она характерна для острого гематогенного остеомиелита.

В зависимости от клинических проявлений, течения воспалительного процесса и рентгенологической картины костей И.С. Венгеровский разграничил гематогенный остеомиелит на 4 группы. В первую группу вошли

**Таблица 2.** Распределение больных по клиническому течению и по форме течения остеомиелита

**Table 2.** Distribution of patients by clinical course and form course

Клиническое течение	По форме течения			Итого
	местная (очаговая)	септико-пиемическая	септико-токсическая	
Острый гематогенный остеомиелит, <i>n</i>	957 (54 %)	502 (28,3 %)	107 (6 %)	1566 (88,3 %)
Подострый гематогенный остеомиелит, <i>n</i>	95 (5,4 %)	27 (1,5 %)	—	122 (6,9 %)
Атипичный остеомиелит, <i>n</i>	Абсцесс Броди, 36 (2 %)	Альбуминозный остеомиелит (Олье), 45 (2,5 %)	Склерозирующий остеомиелит (Гарре), 5 (0,3 %)	86 (4,8 %)

*Примечание.* *n* — число больных.

*Note.* *N* — number of patients.

сверхострые формы, в которых выделены две подгруппы: а) септико-токсическая; б) септико-пиемическая с метастазами в других органах [2].

Ко второй группе отнесены более благоприятные формы ГО с метастазами, когда явная общая интоксикация протекала менее тяжело и на первый план выступали множественные поражения костей и суставов. Хотя И.С. Венгеровский не выделял подострое течение ГО как самостоятельное клиническое проявление болезни, мы склонны предполагать, что он описал клиническую картину подострого течения гематогенного остеомиелита у детей.

Что касается атипичного течения гематогенного остеомиелита, большинство авторов пишут о нем как о форме болезни [1, 2, 6, 27, 30]. Термин «атипичная форма» является собирательным и легко произносимым в клинической практике, однако мы считаем, что в атипичном течении гематогенного остеомиелита необходимо выделять следующие патоморфологические формы как наиболее обоснованные с точки зрения морфологов:

1. Деструктивная или макроабсцедирующая форма, к ней относится абсцесс Броди.

2. Фиброзирующая или микроабсцедирующая форма (альбуминозный остеомиелит Олье).

3. Фиброзно-остеосклерозирующая форма (склерозирующий остеомиелит Гарре).

В связи с этим диагноз можно сформулировать таким образом: «Атипичное течение гематогенного остеомиелита в фиброзно-склеротической форме (Гарре)».

В рубрике «Морфологические формы гематогенного остеомиелита» В.В. Григоровский на основании рентгенологических признаков описывает очаговую, диффузную и диффузно-абсцедирующую формы [26]. Однако каждый вид атипичного остеомиелита может протекать по одной из этих морфологических форм. Поэтому для клиницистов является наиболее приемлемым вариант с дополнением подрубрики: фиброзно-остеосклерозирующий остеомиелит (Гарре), плазмоцеллюлярный остеомиелит (Олье).

О стадии течения гнойного процесса по отношению к костной ткани можем сказать, что мы являемся сторонниками интрамедуллярной и экстрамедуллярной стадии, а не фазы, так как в морфологии известны такие фазы воспалительного процесса, как альтерация, экссудация, пролиферация, а не стадии. Что касается рубрики «Локализация патологического процесса», то почти все авторы придерживаются единого мнения об указании анатомической части пораженной кости воспалительным процессом. Тем не менее ряд работ [9, 31–37] и наши исследования по изучению ГО наводят на мысль о необходимости внесения в эту рубрику следующих дополнений: «Гематогенный остеомиелит костей, образующих суставы», «Остеомиелит смешанных костей» и «Апофизарный». Данные локализации отличаются особым клиническим течением, приводящим к компрессии сустава, эпифизиолизу,

вывиху, разрушению суставных поверхностей, и требуют разработки особых методов ортопедических коррекций. При апофизарном остеомиелите воспалительный очаг располагается в апофизах трубчатых костей, не распространяясь на другие участки костной ткани, и, как правило, обладает благоприятным течением [9, 13, 14, 28, 38, 39]. Мы также наблюдали 5 случаев поражения большого вертела бедренной кости.

Рубрика «Осложнения» разделена на местные и общие, что является приемлемым. Рубрика «Исход» для оценки эффективности лечения больных детей с гематогенным остеомиелитом недостаточно освещена в существующих классификациях. В оценке ближайших исходов лечения ОГО и ПГО мы поддерживаем предложения авторов [1, 40], выделив две основные группы: «Выздоровление» и «Летальный исход». «Выздоровление», в свою очередь, разделили на четыре подгруппы: 1) «Полное выздоровление» — когда наступает полное восстановление анатомической структуры костной ткани и функции конечности; 2) «Неполное выздоровление» — стихание острых явлений, заживление ран, но структура костной ткани полностью не восстановилась; 3) «Затяжное течение» по V. Spyropoulou и соавт. [9] — это период продолжающегося стихания деструктивных процессов, иногда продолжающийся от 3 до 6 мес., что может заканчиваться выздоровлением или переходом в хроническое течение; 4) «Хроническое течение» — характеризуется продолжающейся деструкцией костей, с периодами ремиссии и обострения, формированием секвестров, полостей и гнойных свищей; может продолжаться более 6 мес., а иногда годами, порою заканчивающееся инвалидностью.

В оценке рубрики «Последствия гематогенного остеомиелита» мы солидарны с предложением Н.С. Стрелкова и М.П. Разина [3] ввести «Хронический гематогенный остеомиелит» как самостоятельную нозологическую единицу со всеми его последствиями.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе по созданию многоаспектной классификации гематогенного остеомиелита у детей мы старались объективно оценить уже существующие классификации. Данную классификацию мы выносим на обсуждение и ждем мнений и предложений от детских хирургов по ее усовершенствованию.

## 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: А.С. Сафаров, А.М. Шарипов — идея, написание статьи, редактирование статьи; А.Т. Корохов, Б.А. Сафаров — сбор и анализ материала.

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

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

## ADDITIONAL INFORMATION

**Authors' 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. Contribution of each author: A.S. Safarov, A.M. Sharipov — idea, article writing, article editing; A.T. Korokhonov, B.A. Safarov — collection and analysis of material.

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

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

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акжигитов Г.Н., Юдин Я.Б. Гематогенный остеомиелит. Москва: Медицина, 1998. 286 с.
2. Венгерровский И.С. Остеомиелит у детей. Москва: Медицина, 1964. 271 с.
3. Стрелков Н.С., Разин М.П. Гематогенный остеомиелит у детей. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2018. 160 с.
4. Абаев Ю.К., Швед И.А., Клецкий С.К. Подострый и первично-хронический остеомиелит у детей: клинико-морфологические аспекты // Белорусский медицинский журнал. 2004. № 3. С. 23–26.
5. Лысенко А.В., Литовка В.К., Буслаев А.И., Вакуленко М.В. Атипичное течение острого гематогенного остеомиелита у ребенка // Здоровье ребенка. 2012. № 3. С. 89–90. DOI: 10.22141/2224-0551.0.3.38.2012.100667
6. Эшонова Т.Д. Острый гематогенный остеомиелит у детей // Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского. 2016. Т. 95, № 2. С. 146–152.
7. Dartnell J., Ramachandran M., Katchburian M. Haematogenous acute and subacute paediatric osteomyelitis: a systematic review of the literature // J Bone Joint Surg Br. 2012. Vol. 94, No. 5. P. 584–595. DOI: 10.1302/0301-620X.94B5.28523
8. Ceroni D., Kampouroglou G., Valaikaite R., et al. Osteoarticular infections in young children: what has changed over the last years? // Swiss Med Wkly. 2014. Vol. 144, No. 2324. ID w13971. DOI: 10.4414/sm.w.2014.13971
9. Spyropoulou V., Dhoubi Chargui A., Merlini L., et al. Primary subacute hematogenous osteomyelitis in children: a clearer bacteriological etiology // J Child Orthop. 2016. Vol. 10, No. 3. P. 241–246. DOI: 10.1007/s11832-016-0739-3
10. Shih H.-N., Shih L.-Y., Wong Y.-C. Diagnosis and treatment of subacute osteomyelitis // J Trauma. 2005. Vol. 58, No. 1. P. 83–87. DOI: 10.1097/01.ta.0000114065.25023.85
11. Jlalía Z., Kaffel D. Subacute hematogenous osteomyelitis of the fibula // Pan Afr Med J. 2020. Vol. 37. ID 236. DOI: 10.11604/pamj.2020.37.236.18004
12. Blyth M.J., Kincaid R., Craigen M.A.C., Bennet G.C. The changing epidemiology of acute and subacute haematogenous osteomyelitis in children // J Bone Joint Surg Br. 2001. Vol. 83-B, No. 1. P. 99–102. DOI: 10.1302/0301-620x.83b1.10699
13. Bayram S., Bilgili F., Anarat F.B., Saka E. Subacute osteomyelitis of the fibula due to *Corynebacterium striatum* in an immunocompetent child: a case report // JBJS Case Connect. 2019. Vol. 9, No. 2. ID e0220. DOI: 10.2106/JBJS.CC.18.00220
14. Ceroni D., Belaieff W., Cherkaoui A., et al. Primary epiphyseal or apophyseal subacute osteomyelitis in the pediatric population: a report of fourteen cases and a systematic review of the literature // J Bone Joint Surg Am. 2014. Vol. 96, No. 18. P. 1570–1575. DOI: 10.2106/JBJS.M.00791
15. Долецкий С.Я., Щетинин Б.Е., Полтов А.Ф., Панизовский В.М. Острый остеомиелит у детей // Хирургия. 1979. № 6. С. 31–34.
16. Шалыгин В.А., Дамбаев Г.Ц., Гураль К.А. О классификации остеомиелита // Детская хирургия. 2002. № 4. С. 15–17.
17. Cierny G. 3<sup>rd</sup>, Mader J.T., Penninck J.J. A clinical stage system for adult osteomyelitis // Contemp Orthop. 1985. Vol. 10. P. 17–37.
18. Waldvogel F.A., Medoff G., Swartz M.N. Osteomyelitis: a review of clinical features, therapeutic considerations and unusual aspects // N Engl J Med. 1970. Vol. 282, No. 4. P. 198–206. DOI: 10.1056/NEJM197001222820406
19. Краснобаев Т.П. О лечения острого гематогенного инфекционного остеомиелита // Новый хирургический архив. 1925. № 3. С. 355–364.
20. Краснобаев Т.П. Гематогенный остеомиелит // Новый хирургический архив. 1939. № 4. С. 264–272.
21. Барская М.А., Кузьмин А.И., Терехина М.И., и др. Острый гематогенный остеомиелит у детей // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2015. № 12-7. С. 1217–1219.
22. Котляров А.Н., Чуриков В.В., Абушкин И.А., и др. Оптимизация методов диагностики и лечения острого гематогенного остеомиелита у новорожденных // Человек. Спорт. Медицина. 2013. Т. 13, № 1. С. 137–142.
23. Пичхадзе И.М., Кузьменков К.А., Жадин А.В., и др. Классификация остеомиелита // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2008. № 3. С. 57–62.
24. Schmidt H.G., Diefenbeck M., Krenn V., et al. Klassifikation der osteomyelitis und osteitis // Z Orthop Unfall. 2014. Vol. 152, No. 4. P. 334–342. DOI: 10.1055/s-0034-1368620
25. Альхимович В.Н. Классификация остеомиелита: Методологические ошибки // Белорусский медицинский журнал. 2002. № 2. С. 116–119.
26. Григоровский В.В. Аспекты патоморфологии и номенклатуры в современной классификации неспецифических остеомиелитов // Ортопедия, травматология и протезирование. 2013. № 3. С. 77–87.
27. Детская хирургия: национальное руководство / под ред. А.Ю. Разумовского. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. 768 с.

28. St Jeor J.D., Thomas K.B., Thacker P.G., Hull N.C. Multifocal subacute osteomyelitis in adjacent bones in the ankle without septic joint // *Radiol Case Rep.* 2020. Vol. 15, No. 10. P. 1927–1930. DOI: 10.1016/j.radcr.2020.07.073
29. Zairi M., Boussetta R., Msakni A., et al. Subacute osteomyelitis of the tibial diaphysis associated with Brodie's abscess: A rare case report of a four-year-old child // *Int J Surg Case Rep.* 2021. Vol. 89. ID 106453. DOI: 10.1016/j.ijscr.2021.106453
30. van der Naald N., Smeeing D.P.J., Houwert R.M., et al. Brodie's abscess: A systematic review of reported cases // *J Bone Jt Infect.* 2019. Vol. 4, No. 1. P. 33–39. DOI: 10.1016/j.jbji.2018.11.003
31. Базаров А.Ю. Классификации неспецифического гематогенного остеомиелита позвоночника. Критический анализ и предложения по применению // *Травматология и ортопедия России.* 2019. Т. 25, № 1. С. 146–155. DOI: 10.21823/2311-2905-2019-25-1-146-155
32. Ломаченко И.Н. Остеомиелит таза и тазобедренного сустава у детей // *Первый белорусский международный конгресс хирургов.* Витебск, 1996. С. 67–69.
33. Кукуруза Ю.П. Гематогенный остеомиелит костей тазобедренного сустава у детей // *Клиническая хирургия.* 1983. № 6. С. 25–27.
34. Шамсиев Ж.А., Шамсиев А.М., Махмудов З.М. К вопросу о ранней диагностике острого гематогенного остеомиелита костей тазобедренного сустава у детей // *Детская хирургия.* 2018. Т. 22, № 2. С. 83–88.
35. Schlung J.E., Bastrom T.P., Roocroft J.H., et al. Femoral neck aspiration aids in the diagnosis of osteomyelitis in children with septic hip // *J Pediatr Orthop.* 2018. Vol. 38, No. 10. P. 532–536. DOI: 10.1097/BPO.0000000000000868
36. Jagodzinski N.A., Kanwar R., Graham K., et al. Prospective evaluation of a shortened regimen of treatment for acute osteomyelitis and septic arthritis in children // *J Pediatr Orthop.* 2009. Vol. 29, No. 5. P. 518–525. DOI: 10.1097/BPO.0b013e3181ab472d
37. Vinod M.B., Matussek J., Curtis N., et al. Duration of antibiotics in children with osteomyelitis and septic arthritis // *J Paediatr Child Health.* 2002. Vol. 38, No. 4. P. 363–367. DOI: 10.1046/j.1440-1754.2002.00007.x
38. Mehdinasab S.A., Sarafan N., Najafzadeh-Khooei A. Primary subacute osteomyelitis of the greater trochanter // *Arch Iran Med.* 2007. Vol. 10, No. 1. P. 104–106.
39. Григоровский В.В. Современные представления о патологии и патанатомии гематогенного остеомиелита и их значение для клинической практики // *Международный медицинский журнал.* 2003. № 1. С. 104–108.
40. Кононов В.С. Острый гематогенный остеомиелит у детей. Москва: Медицина, 1974. 172 с.

## REFERENCES

1. Akzhigitov GN, Yudin YaB. *Gematogennyi osteomielit.* Moscow: Meditsina, 1998. 286 p. (In Russ.)
2. Vengerovskii IS. *Osteomielit u detei.* Moscow: Meditsina, 1964. 271 p. (In Russ.)
3. Strelkov NS, Razin MP. *Gematogennyi osteomielit u detei.* Moscow: GEOTAR-Media, 2018. 160 p. (In Russ.)
4. Abaev YuK, Shved IA, Kletskii SK. Podostryi i pervichno-khronicheskii osteomielit u detei: kliniko-morfologicheskie aspekty. *Medical Journal.* 2004;(3):23–26. (In Russ.)
5. Lysenko AV, Litovka VK, Buslayev AI, Vakulenko MV. Atypical course of acute hematogenous osteomyelitis in a child. *Childs Health.* 2012;(3):89–90. (In Russ.) DOI: 10.22141/2224-0551.0.3.38.2012.100667
6. Eshonova TD. Acute hematogenous osteomyelitis in children. *Pediatrics. Journal named after G.N. Speransky.* 2016;95(2):146–152. (In Russ.)
7. Dartnell J, Ramachandran M, Katchburian M. Haematogenous acute and subacute paediatric osteomyelitis: a systematic review of the literature. *J Bone Joint Surg Br.* 2012;94(5):584–595. DOI: 10.1302/0301-620X.94B5.28523
8. Ceroni D, Kampouroglou G, Valaikaite R, et al. Osteoarticular infections in young children: what has changed over the last years? *Swiss Med Wkly.* 2014;144(2324):w13971. DOI: 10.4414/smw.2014.13971
9. Spyropoulou V, Dhoubi Chargui A, Merlini L, et al. Primary subacute hematogenous osteomyelitis in children: a clearer bacteriological etiology. *J Child Orthop.* 2016;10(3):241–246. DOI: 10.1007/s11832-016-0739-3
10. Shih H-N, Shih L-Y, Wong Y-C. Diagnosis and treatment of subacute osteomyelitis. *J Trauma.* 2005;58(1):83–87. DOI: 10.1097/01.ta.0000114065.25023.85
11. Jlaliala Z, Kaffel D. Subacute hematogenous osteomyelitis of the fibula. *Pan Afr Med J.* 2020;37:236. DOI: 10.11604/pamj.2020.37.236.18004
12. Blyth MJ, Kincaid R, Craigen MAC, Bennet GC. The changing epidemiology of acute and subacute haematogenous osteomyelitis in children. *J Bone Joint Surg Br.* 2001;83-B(1):99–102. DOI: 10.1302/0301-620x.83b1.10699
13. Bayram S, Bilgili F, Anarat FB, Saka E. Subacute osteomyelitis of the fibula due to *Corynebacterium striatum* in an immunocompetent child: a case report. *JBJS Case Connect.* 2019;9(2):e0220. DOI: 10.2106/JBJS.CC.18.00220
14. Ceroni D, Belaieff W, Cherkaoui A, et al. Primary epiphyseal or apophyseal subacute osteomyelitis in the pediatric population: a report of fourteen cases and a systematic review of the literature. *J Bone Joint Surg Am.* 2014;96(18):1570–1575. DOI: 10.2106/JBJS.M.00791
15. Doletskii SYa, Shchetinin BE, Poltov AF, Panizovskii VM. Ostryi osteomielit u detei. *Khirurgiya.* 1979;(6):31–34. (In Russ.)
16. Shalygin VA, Dambaev GTs, Gural' KA. O klassifikatsii osteomielita. *Russian Journal of Pediatric Surgery.* 2002;(4):15–17. (In Russ.)
17. Cierny G 3rd, Mader JT, Penninck JJ. A clinical stage system for adult osteomyelitis. *Contemp Orthop.* 1985;10:17–37.
18. Waldvogel FA, Medoff G, Swartz MN. Osteomyelitis: a review of clinical features, therapeutic considerations and unusual aspects. *N Engl J Med.* 1970;282(4):198–206. DOI: 10.1056/NEJM197001222820406
19. Krasnobaev TP. O lecheniya ostrogo gematogennogo infektsionnogo osteomielita. *Novyi khirurgicheskii arkhiv.* 1925;(3):355–364. (In Russ.)
20. Krasnobaev TP. Gematogennyi osteomielit. *Novyi khirurgicheskii arkhiv.* 1939;(4):264–272. (In Russ.)
21. Barskaya MA, Kuzmin AI, Terekhina MI, et al. Acute hematogenous osteomyelitis in children. *Mezhdunarodnyi zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy.* 2015;(12-7):1217–1219. (In Russ.)

22. Kotlyarov AN, Churikov VV, Abushkin IA, et al. Optimizing methods of diagnostics and treatment of acute hematogenous osteomyelitis in newborns. *Human. Sport. Medicine*. 2013;13(1):137–142. (In Russ.)
23. Pichkhadze IM, Kuz'menkov KA, Zhadin AV, et al. Classification of osteomyelitis. *N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics*. 2008;(3):57–62. (In Russ.)
24. Schmidt HG, Diefenbeck M, Krenn V, et al. Classification of haematogenous and post-traumatic osteomyelitis. *Z Orthop Unfall*. 2014;152(4):334–342. (In German) DOI: 10.1055/s-0034-1368620
25. Al'khimovich VN. The analysis of classification of osteomyelitis. *Medical Journal*. 2002;(2):116–119. (In Russ.)
26. Grigorovskii VV. Aspekty patomorfologii i nomenklatury v sovremennoi klassifikatsii nespetsificheskikh osteomielitov. *Ortopediya, travmatologiya i protezirovaniye*. 2013;(3):77–87. (In Russ.)
27. Razumovskii AY, editor. *Detskaya khirurgiya: natsional'noe rukovodstvo*. 2<sup>nd</sup> edition. Moscow: GEOTAR-Media, 2021. 768 p. (In Russ.)
28. St Jeor JD, Thomas KB, Thacker PG, Hull NC. Multifocal subacute osteomyelitis in adjacent bones in the ankle without septic joint. *Radiol Case Rep*. 2020;15(10):1927–1930. DOI: 10.1016/j.radcr.2020.07.073
29. Zairi M, Boussetta R, Msakni A, et al. Subacute osteomyelitis of the tibial diaphysis associated with Brodie's abscess: A rare case report of a four-year-old child. *Int J Surg Case Rep*. 2021;89:106453. DOI: 10.1016/j.ijscr.2021.106453
30. van der Naald N, Smeeing DPJ, Houwert RM, et al. Brodie's abscess: A systematic review of reported cases. *J Bone Jt Infect*. 2019;4(1):33–39. DOI: 10.7150/jbji.31843
31. Bazarov AY. Classifications of non-specific hematogenous vertebral osteomyelitis. Critical review and suggestions for clinical use. *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2019;25(1):146–155. (In Russ.) DOI: 10.21823/2311-2905-2019-25-1-146-155
32. Lomachenko IN. Osteomielit taza i tazobedrennogo sustava u detei. *Proceedings of the first Belarusian international congress of surgeons*. Vitebsk, 1996. P. 67–69. (In Russ.)
33. Kukuruza YuP. Gematogennyi osteomielit kostei tazobedrennogo sustava u detei. *Klinicheskaya khirurgiya*. 1983;(6):25–27. (In Russ.)
34. Shamsiev ZhA, Shamsiev AM, Makhmudov ZM. To the question of early diagnosis of acute hematogenous osteomyelitis of bones of the hip joint in children. *Russian Journal of Pediatric Surgery*. 2018;22(2):83–88. (In Russ.)
35. Schlung JE, Bastrom TP, Roocroft JH, et al. Femoral neck aspiration aids in the diagnosis of osteomyelitis in children with septic hip. *J Pediatr Orthop*. 2018;38(10):532–536. DOI:10.1097/BPO.0000000000000868
36. Jagodzinski NA, Kanwar R, Graham K, et al. Prospective evaluation of a shortened regimen of treatment for acute osteomyelitis and septic arthritis in children. *J Pediatr Orthop*. 2009;29(5):518–525. DOI:10.1097/BPO.0b013e3181ab472d
37. Vinod MB, Matussek J, Curtis N, et al. Duration of antibiotics in children with osteomyelitis and septic arthritis. *J Paediatr Child health*. 2002;38(4):363–367. DOI: 10.1046/j.1440-1754.2002.00007.x
38. Mehdinasab SA, Sarafan N, Najafzadeh-Khooei A. Primary subacute osteomyelitis of the greater trochanter. *Arch Iran Med*. 2007;10(1):104–106.
39. Grigorovskii VV. Sovremennye predstavleniya o patologii i patanatomii gematogennogo osteomielita i ikh znachenie dlya klinicheskoi praktiki. *Mezhdunarodnyi meditsinskii zhurnal*. 2003;(1):104–108. (In Russ.)
40. Kononov VS. *Ostryi gematogennyi osteomielit u detei*. Moscow: Meditsina, 1974. 172 p. (In Russ.)

## ОБ АВТОРАХ

**Абдулло Сафарович Сафаров**, профессор кафедры детской хирургии; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9621-2512>; e-mail: safarbaha8080@mail.ru

**Асламхон Махмудович Шарипов**, д-р мед. наук, заведующий кафедрой детской хирургии; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3534-9208>; eLibrary SPIN: 3072-5037; e-mail: aslam72@list.ru

**\*Ахлиддин Тухтамуродович Корохонов**, докторант кафедры детской хирургии; адрес: Таджикистан, 734000, Душанбе, ул. Джоми, д. 32; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5407-7711>; eLibrary SPIN: 7953-2802; e-mail: karahonov1995@mail.ru

**Боходур Абдуллоевич Сафаров**, канд. мед. наук, ассистент кафедры детской хирургии; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1463-6806>; e-mail: safarbaha8080@mail.ru

## AUTHORS INFO

**Abdullo S. Safarov**, professor of the Department of Pediatric Surgery; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9621-2512>; e-mail: safarbaha8080@mail.ru

**Aslamkhon M. Sharipov**, Dr. Sci. (Med.), head of the Department of Pediatric Surgery; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3534-9208>; eLibrary SPIN: 3072-5037; e-mail: aslam72@list.ru

**\*Akhliiddin T. Korokhonov**, doctoral student (PhD) of the Department of Pediatric Surgery; address: 32 Jomi st., Dushanbe, 734000, Tajikistan; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5407-7711>; eLibrary SPIN: 7953-2802; e-mail: karahonov1995@mail.ru

**Bokhodur A. Safarov**, Cand. Sci. (Med.), assistant lecturer of the Department of Pediatric Surgery; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1463-6806>; e-mail: safarbaha8080@mail.ru

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1519>

Редакторская заметка

## Комментарий к статье «Дискуссионные проблемы классификации современного гематогенного остеомиелита у детей»

Н.С. Стрелков

Ижевская государственная медицинская академия, Ижевск, Россия

### *Аннотация*

Комментарий к статье А.С. Сафарова, А.М. Шарипова, Б.А. Сафарова, А.Т. Корохонова «Дискуссионные проблемы классификации современного гематогенного остеомиелита у детей», опубликованной в журнале «Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии». 2023. Т. 13, № 2. С. 257–266. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1290>

**Ключевые слова:** гематогенный остеомиелит; заболевания костей; гнойная хирургия; классификация; дискуссия; дети.

### **Как цитировать:**

Стрелков Н.С. Комментарий к статье «Дискуссионные проблемы классификации современного гематогенного остеомиелита у детей» // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2023. Т. 13, № 2. С. 267–270. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1519>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1519>

Editorial

## Commentary on the article «Debatable problems of classification of modern hematogenous osteomyelitis in children»

Nikolay S. Strelkov

Izhevsk State Medical Academy, Izhevsk, Russia

### Abstract

Commentary on the article A.S. Safarov, A.M. Sharipov, B.A. Safarov, A.T. Korokhonov entitled “Debatable problems of classification of modern hematogenous osteomyelitis in children” published in the *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(2):257-266. (In Russ.) DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1290>

**Keywords:** bone diseases; children; classification; discussion; hematogenous osteomyelitis; purulent surgery.

### To cite this article:

Strelkov NS. Commentary on the article «Debatable problems of classification of modern hematogenous osteomyelitis in children». *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(2):267–270. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1519>

Received: 26.04.2023

Accepted: 02.06.2023

Published: 28.06.2023

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1519>

## 一篇名叫《现代儿童血源性骨髓炎分类中值得商榷的问题》文章的评论

Nikolay S. Strelkov

Izhevsk State Medical Academy, Izhevsk, Russia

### 简评

这篇文章是一篇A.S. Safarov、A.M. Sharipov、B.A. Safarov和A.T. Korokhonov写的名叫《现代儿童血源性骨髓炎分类中值得商榷的问题》文章的评论。该文章是在《俄罗斯小儿外科、麻醉学和复苏学通报》杂志上发表的。2023. Vol. 13, No 2. P. 257–266. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1290>

**关键词:** 血源性骨髓炎; 骨病; 化脓性外科; 分类; 讨论; 儿童。

### 引用本文:

Strelkov NS. 一篇名叫《现代儿童血源性骨髓炎分类中值得商榷的问题》文章的评论. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(2):267–270. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1519>

收到: 26.04.2023

接受: 02.06.2023

发布日期: 28.06.2023

Многообразии клинических проявлений, отсутствие единого взгляда на механизм возникновения и патогенез острого гематогенного остеомиелита за длительный период его изучения послужили поводом к созданию большого количества классификаций. В настоящее время большинство из них имеет лишь историческое значение и не применяется в клинической практике.

В нашей стране получила всеобщее признание и используется до сих пор с различными видоизменениями классификация, предложенная в 1939 г. Т.П. Краснобаевым, в ее основу он положил клинические проявления и выделил три формы заболевания:

- а) адинамическую (токсическую);
- б) септико-пиемическую;
- в) местную.

Авторы статьи «Дискуссионные проблемы классификации современного гематогенного остеомиелита у детей» на основе собственного опыта по диагностике и лечению детей с острым гематогенным остеомиелитом предлагают новую классификацию. Данная классификация разработана путем внесения изменений к существующим и состоит из 9 рубрик: этиология, происхождение, течение, стадии, локализация, морфологическая форма, осложнения, исход и последствия. Приводится подробное обоснование вносимых изменений.

## ОБ АВТОРЕ

**Николай Сергеевич Стрелков**, д-р мед. наук, профессор;  
Scopus ID: 6701378162; e-mail: nik.strelkov.51@mail.ru

На наш взгляд, представленная классификация гематогенного остеомиелита громоздка, некоторые рубрики вызывают спорные моменты, встречаются повторения, неудобна и сложна для широкого круга практических врачей.

Вместе с тем предложенная классификация, с учетом появившихся в последние годы новых данных о патогенезе острого гематогенного остеомиелита, несомненно, представляет теоретический и практический интерес и возможна для широкого обсуждения.

## 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 he have no competing interests.

## AUTHOR INFO

**Nikolay S. Strelkov**, Dr. Sci. (Med.), Professor;  
Scopus ID: 6701378162; e-mail: nik.strelkov.51@mail.ru

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1526>

Научная статья

## Кишечные анастомозы у детей. Проект решения Российского симпозиума детских хирургов, апрель 2023 г.

М.А. Аксельров<sup>1</sup>, Е.Ю. Дьяконова<sup>2</sup>, С.А. Караваева<sup>3</sup>, О.В. Карасева<sup>4</sup>, С.Л. Коварский<sup>5</sup>,  
Ю.А. Козлов<sup>6</sup>, С.В. Минаев<sup>7</sup>, О.Г. Мокрушина<sup>5</sup>, Д.А. Морозов<sup>8</sup>, В.И. Петлах<sup>8</sup>, И.В. Поддубный<sup>9</sup>,  
А.В. Подкаменев<sup>10</sup>, А.Ю. Разумовский<sup>5</sup>, Ю.Ю. Соколов<sup>11</sup>, В.В. Холостова<sup>5</sup>, Н.А. Цап<sup>12</sup>

<sup>1</sup> Тюменский государственный медицинский университет, Тюмень, Россия;

<sup>2</sup> Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей, Москва, Россия;

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

<sup>4</sup> Научно-исследовательский институт неотложной детской хирургии и травматологии, Москва, Россия;

<sup>5</sup> Российский национальный исследовательский университет им. Н.И. Пирогова, Москва, Россия;

<sup>6</sup> Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования, Иркутск, Россия;

<sup>7</sup> Ставропольский государственный медицинский университет, Ставрополь, Россия;

<sup>8</sup> Научно-исследовательский клинический институт педиатрии и детской хирургии им. акад. Ю.Е. Вельтищева РНИМУ им. Н.И. Пирогова, Москва, Россия;

<sup>9</sup> Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова, Москва, Россия;

<sup>10</sup> Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, Санкт-Петербург, Россия;

<sup>11</sup> Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования, Москва, Россия;

<sup>12</sup> Уральский государственный медицинский университет, Екатеринбург, Россия

### Аннотация

26 апреля 2023 г. в Волгограде состоялся симпозиум детских хирургов России «Кишечные анастомозы у детей», в котором приняли участие свыше 180 специалистов. Были заслушаны и обсуждены 30 докладов, в материалах симпозиума опубликована 41 статья. По результатам системного анализа анкетирования главных детских хирургов 75 регионов России всего в 2021–2022 гг. выполнено 4558 операций по формированию кишечных анастомозов, включая 1735 — у новорожденных (36 %), доля этих операций в общей практике детской хирургии составила не более 0,6 %, а у неонатальных хирургов — свыше 18,6 %. Отмечена тенденция к увеличению числа создания кишечных анастомозов при лапароскопических операциях (4,4 %). Одинаково часто детские хирурги использовали двухрядный узловый кишечный шов (33,3 %), однорядный непрерывный (34,6 %) и другие типы швов (33,3 %). При некротизирующем энтероколите в случаях выраженного несоответствия диаметров приводящего и отводящего отделов кишечника выполняли Т-образный анастомоз. Технологию clip-and-drop применяли для лечения новорожденных с мультифокальными некрозами кишечной трубки. При множественных сегментарных резекциях предпочтительно наложение межкишечных анастомозов вместо энтеростомий. При непроходимости двенадцатиперстной кишки выполняли дуодено-дуоденальный и дуодено-еюнальный анастомозы. У детей с болезнью Крона и кистами холедоха большинство специалистов отдадут предпочтение операциям с применением сшивающих аппаратов. Создание магнитного межкишечного анастомоза позволяет снизить риск послеоперационных осложнений и облегчает течение послеоперационного периода. При операциях на двенадцатиперстной кишке в структуре осложнений значительную долю составили клинические наблюдения после лапароскопических операций (66 %). При плановых операциях на тонкой кишке у старших детей частота несостоятельности анастомоза зафиксирована в 3 раза больше, чем при экстренных (1,2 и 0,4 % соответственно).

Современный этап развития технологий формирования кишечных анастомозов у детей характеризуется хорошими результатами, расширением показаний к кишечному анастомозированию в условиях компрометированной кишки или перитонита, а также внедрением лапароскопических методик и механических сшивающих аппаратов с несколькими худшими результатами.

**Ключевые слова:** абдоминальная хирургия; кишечные анастомозы; осложнения; несостоятельность анастомоза; лапароскопия; межкишечный магнитный анастомоз; некротизирующий энтероколит; новорожденные; дети.

### Как цитировать:

Аксельров М.А., Дьяконова Е.Ю., Караваева С.А., Карасева О.В., Коварский С.Л., Козлов Ю.А., Минаев С.В., Мокрушина О.Г., Морозов Д.А., Петлах В.И., Поддубный И.В., Подкаменев А.В., Разумовский А.Ю., Соколов Ю.Ю., Холостова В.В., Цап Н.А. Кишечные анастомозы у детей. Проект решения Российского симпозиума детских хирургов, апрель 2023 г. // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2023. Т. 13, № 2. С. 271–279. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1526>

Рукопись получена: 28.04.2023

Рукопись одобрена: 02.06.2023

Опубликована: 28.06.2023

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1526>

Research Article

## Intestinal anastomoses in children: The draft decision of the Russian Symposium of Children surgeons (April 2023)

Mikhail A. Axelrov<sup>1</sup>, Elena Yu. Dyakonova<sup>2</sup>, Svetlana A. Karavaeva<sup>3</sup>, Olga V. Karaseva<sup>4</sup>, Semen L. Kovarskiy<sup>5</sup>, Yuri A. Kozlov<sup>6</sup>, Sergey V. Minaev<sup>7</sup>, Olga G. Mokrushina<sup>5</sup>, Dmitry A. Morozov<sup>8</sup>, Vladimir I. Petlakh<sup>8</sup>, Igor V. Poddoubny<sup>9</sup>, Alexey V. Podkamenev<sup>10</sup>, Alexandr Yu. Razumovskiy<sup>5</sup>, Yurii Yu. Sokolov<sup>11</sup>, Viktoria V. Kholostova<sup>5</sup>, Natalya A. Tsap<sup>12</sup>

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

<sup>2</sup> National Medical Research Center for Children's Health, Moscow, Russia;

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

<sup>4</sup> Clinical and Research Institute of Emergency Pediatric Surgery and Trauma, Moscow, Russia;

<sup>5</sup> N.I. Pirogov Russian National Research University, Moscow, Russia;

<sup>6</sup> Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education, Irkutsk, Russia;

<sup>7</sup> Stavropol State Medical University, Stavropol, Russia;

<sup>8</sup> Yu.E. Veltishchev Research Clinical Institute of Pediatrics and Pediatric Surgery, N.I. Pirogov Russian National Research University, Moscow, Russia;

<sup>9</sup> A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russia;

<sup>10</sup> Saint Petersburg State Pediatric Medical University, Saint Petersburg, Russia;

<sup>11</sup> Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russia;

<sup>12</sup> Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia

### Abstract

The Symposium of Pediatric Surgeons of Russia, "Intestinal Anastomoses in Children," was conducted in Volgograd on April 26, 2023, with around 180 doctors in attendance. Thirty papers were presented and discussed, and 41 articles were published in the proceedings of the symposium. According to the results of a systemic analysis of a questionnaire poll of major pediatric surgeons in 75 regions of Russia, 4,558 surgeries on intestinal anastomosis formation were performed in 2021–2022, including 1,735 operations in newborn children (36%); their share in general pediatric surgery was less than 0.6%, and it was more than 18.6% in neonatal surgeons. The number of intestinal anastomoses formed during laparoscopic procedures increased (4.4%). Pediatric surgeons equally often used double-row nodal intestinal sutures (33.3%), single-row continuous sutures (34.6%), and different types of sutures (33.3%). A T-shaped anastomosis was performed in cases of necrotizing enterocolitis where there was a significant difference in the diameters of the intestine's inflow and outflow channels. The clip-and-drop technique was used to treat neonates with multifocal necroses. Interintestinal anastomoses were favored over enterostomies in numerous segmental resections. For duodenal obstruction, duodeno-duodenal, and duodeno-jejunal anastomoses were performed. In children with Crohn's disease and choledochal cysts, most specialists prefer operations with stapling devices. Creating a magnetic interintestinal anastomosis lowers the risk of postoperative complications and facilitates the postoperative period. Clinical observations after laparoscopic surgeries accounted for a significant proportion of complications (66%). Anastomosis failure was three times more common in planned small intestinal in older children than in emergency surgeries (1.2 and 0.4%, respectively).

The modern stage of development of intestinal anastomosis formation techniques in children is characterized by good results, the expansion of indications for intestinal anastomosis in conditions of compromised colon or peritonitis, and the introduction of laparoscopic techniques and mechanical stapling devices with slightly poorer results.

**Keywords:** abdominal surgery; anastomosis failure; children; complications; interintestinal magnetic anastomosis; intestinal anastomoses; laparoscopy; necrotizing enterocolitis; newborns.

### To cite this article:

Axelrov MA, Dyakonova EYu, Karavaeva SA, Karaseva OV, Kovarskiy SL, Kozlov YuA, Minaev SV, Mokrushina OG, Morozov DA, Petlakh VI, Poddoubny IV, Podkamenev AV, Razumovskiy AYU, Sokolov YuYu, Kholostova VV, Tsap NA. Intestinal anastomoses in children: The draft decision of the Russian Symposium of Children surgeons (April 2023). *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(2):271–279. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1526>

Received: 28.04.2023

Accepted: 02.06.2023

Published: 28.06.2023

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1526>

## 儿童的肠吻合术。俄罗斯小儿外科医生研讨会决定草案，2023年4月

Mikhail A. Axelrov<sup>1</sup>, Elena Yu. Dyakonova<sup>2</sup>, Svetlana A. Karavaeva<sup>3</sup>, Olga V. Karaseva<sup>4</sup>,  
Semen L. Kovarskiy<sup>5</sup>, Yuri A. Kozlov<sup>6</sup>, Sergey V. Minaev<sup>7</sup>, Olga G. Mokrushina<sup>5</sup>, Dmitry A. Morozov<sup>8</sup>,  
Vladimir I. Petlakh<sup>8</sup>, Igor V. Poddoubny<sup>9</sup>, Alexey V. Podkamenev<sup>10</sup>, Alexandr Yu. Razumovskiy<sup>5</sup>,  
Yurii Yu. Sokolov<sup>11</sup>, Viktoria V. Kholostova<sup>5</sup>, Natalya A. Tsap<sup>12</sup>

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

<sup>2</sup> National Medical Research Center for Children's Health, Moscow, Russia;

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

<sup>4</sup> Clinical and Research Institute of Emergency Pediatric Surgery and Trauma, Moscow, Russia;

<sup>5</sup> N.I. Pirogov Russian National Research University, Moscow, Russia;

<sup>6</sup> Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education, Irkutsk, Russia;

<sup>7</sup> Stavropol State Medical University, Stavropol, Russia;

<sup>8</sup> Yu.E. Veltishchev Research Clinical Institute of Pediatrics and Pediatric Surgery, N.I. Pirogov Russian National Research University, Moscow, Russia;

<sup>9</sup> A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russia;

<sup>10</sup> Saint Petersburg State Pediatric Medical University, Saint Petersburg, Russia;

<sup>11</sup> Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russia;

<sup>12</sup> Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia

### 简评

2023年4月26日在伏尔加格勒举行了俄罗斯小儿外科医生研讨会。本次研讨会的主题是“儿童的肠吻合术”。超过180名专家参加了此次研讨会。研讨会上提交并讨论了30多份报告。在该研讨会的会议记录中发表了41篇文章。对俄罗斯75个地区的首席小儿外科医生的问卷调查进行的系统分析显示了，2021-2022年共进行了4558例肠吻合术。其中1735例手术（36%）是对新生儿进行的。这些手术在儿童外科学的一般实践中的比例不超过0.6%。对于新生儿外科医生来说，这些手术比例超过18.6%。腹腔镜手术中创建的肠吻合术的数量趋于增加（4.4%）。小儿外科医生使用双排间断肠缝合（33.3%）、单纯连续缝合（34.6%）和不同类型的缝合（33.3%）的频率相同。在坏死性小肠结肠炎的病例中，在流入和流出的肠道直径明显不一致的情况下，进行了T型吻合。在治疗新生儿肠管多灶性坏死时，采用了clip-and-drop技术。在多节段切除术的情况下，首选肠间吻合术而不是肠造口术。在十二指肠梗阻的情况下，进行了十二指肠十二指肠侧侧吻合术和十二指肠空肠吻合术。对于患有克罗恩病和胆总管囊肿的儿童来说，大多数专家宁愿用订书机进行手术。进行肠间磁吻合术促进减少术后并发症的风险，并有利于术后的恢复。在十二指肠手术中，腹腔镜手术后的临床观察占并发症的很大比例（66%）。对于大龄儿童来说，对小肠进行的择期手术中吻合术失败的发生率比紧急手术中的高2倍（分别为1.2%和0.4%）。

对儿童进行肠吻合术的现代技术显示出良好的效果。新技术扩大了医生觉得最好哦对患有受损肠道或腹膜炎的病人进行肠吻合术的数量。现阶段技术发展的另一个特点是腹腔镜技术和医用机械订书机的引入，但效果稍差。

**关键词:** 腹部外科; 肠吻合术; 并发症; 吻合术失败; 腹腔镜检查; 肠间磁吻合术; 坏死性小肠炎; 新生儿; 儿童。

### 引用本文:

Axelrov MA, Dyakonova EYu, Karavaeva SA, Karaseva OV, Kovarskiy SL, Kozlov YuA, Minaev SV, Mokrushina OG, Morozov DA, Petlakh VI, Poddoubny IV, Podkamenev AV, Razumovskiy AYU, Sokolov YuYu, Kholostova VV, Tsap NA. 儿童的肠吻合术。俄罗斯小儿外科医生研讨会决定草案. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(2):271-279. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1526>

收到: 28.04.2023

接受: 02.06.2023

发布日期: 28.06.2023

## ВВЕДЕНИЕ

26 апреля 2023 г. в Волгограде состоялся симпозиум детских хирургов России «Кишечные анастомозы у детей». Актуальность данной темы обусловлена тем, что в этом, одном из труднейших разделов абдоминальной хирургии остается много сложных и до конца неразрешенных вопросов. Они связаны с активным внедрением в практику лапароскопической хирургии, с необходимостью профилактики несостоятельности кишечных анастомозов (КА), выбором метода и техники их формирования и др. По повестке симпозиума были заслушаны 30 докладов, опубликованные «Материалы симпозиума» содержат 41 статью [1]. В работе симпозиума приняли участие свыше 180 специалистов.

В процессе подготовки к симпозиуму Главным детским хирургом Минздрава России были разработаны анкеты с вопросами по операциям, выполненным с формированием КА. Они были разосланы главным специалистам 75 субъектов Российской Федерации. Проведен системный анализ полученных анкет с данными 4558 операций, выполненных в 2021–2022 гг. Рассматривались вопросы техники кишечного анастомозирования при открытых и лапароскопических операциях, особенностей его выполнения при различных заболеваниях и патологических состояниях органов брюшной полости у детей разного возраста, проведен анализ возникших осложнений при различных видах КА.

После заслушивания и обсуждения докладов был принят проект решения симпозиума. Ниже приведен его текст для ознакомления широкого круга специалистов с последующей корректировкой для включения в федеральные клинические рекомендации.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Формирование КА — оперативный прием по восстановлению целостности кишечника, которая была нарушена из-за удаления его части, с целью обеспечения пассажа содержимого по пищеварительному тракту. Может рассматриваться как самостоятельная операция, так и часть какого-либо вмешательства на органах брюшной полости. Наложение анастомоза между двумя участками пищеварительного тракта — одна из наиболее распространенных операций в детской абдоминальной хирургии. По данным анализа анкетирования главных детских хирургов России в 2023 г. доля операций формирования КА в практике детского хирурга составила не более 0,6 %, а в практике неонатального хирурга — свыше 18,6 %.

## ВИДЫ КИШЕЧНЫХ АНАСТОМОЗОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПЕДИАТРИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

Виды КА включают анастомозы конец-в-конец, бок-в-бок, конец-в-бок, бок-в-конец. Чаще всего

в педиатрической практике формируют анастомозы конец-в-конец.

Кишечные анастомозы формируются как с использованием мануальной техники, так и с применением сшивающих аппаратов. Наблюдается также тенденция к увеличению числа создания КА при лапароскопических операциях (за период 2022–2023 гг. около 4,4 %). Выбор того или иного варианта формирования КА зависит от конкретной клинической ситуации, навыков оперирующего хирурга и наличия соответствующего оборудования.

По результатам системного анализа данных главных детских хирургов 75 субъектов Российской Федерации, включая Донецкую Народную Республику и Луганскую Народную Республику, в 2021–2022 гг. практически одинаково часто детские хирурги использовали двухрядный узловой кишечный шов (33,3 %), однорядный непрерывный (34,6 %) и другие типы швов (33,3 %). Реже предпочитали однорядный узловой шов (10,6 %) или свой «оригинальный» тип шва (5,3 %). Всего проанализировано 4558 операций по формированию КА, включая 1735 — у новорожденных (36 %).

## КИШЕЧНЫЕ АНАСТОМОЗЫ ПРИ НЕКРОТИЗИРУЮЩЕМ ЭНТЕРОКОЛИТЕ И МЕЗЕНТЕРИАЛЬНОМ ТРОМБОЗЕ

Стандартное хирургическое лечение детей с некротизирующим энтероколитом заключается в резекции измененного участка кишки с формированием кишечных стом и последующим формированием КА. Оперативное лечение на первом этапе заключается в резекции пораженного участка кишечника с выведением различных типов стом: двойной илеостомы, терминальной илеостомы, колостомы, еюностомы. В дальнейшем выполняется формирование КА: анастомоз конец-в-конец подвздошной кишки, конец подвздошной кишки в бок толстой, Т-образный анастомоз при выраженном несоответствии диаметров приводящего и отводящего отделов кишечника. Сроки формирования анастомозов колеблются от 2,5 нед. до 4 мес. Пациентам с Т-образным анастомозом в сроки 3–6 мес. проводится закрытие разгрузочной стомы.

Возможно формирование тонкокишечных анастомозов у новорожденных в условиях перитонита при некротическом энтероколите, однако такой подход сопряжен с высоким риском несостоятельности анастомозов в раннем послеоперационном периоде. Окончательное решение принимается в соответствии с конкретной клинической ситуацией.

Технология clip-and-drop («клипируй и погружай») используется для лечения новорожденных с мультифокальными некрозами кишечной трубки. В качестве первого этапа хирургического лечения выполняют резекцию явно некротизированных участков кишки. Потенциально жизнеспособные кишечные фрагменты ушивают наглухо с обеих концов и погружают в брюшную полость. После

стабилизации состояния пациента через 72–120 ч выполняют повторную операцию, в ходе которой оценивают жизнеспособность оставшихся фрагментов кишки, резецируют сегменты, подвергшиеся дальнейшему некрозу, и накладывают межкишечные анастомозы. Выполнение сегментной резекции некротизированной кишки без выведения кишечных стом с последующим отсроченным формированием межкишечных анастомозов может являться стратегией выбора для хирургического лечения мультифокальных некрозов кишечной трубки, позволяющей максимально сохранить оставшуюся длину кишки и достичь хорошего послеоперационного результата.

## НЕПРОХОДИМОСТЬ ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ И ТОНКОЙ КИШКИ

Причиной врожденной непроходимости двенадцатиперстной кишки могут быть как пороки развития самой кишки (атрезия, мембрана, стеноз), так и окружающих двенадцатиперстную кишку органов и сосудов (кольцевидная поджелудочная железа, преуденальная воротная вена, перитониальные тяжи, сдавливающие двенадцатиперстную кишку). В зависимости от конкретной клинической ситуации применяют различные виды анастомозов: дуодено-дуоденальный и дуодено-еюнальный. Наибольшую популярность завоевал метод ромбовидного дуодено-дуоденоанастомоза по Кимура, который с успехом выполняется в том числе с использованием лапароскопической техники.

В то же время внедрение лапароскопической техники формирования анастомозов требует соответствующей подготовки. По данным анализа 2021–2022 гг., в результате проведенного лечения дуоденальной непроходимости у 453 новорожденных большинство выздоровели без осложнений [10 детей умерли (2,2 %) по причинам прогрессии сочетанной патологии], несостоятельность анастомозов возникла у 9 (1,9 %), а повторные реконструкции анастомозов потребовались 13 пациентам (2,9 %). Лапароскопические дуоденальные анастомозы были выполнены 87 детям (19,2 %). У этих пациентов несостоятельность анастомозов возникала в три раза чаще (6,8 %), равно как и необходимость в повторных реконструкциях анастомозов (8 %), а летальность повышалась до 4,6 %.

Причиной врожденной тонкокишечной непроходимости чаще всего является ее атрезия. Операцией выбора можно считать резекцию атрезированного участка тонкой кишки с наложением прямого или Т-образного анастомоза при выраженном несоответствии диаметров приводящего и отводящего отделов кишечника. Наибольшие трудности возникают при множественной атрезии тонкой кишки. Возможно формирование множественных анастомозов между неатрезированными участками кишки.

## БОЛЕЗНЬ ГИРШПРУНГА И НЕЙРОМЫШЕЧНАЯ ДИСПЛАЗИЯ ТОЛСТОЙ КИШКИ

Цель операции при болезни Гиршпрунга — удаление аганглионарного участка кишки. Объем оперативного вмешательства определяется протяженностью этого сегмента и может варьировать от резекции участка прямой кишки до тотальной колэктомии с формированием коло-и даже илеоректального анастомозов. Наряду с классическими операциями при болезни Гиршпрунга, такими как операции Соаве, Дюамеля, Свенсона, последнее время все чаще используются методики формирования анастомозов с прямой кишкой с применением сшивающих аппаратов.

## БОЛЕЗНЬ КРОНА

Для болезни Крона (БК) характерно трансмуральное поражение кишечной стенки. Агрессивное течение заболевания у детей осложняется развитием кишечных стриктур, свищей и инфильтратов, требующих хирургического лечения. Единого стандарта формирования анастомозов у детей с БК нет, но большинство специалистов отдадут предпочтение аппаратным вариантам.

В зависимости от уровня и протяженности поражения выполняют различные резекции подвздошной и толстой кишки. Операции могут быть проведены в один этап и заключаться в резекции пораженного участка кишки с первичным формированием межкишечного анастомоза. Двухэтапность операции состоит сначала в создании первичной илеостомы с целью отключения толстой кишки. Вторым этапом, под прикрытием илеостомы выполняют резекцию стриктуры толстой кишки с циркулярным анастомозом, как с использованием мануальной техники создания анастомоза, так и с применением для этой цели сшивающих аппаратов. Устраняют илеостому по достижении ремиссии заболевания.

## Создание межкишечных анастомозов при формировании Ру-петли у детей с кистами холедоха

Радикальной операцией у детей с кистами холедоха является иссечение кистозно измененных внепеченочных желчных протоков, холецистэктомия и формирование гепатикоюноанастомоза с выключенной петлей по Ру тонкой кишки. Варианты наложения межкишечных анастомозов при этом различаются, каждый из них имеет свои технические особенности и может сопровождаться развитием специфических осложнений. После этапа радикального иссечения кисты холедоха необходимо обеспечить отток желчи путем формирования двух анастомозов. Тощую кишку пересекают на расстоянии 20–25 см от связки Трейтца, ее дистальную петлю проводят позади ободочной в подпеченочное пространство, формируя гепатикоюноанастомоз конец-в-конец или конец-в-бок

однорядным швом, затем отключение петли по Ру обеспечивают формированием КА конец-в-бок однорядным швом между приводящей петлей тощей кишки и отключаемой на расстоянии 30–40 см от гепатикоюноанастомоза.

Оптимальным вариантом наложения межкишечного анастомоза при формировании петли по Ру в ходе малоинвазивных операций у детей с кистами холедоха может служить экстракорпоральное или интракорпоральное применение сшивающих аппаратов, что сопровождается наименьшим количеством послеоперационных осложнений и позволяет сократить время оперативного вмешательства.

## КИШЕЧНЫЕ АНАСТОМОЗЫ В РЕКОНСТРУКТИВНОЙ УРОЛОГИИ

Создание искусственного мочевого пузыря — это реконструктивная операция по формированию из участка кишки резервуара низкого давления и достаточной емкости, сопровождается наложением межкишечного анастомоза для восстановления непрерывности кишечного тракта, уретерокишечных анастомозов и созданием на кожной сухой стомы для самокатетеризации. Кишечная деривация мочи в педиатрии применяется для адекватной хирургической коррекции у тех пациентов с экстрофией мочевого пузыря, клоакой, экстрофией клоаки, эписпадией, у которых имеются выраженные патологические изменения нижних отделов мочевых путей.

Обычно проводят операции по созданию гетеротопического мочевого пузыря по методике Mainz Pouch I, формирование гетеротопического мочевого пузыря из тонкой кишки с созданием континентной аппендикостомы, континентных эфферентных стом по модифицированной методике Монти (Monti procedure), аугментационную колоцистопластику с формированием континентной эфферентной стомы по модифицированной методике Монти.

## МНОЖЕСТВЕННЫЕ КИШЕЧНЫЕ АНАСТОМОЗЫ

В редких случаях патологии кишечника требуется сегментарная резекция различных отделов кишечника и, соответственно, одномоментное формирование более двух межкишечных анастомозов. Такие ситуации часто развиваются у пациентов, угрожаемых по развитию пострезекционного синдрома короткой кишки и формированию хронической кишечной недостаточности. При выполнении хирургических вмешательств у таких пациентов необходимо руководствоваться следующими принципами: прецизионная техника при наложении межкишечных анастомозов; максимально экономная резекция кишки при выделении стомы; применение методик обуживания приводящего отдела при выраженной разнице в диаметре сопоставляемых участков кишки; сохранение любого жизнеспособного участка кишки с обоснованным избеганием

энтеростомий в пользу наложения межкишечных анастомозов у пациентов с множественными кишечными стомами.

Сохранение длины кишечника является ведущей задачей у данной категории пациентов, а одномоментное наложение более двух межкишечных анастомозов не связано с более высокой частотой развития хирургических осложнений. По данным анализа работы детских хирургов России в 2021–2022 гг., из 310 новорожденных с первичным формированием анастомозов в условиях дисконгруэнтности сегментов необходимость в наложении множественных анастомозов тонкой кишки возникла у 77 пациентов (7,6 % всех тонкокишечных анастомозов у новорожденных и 24 % числа пациентов с первичным формированием анастомозов).

## МЕЖКИШЕЧНЫЕ МАГНИТНЫЕ АНАСТОМОЗЫ

Межкишечный магнитный анастомоз в двуствольной кишечной стоме является альтернативой оперативному иссечению стомы и формированию КА для восстановления пассажа кишечного химуса в отключенном отделе кишечника. Наиболее часто данную методику используют у новорожденных пациентов, перенесших некротизирующий энтероколит, некроз кишки при завороте средней кишки. У детей более старшего возраста формирование магнитных анастомозов производят при кишечной непроходимости, повреждениях тонкой, толстой и прямой кишки. На 4–7-е сутки в свищевые отверстия устанавливают пару постоянных магнитов. По мере некроза сдавленной ткани кишок формируется боковое соустье в виде межкишечного магнитного анастомоза. Появление самостоятельного стула и уменьшение отделяемого из стомы — показатель функционирующего соустья. При закрытии двуствольной стомы через 2–4 мес. целостности кишечной трубки восстанавливают с сохранением созданного межкишечного магнитного анастомоза, что позволяет резко снизить риск несостоятельности кишечного шва и начать энтеральное питание в ранние сроки после операции.

Метод двухэтапного хирургического лечения больных, оперированных по поводу острой абдоминальной патологии с резекцией сегмента кишечника и созданием магнитного межкишечного анастомоза, позволяет в значительной степени снизить риск послеоперационных осложнений, облегчает течение послеоперационного периода, помогает избежать развития дисбактериоза в отключенной кишке. Кроме того, реконструктивную операцию осуществляют на фоне соматического благополучия в наиболее благоприятные сроки.

## ОСЛОЖНЕНИЯ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ КИШЕЧНЫХ АНАСТОМОЗОВ У ДЕТЕЙ

Несостоятельность КА — основной вид осложнений, влекущий тяжелые последствия, вплоть до летального

исхода. Тем не менее такие факторы, как рядность и прерывистость шва, не влияют на частоту несостоятельности. Достоверно выше частота этого осложнения при проведении экстренных вмешательств, при выраженном спаечном процессе в брюшной полости, в условиях перитонита, а также при выполнении одноэтапного колоректального анастомоза. Достоверно выше частота несостоятельности у пациентов с сопутствующей врожденной патологией.

По данным главных детских хирургов субъектов Российской Федерации, в 2021–2022 г. несостоятельность дуоденальных анастомозов у новорожденных составила 1,9 %, повторные реконструкции потребовались в 2,9 %. Летальность — 2,2 %. Формирование КА в условиях перитонита, при компрометированной двенадцатиперстной кишке или нарушении ее кровоснабжения повышало несостоятельность анастомозов до 27,2 %, необходимость повторной реконструкции — до 9 %. В структуре осложнений значительную долю составили клинические наблюдения лапароскопических операций (66 % всех несостоятельств дуоденальных анастомозов).

Летальность в подгруппе из 1012 новорожденных с формированием КА на уровне тонкой кишки составила 3,75 %, в 40 % наблюдений возникнув после операции закрытия стом, в 31 % — после операций на фоне перитонита или нарушения кровообращения кишки. Повторные реконструкции тонкокишечных анастомозов у новорожденных потребовались 41 ребенку (4 %), в каждом втором случае — после операций закрытия стом. Несостоятельность анастомозов тонкой кишки у новорожденных выявлена в 2 %. При первичном формировании анастомозов (233), в том числе множественных анастомозах (77), несостоятельность регистрировали в 2,1 %, после закрытия стом — в 1,7 %, а при операциях в условиях перитонита или нарушении кровообращения кишечной стенки — в 2,9 %.

Формирование КА на тонкой кишке было осуществлено у 2097 детей старшего возраста. Анализ плановых операций на тонкой кишке у старших детей (закрытия стом, свищей, в том числе магнитными устройствами, — 594 пациентов, 28,3 %) свидетельствовал, что несостоятельность анастомозов возникла в 1,2 % наблюдений, повторные реконструкции — в 1,5 %, летальность составила 1,3 %.

В то же время резекции кишки в экстренном порядке у 908 пациентов (43,2 %) при непроходимости кишечника и перфорациях кишки, травме, воспалительных заболеваниях, когда часто возникали проблемы перитонита, жизнеспособности кишки, адекватности ее кровоснабжения результаты лечения оказались лучше — несостоятельность анастомозов возникла в 0,4 % наблюдений, повторные реконструкции — в 1,3 %, летальность — 0,3 %.

При формировании анастомозов на уровне толстой кишки несостоятельность возникала в 2,2 % и среди новорожденных, и среди старших детей. Показания

к повторным реконструкциям анастомозов возникали в 0,74–1,7 % наблюдений. По поводу разного рода перфораций толстой кишки, осложнений воспалительных и инфекционных заболеваний кишки были оперированы в экстренном порядке 85 детей старшего возраста (13,4 %). В этой подгруппе не было ни одной несостоятельности анастомоза или летального исхода, а повторная реконструкция потребовалась лишь 2 детям (2,4 %).

Из 4558 операций формирования КА (в том числе 1735 — у новорожденных) за период 2021–2022 гг. в России несостоятельность анастомозов регистрировали в 1,65 % наблюдений, повторных реконструкций — в 2,8 %, при летальности 1,52 %.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, современный этап развития технологий формирования КА характеризуется хорошими результатами, расширением показаний к кишечному анастомозированию в условиях компрометированной кишки или перитонита, а также внедрением лапароскопических методик и механических сшивающих аппаратов с несколько худшими результатами.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Обращение к читателям.** Свои замечания и предложения по проекту решения можно направлять секретарю Российской ассоциации детских хирургов Олегу Сергеевичу Горбачеву по адресу: raps@telemednet.ru

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

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

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

## ADDITIONAL INFORMATION

**Messages to readers.** You can send your comments and suggestions on the project to the Secretary of the Russian Association of Pediatric Surgeons Oleg S. Gorbachev at: raps@telemednet.ru

**Authors' 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.

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

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

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сборник материалов Российского образовательного симпозиума детских хирургов «Кишечные анастомозы» (Волгоград, 26 апреля 2023 г.) и 29-й Всероссийской (62-й «Всесоюзной») научной студенческой конференции «Актуальные вопросы хирургии, анестезиологии и реаниматологии детского возраста» (Волгоград, 27–29 апреля 2023 г.),

посвященных 80-летию Победы в Сталинградской битве и 50-летию организации кафедры детской хирургии Волгоградского государственного медицинского университета / под ред. М.Е. Стаценко, А.И. Перепелкина. Волгоград: изд-во ВолГМУ, 2023. С. 6–79. Режим доступа: [https://conf2023.radh.ru/Volgograd\\_2023\\_print.pdf](https://conf2023.radh.ru/Volgograd_2023_print.pdf)

## REFERENCES

1. Collection of materials of the Russian educational symposium of pediatric surgeons "Intestinal anastomoses" (Volgograd, 2023 April 26) and the 29<sup>th</sup> All-Russian (62<sup>nd</sup> "All-Union") scientific student conference "Actual issues of surgery, anesthesiology and resuscitation of children age" (Volgograd, 2023 April 27–29), dedicated to the 80<sup>th</sup> anniversary of the Victory in Stalingrad-battle and the 50<sup>th</sup> anniversary of the organization of the Department

of Pediatric Surgery of the Volgograd State Medical University. Ed. by M.E. Statsenko, A.I. Perepelkina. Volgograd: VolgGMU, 2023. P. 6–79. (In Russ.) Available from: [https://conf2023.radh.ru/Volgograd\\_2023\\_print.pdf](https://conf2023.radh.ru/Volgograd_2023_print.pdf)

## ОБ АВТОРАХ

**Михаил Александрович Аксельров**, д-р мед. наук, профессор; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6814-8894>; eLibrary SPIN: 3127-9804; e-mail: akselero@mail.ru

**Елена Юрьевна Дьяконова**, д-р мед. наук; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8563-6002>; eLibrary SPIN: 5709-3352; e-mail: dyakonova@nczd.ru

**Светлана Александровна Караваяева**, д-р мед. наук, профессор; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5884-9128>; eLibrary SPIN: 4224-5532; e-mail: swetl.karavaewa2015@yandex.ru

**Ольга Витальевна Карасева**, д-р мед. наук, профессор; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9418-4418>; eLibrary SPIN: 7894-8369; e-mail: karaseva.o@list.ru

**Семен Львович Коварский**, д-р мед. наук, профессор; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6310-7110>; eLibrary SPIN: 9308-5014; e-mail: sim3150@gmail.com

**Юрий Андреевич Козлов**, д-р мед. наук, профессор, чл.-корр. РАН; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2313-897X>; eLibrary SPIN: 3682-0832; e-mail: yuriherz@hotmail.com

**Сергей Викторович Минаев**, д-р мед. наук, профессор; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8405-6022>; eLibrary SPIN: 3113-6982; e-mail: sminaev@yandex.ru

**Ольга Геннадьевна Мокрушина**, д-р мед. наук, профессор; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4444-6103>; eLibrary SPIN: 5998-7470; e-mail: mokrushina@yandex.ru

**Дмитрий Анатольевич Морозов**, д-р мед. наук, профессор; ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1940-1395>; eLibrary SPIN: 8779-8960; e-mail: damorozov@list.ru

\***Владимир Ильич Петлах**, д-р мед. наук, гл. научн. сотр.; адрес: Россия, 123317, Москва, Шмитовский проезд, д. 29, корп. 5; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5403-313X>; eLibrary SPIN: 9100-6976; e-mail: vladimirip1@gmail.com

## AUTHORS' INFO

**Mikhail A. Akselrov**, Dr. Sci. (Med.), Professor; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6814-8894>; eLibrary SPIN: 3127-9804, e-mail: akselero@mail.ru

**Elena Yu. Dyakonova**, Dr. Sci. (Med.); ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8563-6002>; eLibrary SPIN: 5709-3352; e-mail: dyakonova@nczd.ru

**Svetlana A. Karavaeva**, Dr. Sci. (Med.), Professor; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5884-9128>; eLibrary SPIN: 4224-5532; e-mail: swetl.karavaewa2015@yandex.ru

**Olga V. Karaseva**, Dr. Sci. (Med.), Professor; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9418-4418>; eLibrary SPIN: 7894-8369; e-mail: karaseva.o@list.ru

**Semen L. Kovarskiy**, Dr. Sci. (Med.), Professor; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6310-7110>; eLibrary SPIN: 9308-5014; e-mail: sim3150@gmail.com

**Yuri A. Kozlov**, Dr. Sci. (Med.), Professor, Member of the Russian Academy of Sciences; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2313-897X>; eLibrary SPIN: 3682-0832; e-mail: yuriherz@hotmail.com

**Sergey V. Minaev**, Dr. Sci. (Med.), Professor; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8405-6022>; eLibrary SPIN: 3113-6982; e-mail: sminaev@yandex.ru

**Olga G. Mokrushina**, Dr. Sci. (Med.), Professor; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4444-6103>; eLibrary SPIN: 5998-7470; e-mail: mokrushina@yandex.ru

**Dmitry A. Morozov**, MD, Dr. Sci. (Med.), Professor; ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1940-1395>; eLibrary SPIN: 8779-8960; e-mail: damorozov@list.ru

\***Vladimir I. Petlakh**, Dr. Sci. (Med.), chief researcher; address: 29/5 Shmitovsky proezd, 123317, Moscow, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5403-313X>; eLibrary SPIN: 9100-6976; e-mail: vladimirip1@gmail.com

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

**Игорь Витальевич Поддубный**, д-р мед. наук, профессор;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9077-6990>;  
eLibrary SPIN: 4340-8700; e-mail: igorpoddubnyi@yandex.ru

**Алексей Владимирович Подкаменев**, д-р мед. наук, доцент;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6006-9112>;  
eLibrary SPIN: 7052-0205; e-mail: podkamenev@hotmail.com

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

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

**Валерия Валерьевна Холостова**, д-р мед. наук, доцент;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3463-9799>;  
eLibrary SPIN: 7923-6493; e-mail: vkholostova@yandex.ru

**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

**Igor V. Poddubny**, Dr. Sci. (Med.), Professor;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9077-6990>;  
eLibrary SPIN: 4340-8700; e-mail: Igorpoddubnyi@yandex.ru

**Alexey V. Podkamenev**, Dr. Sci. (Med.), assistant professor;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6006-9112>;  
eLibrary SPIN: 7052-0205; e-mail: podkamenev@hotmail.com

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

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

**Viktoria V. Kholostova**, Dr. Sci. (Med.), assistant professor;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3463-9799>;  
eLibrary SPIN: 7923-6493; e-mail: vkholostova@yandex.ru

**Natalya A. Tsap**, 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/psaic1527>

Разное

## VIII Форум детских хирургов России

В.М. Розинов<sup>1</sup>, С.Г. Суворов<sup>1</sup>, В.И. Петлах<sup>1</sup>, О.С. Горбачев<sup>2</sup>, Н.О. Ерохина<sup>2</sup>, А.В. Беляева<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Научно-исследовательский клинический институт педиатрии и детской хирургии им. акад. Ю.Е. Вельтищева, Российский научно-исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, Москва, Россия;

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

### Аннотация

После почти трех лет пандемии в ноябре 2022 г. детские хирурги собрались в Москве на традиционном форуме в гостинице «Измайлово». Программа пленарного заседания форума включала вручение ежегодной премии имени С.Д. Терновского «За большой вклад в развитие отечественной детской хирургии», которая была присуждена профессору В.А. Новожилову. В рамках пленарного заседания также был представлен доклад, приуроченный к 100-летию со дня рождения Гирея Алиевича Баирова. Тема хирургии новорожденных активно обсуждалась как в пленарном докладе профессора Д.А. Морозова «Хирургия новорожденных в Российской Федерации», так и в дискуссионном формате школ детских хирургов Москвы и Санкт-Петербурга. Проведена видеосессия «Как я это делаю». В рабочем совещании главных детских хирургов были затронуты нерешенные вопросы специальности, в частности проблемы оказания хирургической помощи детям общими хирургами. В обширной программе трех дней форума были симпозиумы, круглые столы и мастер-классы по актуальным вопросам детской хирургии. В работе форума приняли участие 1706 специалистов из 14 стран. Аудитория участников существенно расширилась за счет дистанционной трансляции, длительность которой составила 43,5 ч. В заключительный день Форума состоялся традиционный конкурс научно-исследовательских работ молодых ученых.

VIII Форум детских хирургов России представлял масштабное мероприятие, охватывающее актуальные проблемы нашей специальности. Представленные доклады и проведенные дискуссии показали направления дальнейшего научного развития и внедрения в практику прогрессивных медицинских технологий.

**Ключевые слова:** научные конгрессы; детская хирургия; хирургия новорожденных.

### Как цитировать:

Розинов В.М., Суворов С.Г., Петлах В.И., Горбачев О.С., Ерохина Н.О., Беляева А.В. VIII Форум детских хирургов России // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2023. Т. 13, № 2. С. 281–292. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1527>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1527>

Miscellaneous

## VIII Forum of Pediatric Surgeons of Russia

Vladimir M. Rozinov<sup>1</sup>, Sergey G. Suvorov<sup>1</sup>, Vladimir I. Petlakh<sup>1</sup>, Oleg S. Gorbachev<sup>2</sup>,  
Nadezhda O. Erokhina<sup>2</sup>, Anastasiya V. Belyaeva<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Veltischev Research and Clinical Institute for Pediatrics and Pediatric Surgery, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia;

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

### Abstract

After almost three years of the pandemic, in November 2022, pediatric surgeons came together in Moscow for the traditional Forum at the Izmailovo Hotel. The program of the plenary session of the forum included the presentation of the annual prize named after S.D. Ternovsky "For a great contribution to the development of domestic pediatric surgery", which was awarded to Professor V.A. Novozhilov. Within the framework of the plenary session, a report dedicated to the 100<sup>th</sup> anniversary of the birth of Girey Alievich Bairov was also presented. The topic of neonatal surgery was actively discussed both in the plenary report of Professor D.A. Morozov "Surgery of newborns in the Russian Federation", and in the discussion format of the schools of pediatric surgeons in Moscow and St. Petersburg. Video session "How I do it". A workshop was held for the main children's, which touched upon the unresolved issues of the specialty, in particular the problem of providing surgical care to children by general surgeons. The extensive program of the three days of the forum included symposiums, round tables and master classes on topical issues of pediatric surgery. The forum was attended by 1,706 specialists from 14 countries. The audience of participants has significantly expanded due to remote broadcasting, the duration of which was 43.5 hours. On the final day of the Forum, a traditional competition of research papers for young scientists took place.

The VIII Forum of Pediatric Surgeons of Russia was a large-scale event covering the actual problems of our specialty. Presented reports and discussions showed directions for further scientific development and introduction of advanced medical technologies into practice.

**Keywords:** scientific congresses; pediatric surgery; neonatal surgery.

### To cite this article:

Rozinov VM, Suvorov SG, Petlakh VI, Gorbachev OS, Erokhina NO, Belyaeva AV. VIII Forum of Pediatric Surgeons of Russia. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(2):281–292. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1527>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1527>

## 第八届俄罗斯小儿外科医生论坛

Vladimir M. Rozinov<sup>1</sup>, Sergey G. Suvorov<sup>1</sup>, Vladimir I. Petlakh<sup>1</sup>, Oleg S. Gorbachev<sup>2</sup>,  
Nadezhda O. Erokhina<sup>2</sup>, Anastasiya V. Belyaeva<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Veltischev Research and Clinical Institute for Pediatrics and Pediatric Surgery, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia;

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

### 简评

传统的小儿外科医生论坛于2022年11月在莫斯科的Izmailovo酒店举行。论坛全体会议的计划包括年度S.D. Ternovsky奖的颁发,即“对国家儿童外科学发展的重大贡献”奖。V.A. Novozhilov教授被授予该奖项。在全体会议上还提交了关于纪念Giray Aliyevich Bairov诞辰100周年的报告。在D.A. Morozov教授的《俄罗斯联邦的新生儿外科》全会报告以及莫斯科和圣彼得堡的小儿外科医生学校的讨论会中积极讨论了新生儿外科的话题。举行了“我是怎么做的”视频会议。小儿外科主任医师的工作会议触及了该专业未解决的问题,特别是普通外科医生为儿童提供外科护理的问题。为期三天的论坛活动内容十分丰富,包括关于儿童外科学热点问题的专题讨论会、圆桌会议和大师班。来自14个国家的1706名专家参加了此次论坛。此外,进行了43.5小时的远程广播。广播使与会者的听众人数大大增加。传统的青年科学家研究论文竞赛是在论坛的最后一天举行的。

第八届俄罗斯小儿外科医生论坛是一次关于本专业热点问题的大型活动。该论坛上的发言和讨论显示了科学进一步发展及在实践中实施进步医疗技术的方向。

**关键词:** 科学大会; 儿童外科学; 新生儿外科。

### 引用本文:

Rozinov VM, Suvorov SG, Petlakh VI, Gorbachev OS, Erokhina NO, Belyaeva AV. 第八届俄罗斯小儿外科医生论坛. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(2):281–292. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1527>

收到: 13.01.2023

接受: 22.02.2023

发布日期: 28.06.2023

## ВВЕДЕНИЕ

VIII Форум детских хирургов России состоялся 10–12 ноября 2022 г. в Москве на площадках гостиницы «Измайлово» в гибридном формате. Участников форума приветствовали почетный президент Российского общества хирургов академик РАН Игорь Иванович Затевахин (рис. 1) и член Совета Федерации Федерального Собрания детский хирург Владимир Игоревич Круглый. Насыщенная программа пленарного заседания Форума включала торжественное вручение премии имени С.Д. Терновского «За большой вклад в развитие отечественной детской хирургии», присужденной в текущем году профессору В.А. Новожилову. Актовая речь Владимира Александровича была посвящена проблемам, достижениям и перспективам колопроктологии детского возраста (рис. 2).

В рамках пленарного заседания также был представлен доклад профессора А.В. Подкаменева, приуроченный к 100-летию со дня рождения Гирея Алиевича Баирова. Главный внештатный детский хирург Минздрава России профессор Д.А. Морозов выступил с докладом «Хирургия новорожденных в Российской Федерации» (рис. 3). В завершении пленарного заседания в дискуссионном формате был представлен «дуэт» в составе профессоров А.Г. Мокрушиной и А.Н. Котина, осветивших позиции школ детских хирургов Москвы и Санкт-Петербурга на актуальные нерешенные проблемы хирургии новорожденных (рис. 4).

Видеосессия «Как я это делаю», модерлируемая А.Б. Алхасовым, В.В. Паршиковым и Ю.В. Теном, традиционно и предсказуемо вызвала заинтересованную реакцию в аудитории и онлайн-участников. Организаторам видеосессии и Форума в целом безусловно следует критически

отнестись к формированию программ подобных мероприятий — 10 из 15 докладов были представлены хирургами из Москвы.

Формат круглого стола «Тяжелые диафрагмальные грыжи» (модераторы — С.Л. Иванов, С.А. Караваева, О.Г. Мокрушина, Т.К. Немилова, С.М. Степаненко) был определен организаторами как междисциплинарный, в соответствии с реальными запросами клинической практики, и включал наряду с детскими торакальными хирургами специалистов антенатальной диагностики, неонатологов, анестезиологов-реаниматологов. Необходимо отметить тщательно продуманную структуру вопросов для обсуждения, что позволило сохранить в рамках активной дискуссии содержательный и временной регламент.

Рабочее совещание главных внештатных детских хирургов всех уровней, соответственно административно-территориальному делению России, фактически составило стержень Форума. Масштаб мероприятия определяло название: «Совещание профильной комиссии по детской хирургии Минздрава России». Открыл совещание Д.А. Морозов, представив стратегический доклад о задачах главных специалистов в современных условиях функционирования детской хирургии, проблемах взаимодействия с представителями органов исполнительной и законодательной власти, актуальной системе информационного обеспечения управленческих решений. Следует признать, что, по сути, впервые профессиональное сообщество открыто обсуждало трудные и подчас болезненные вопросы нашей рабочей жизни. В частности, обсуждали проблему оказания хирургической помощи детям общими хирургами, которая совершенно очевидно находится вне правового поля, однако не имеет решения, по крайней мере,



Рис. 1. Открытие форума  
Fig. 1. Forum opening



Рис. 2. Выступает В.А. Новожилов  
Fig. 2. Speech by V.A. Novozhilov



Рис. 3. Выступает Д.А. Морозов  
Fig. 3. Speech by D.A. Morozov

в краткосрочном периоде. В дискуссии принимали участие Е.Л. Шешко (директор департамента медицинской помощи детям, службы родовспоможения и общественного здоровья Минздрава России), Н.А. Цап, В.А. Новожилов, М.А. Барская, Н.К. Барова, Е.А. Рождёнкин, В.М. Розинов, О.Г. Мокрышина, О.В. Карасева, В.В. Паршиков, М.П. Разин. Д.А. Морозов предложил легитимизировать участие общего хирурга в судьбе больного ребенка, смещая показания в плоскость устранения непосредственной угрозы жизни пациента, и принял обязательства по интенсификации работы над актуализированной версией Порядка оказания хирургической помощи детям, предварительно поблагодарив Е.Л. Шешко за активное участие в совещании. Е.Л. Шешко обратилась к участникам с предложением представить результаты анализа по кадровой обеспеченности регионов страны и обобщенным предложениям

по координации усилий общих и детских хирургов в лечении детей с хирургической патологией.

**Симпозиум «Абдоминальная хирургия — общие вопросы»** прошел под председательством И.П. Журило, О.В. Карасевой, Г.В. Слизовского, Ю.Ю. Соколова. Отличительной особенностью симпозиума с абсолютно банальным названием явились три оригинальных доклада, посвященных хирургии поджелудочной железы (рис. 5).

**Симпозиум «Редкие аномалии ЖКТ у детей старшего периода новорожденности».** Председатели — М.А. Барская, О.В. Карасева, С.В. Минаев, И.В. Поддубный. Содержательная составляющая симпозиума очень неравнозначна — от описания клинических случаев до оригинальных исследований с аналитикой и обобщениями.

**Симпозиум «Трудный пациент в колопроктологии».** Председатели — Д.А. Морозов, В.А. Новожилов,



Рис. 4. Дискуссия О.Г. Мокрышиной и А.Н. Котина  
Fig. 4. Discussion O.G. Mokrushina and A.N. Kotin



**Рис. 5.** Симпозиум «Абдоминальная хирургия»  
**Fig. 5.** Symposium «Abdominal surgery»



**Рис. 6.** Симпозиум по остеосинтезу  
**Fig. 6.** Symposium on osteosynthesis



**Рис. 7.** Выступает проф. И.В. Шведовченко  
**Fig. 7.** Speech by Prof. I.V. Shvedovchenko

В.Г. Сварич, А.Н. Смирнов. Симпозиум отличал чрезвычайно широкий спектр докладов о различных врожденных нозологических формах и приобретенных патологических состояний — от воспалительных заболеваний кишечника до проблемы междисциплинарной реабилитации пациентов с синдромом каудальной регрессии. Дублирование тематики отсутствовало, что поддерживало интерес слушателей на протяжении всего периода заседания.

**Симпозиум «Торакальная хирургия — общие вопросы»** прошел под председательством М.А. Аксельрова, А.Г. Пинигина, А.Ю. Разумовского. Тематика симпозиума включала, по сути, исчерпывающий спектр технологий, реализуемых в торакальной хирургии (неонкологического генеза), включая неинвазивную и инвазивную коррекцию врожденных деформаций грудной клетки, устранение стенозов дыхательных путей, операции на гортани, пищеводе и легких, вмешательства при хилотораксе.



**Рис. 8.** Победители конкурса с сопредседателями Форума  
**Fig. 8.** The winners of the competition with the co-chairs of the Forum

**Симпозиум «Диагностика и лечение низкопоточных сосудистых мальформаций».** Председатели — И.А. Абушкин, Д.Д. Купатадзе, Ю.А. Поляев. Данный симпозиум — наукоемкое мероприятие с акцентом на прецизионные, минимально инвазивные и комбинированные вмешательства, определившие локацию центров их исполнения.

**Симпозиум «Осложнение остеосинтеза в педиатрической практике».** Председатели — И.И. Бабич, А.В. Губин, В.М. Розин (рис. 6). Симпозиум отличала практическая направленность, прежде всего в части предупреждения осложнений, обусловленных несоответствием идеологии стабильно-функционального остеосинтеза реализуемым технологиям, а также выбора нестандартных решений при выполнении проблемных вмешательств у пациентов с последствиями гнойно-септических и дистрофических послеоперационных процессов.

**Круглый стол «Проблемы лечения ложных суставов у детей».** Модераторы — А.П. Поздеев, В.В. Рыбченко, И.В. Шведовченко, Н.Г. Шихалева (рис. 7). Мероприятие стало логическим продолжением предшествующего симпозиума, с большим теоретическим обоснованием патофизиологии и патоморфоза расстройств репаративного остеогенеза и привлечением технических средств реабилитации. Существенный плюс круглого стола — представление результатов многоцентрового транснационального исследования, реализованного с участием исследователей различных регионов (Москва, Курган, Тюмень) России, а также Узбекистана и Бангладеш.

**Симпозиум «Нейроортопедия в педиатрической практике».** Председатели — А.В. Губин, Д.А. Попков, С.О. Рябых. В качестве модели пациента докладчики выбрали пациентов с детским церебральным параличом. При этом спектр докладов включал чрезвычайно широкий спектр деформаций и патологических состояний. Были представлены сообщения по ортезированию, многоуровневым одномоментным ортопедическим оперативным вмешательствам, патологии тазобедренного сустава, нестабильным порокам шейного отдела позвоночника, проблемам риска при коррекции позвоночника.

**Симпозиум «Инновационные технологии в комбустиологии».** Председатели — С.Б. Богданов, Л.И. Будкевич. Программный доклад по инновационным технологиям в комбустиологии был представлен С.Б. Богдановым с соавт. Симпозиум выгодно отличало сообщение Д.С. Оборкиной с соавт., посвященное совершенствованию медицинской помощи детям с ожогами в догоспитальном периоде. Прочие доклады иллюстрировали различные аспекты частных технологий в хирургическом лечении и реабилитации детей с термическими поражениями.

**Симпозиум «Гнойно-воспалительные заболевания костей и мягких тканей у детей».** Председатели — В.А. Митиш, Н.А. Цап, Р.Х. Шингареева. В программе симпозиума были представлены общие вопросы профилактики хронизации раневых процессов, лечения детей

с остеомиелитом плоских костей таза, применения аппаратов отрицательного давления, а также различных технологий хирургического лечения эпителиальных крестцово-копчиковых и пилонидальных кист.

**Симпозиум «Патология верхних мочевых путей».** Председатели — С.Н. Зоркин, Л.Б. Меновщикова, И.Б. Осипов, А.Ю. Павлов. В многоплановой программе симпозиума, отчасти выходящей за рамки названия, были освещены сочетанные пороки лоханочно-мочеточникового и уретровезикального сегментов, динамики восстановления верхних мочевых путей после реимплантации мочеточника, лапароскопической вазопексии при гидронефрозе, баллонной дилатации мочеточника и пузырно-мочеточникового сегмента. Представлены отдаленные результаты лечения детей с тяжелой степенью гидронефроза и анализ причин неудовлетворительных исходов хирургических вмешательств при врожденной обструкции верхнего мочевыводящего тракта, технологии оптимизации диагностики при почечной колике, математический анализ индивидуальных профилей биомаркеров повреждения почек при пузырно-мочеточниковом рефлюксе, лечения детей с размождением почек.

**Симпозиум «Гипоспадия (памяти профессора А.К. Файзулина)».** Программа несомненно была тщательно продумана и фактически соответствовала тематическому сборнику научных материалов — вопросы эволюции методов коррекции, современные методы лечения, варианты нарушения формирования пола, сравнительные результаты одномоментных и этапных вмешательств, катамнез больных гипоспадией. Несомненный интерес представляли также сопряженные проблемы, связанные с опытом лечения в различных клиниках, реализации отдельных технологий фаллопластики и феминизирующей пластики у девочек, оптимизации тактики хирургического лечения при уроандрологической патологии в целом.

**Круглый стол «Преподавание детской хирургии в России».** Модераторы — С.А. Караваева, М.П. Разин, А.Ю. Разумовский, Н.А. Цап. Мероприятие носило в целом формальный характер. По сути, только один (первый) доклад содержал учет требований профессиональных стандартов. Прочие сообщения в описательном плане характеризовали особенности преподавания специальности в отдельных высших учебных заведениях (Екатеринбург, Москва, Нижний Новгород), что в большей степени соответствовало рубрике «обмен опытом». Необходимо отметить, что регламент круглого стола не включал фиксированного круга вопросов для обсуждения.

Разнообразная и междисциплинарная структура мастер-классов включала следующие тематики:

— «Запор и недержание кала у детей. Кому и как лечить?». Модераторы — Е.М. Мухаметова, С.А. Бутрий, Е.С. Пименова;

— «Ботулотоксин в детской проктологии. Кому, когда, как и что в итоге». Модераторы — Е.С. Пименова, Е.М. Мухаметова, С.А. Бутрий;

Таблица 1. Просмотры Форума онлайн

Table 1. Viewing the Forum online

Зал	Параметры	10.11.2022	11.11.2022	12.11.2022
1	Число зрителей	799	762	470
	Длительность трансляции	7 ч 2 мин	9 ч 5 мин	5 ч 35 мин
2	Число зрителей	–	289	369
	Длительность трансляции	–	5 ч 17 мин	9 ч 54 мин
3	Число зрителей	–	255	–
	Длительность трансляции	–	7 ч 16 мин	–

– «Возможности эндоскопии у детей». Модераторы — М.М. Лохматов, В.И. Олдаковский, Е.М. Мухаметова, М.И. Айрапетян;

– «Проведение полноценного парентерального питания у детей: от теории к практике». Модератор — Ю.В. Ерпулева.

В заключительный день форума состоялся традиционный конкурс научно-исследовательских работ молодых ученых и награждение победителей (рис. 8). В соответствии с решением конкурсной комиссии 1-е место присуждено двум участникам:

- Идрис Ламие Яссер. Тема: «Хирургическое лечение детей с повреждением сухожилий сгибателей пальцев кисти в "критической" зоне», РНИМУ им. Н.И. Пирогова;
  - Эльмиру Ильшатовичу Хаертдинову. Тема: «Обоснование тактики хирургического лечения дистальных форм гипоспадии», Казанский государственный медицинский университет.
- 2-е место присуждено 3 участникам:
- Александру Андреевичу Смирнову. Тема: «Результаты лечения детей с посттравматическими нейропатиями периферических нервов верхней конечности», РНИМУ им. Н.И. Пирогова;

- Маисе Анизалиевне Амановой. Тема: «Обоснование тактики хирургического лечения пациентов подросткового возраста с аорто-мезентериальной компрессией двенадцатиперстной кишки», РНИМУ им. Н.И. Пирогова;
- Виктору Владимировичу Трофимову. Тема: «Сравнительный анализ лечения новорожденных с мальротацией эндохирургическим и открытым способом», РНИМУ им. Н.И. Пирогова.

Форум вызвал интерес широкого круга специалистов, о чем свидетельствуют приведенные ниже данные (таб. 1–4). Зарегистрировано на Форум всего 1713 участников, в том числе на основную программу — 1624 слушателя, на трансляцию мастер-классов — 253 специалиста (некоторые посещали обе программы, поэтому в сумме 1881 человек).

Использована система регистрации участников GlueUp. Очное участие в Форуме приняли 859 специалистов (в том числе по первичной регистрации в первый день — 717, во второй день — 114, в третий — 28). Дистанционное участие значительно расширило аудиторию Форума. Суммарная длительность трансляции составила 43,5 ч (табл. 1).

Таблица 2. Распределение участников форума в зависимости от страны проживания

Table 2. Distribution of forum participants depending on the country of residence

Страна	Число участников
Российская Федерация	1628
Беларусь	38
Казахстан	15
Молдова	6
Азербайджан	4
Киргизия	4
Узбекистан	4
Австралия	1
Алжир	1
Армения	1
Боливия	1
Таджикистан	1
Финляндия	1
Южно-Африканская Республика	1
Всего	1706
в том числе очно	859

Таблица 3. Распределение российских участников по федеральным округам и регионам

Table 3. Distribution of Russian participants by federal districts and regions

Федеральный округ с регионами	Число участников	Федеральный округ с регионами	Число участников
<b>1. Дальневосточный ФО</b>	<b>41</b>	Чеченская Республика	4
Амурская область	8	<b>5. Сибирский ФО</b>	<b>121</b>
Забайкальский край	2	Алтайский край	10
Камчатский край	1	Иркутская область	47
Приморский край	16	Кемеровская область	3
Республика Бурятия	3	Красноярский край	12
Республика Саха (Якутия)	2	Новосибирская область	22
Сахалинская область	2	Омская область	10
Хабаровский край	7	Республика Алтай	1
<b>2. Приволжский ФО</b>	<b>201</b>	Республика Хакасия	1
Кировская область	6	Томская область	15
Нижегородская область	26	<b>6. Уральский ФО</b>	<b>86</b>
Оренбургская область	4	Курганская область	3
Пензенская область	5	Свердловская область	31
Пермский край	17	Тюменская область	13
Республика Башкортостан	26	Ханты-Мансийский автономный округ — Югра	12
Республика Марий Эл	10	Челябинская область	28
Республика Мордовия	2	<b>7. Центральный ФО</b>	<b>896</b>
Республика Татарстан	41	Белгородская область	7
Самарская область	29	Брянская область	6
Саратовская область	14	Владимирская область	6
Удмуртская Республика	3	Воронежская область	15
Ульяновская область	9	Ивановская область	6
Чувашская Республика	9	Калужская область	6
<b>3. Северо-Западный ФО</b>	<b>167</b>	Костромская область	6
Архангельская область	7	Курская область	6
Вологодская область	6	Липецкая область	10
Калининградская область	3	Москва	700
Ленинградская область	1	Московская область	68
Мурманская область	6	Орловская область	4
Новгородская область	1	Рязанская область	9
Псковская область	6	Смоленская область	5
Республика Карелия	6	Тамбовская область	2
Республика Коми	4	Тверская область	15
Санкт-Петербург	127	Тульская область	14
<b>4. Северо-Кавказский ФО</b>	<b>44</b>	Ярославская область	11
Кабардино-Балкарская Республика	9	<b>8. Южный ФО</b>	<b>72</b>
Карачаево-Черкесская Республика	2	Астраханская область	6
Республика Дагестан	14	Волгоградская область	13
Республика Ингушетия	5	Донецкая Народная Республика	7
Республика Северная Осетия — Алания	3	Краснодарский край	24
Ставропольский край	7	Луганская Народная Республика	1
		Оренбургская область	1
		Республика Крым	5
		Ростовская область	15
		<b>Всего</b>	<b>1628</b>

**Таблица 4.** Распределение участников в зависимости от медицинских специальностей**Table 4.** Distribution of participants according to medical specialties

Медицинские специальности	Число участников
Детский хирург	924
Педиатр	264
Детский уролог-андролог	73
Травматолог-ортопед	56
Хирург	35
Гастроэнтеролог	29
Анестезиолог-реаниматолог	21
Уролог	12
Эндоскопист	12
Неонатолог	11
Организатор здравоохранения	6
Невролог	6
Онколог	5
Детский невролог	3
Врач общей практики (семейный врач)	3
Учащийся (студент, ординатор)	170
Другие	78
Всего	1706

Подавляющим числом участников (95,3 %) были жители России (табл. 2).

Традиционно жители Центрального федерального округа (ФО) составили половину всех участников за счет преобладающего числа москвичей (включая студентов), на втором месте Приволжский ФО и на 3-м месте Северо-Западный ФО за счет Санкт-Петербурга (табл. 3).

Свыше половины участников Форума (54,2 %) были детскими хирургами, но также в нем участвовали и представители смежных специальностей (табл. 4).

В состав участников Форума также входили 286 детских хирургов — представителей администрации: главные врачи, заместители главных врачей, заведующие, директора и др. Степень кандидата и доктора медицинских наук имели 261 и 109 участников соответственно. Средний возраст участников (без обучающихся) — 39 лет, средний стаж работы — 15 лет. Средний возраст обучающихся — 23 года.

Материалы форума<sup>1</sup> опубликованы в приложении к журналу «Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии» и доступны на сайте журнала и в Научной электронной библиотеке (eLibrary.ru).

<sup>1</sup> Материалы VIII Форума детских хирургов России, 10–12 ноября 2022 г., Москва // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2022. Т. 12. Спецвыпуск. 192 с. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic.2022>

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Приведенные данные показывают, что VIII Форум детских хирургов России представлял масштабное мероприятие, охватывающее актуальные проблемы нашей специальности. Представленные доклады и проведенные дискуссии показали направления дальнейшего научного развития и внедрения в практику прогрессивных медицинских технологий.

Организационный комитет, оставаясь на реалистичных позициях, полагает, что дальнейшее расширение аудитории при сохранении прежнего формата Форума практически невозможно — требуется обновленная модель, в частности смешанная тематика мастер-классов, ориентированная на хирургов, анестезиологов, операционных сестер, медицинских сестер анестезистов, как пример «Основы электробезопасности в современных операционных залах».

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Благодарности.** Президиум Российской ассоциации детских хирургов искренне благодарит Ассоциацию ФБМ за техническое обеспечение онлайн-трансляции и ООО «Мобильная медицина» за организационную и техническую поддержку форума.

Президиум Российской ассоциации детских хирургов и организационный комитет форума искренне благодарят всех делегатов, докладчиков и руководителей мероприятий научной программы за подготовку оригинальных содержательных материалов, вызвавших неподдельный интерес профессионального сообщества. Слова благодарности мы адресуем нашим добровольным помощникам: студентам, ординаторам, аспирантам, обеспечившим образцовый порядок, техническую поддержку, комфортную атмосферу, возможность неформального профессионального общения.

Проведение масштабного форума стало возможным благодаря традиционному сотрудничеству с представителями бизнес-сообщества, обеспечившими не только решение финансовых проблем, но также возможность для делегатов детально ознакомиться с новейшими медицинскими технологиями. Огромная благодарность руководителям и сотрудникам организаций: золотым партнерам — ООО «Джонсон & Джонсон», ООО «Мерц Фарма», ООО «Фрезениус Каби»; серебряному партнеру — ООО «Карл Шторц – Эндоскопы Восток»; бронзовым партнерам — ООО «МИК МедКонсалтинг», АО «Сибирский центр инвестиционных технологий»; участникам выставки — ООО «АРТ-ЭКО», ООО «БИОТЕКФАРМ», ООО «Интернешнл Медикал Сервисес энд Эквипмент».

**Влад авторов.** Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

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

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

**Дополнительные материалы.** Фотоматериалы Форума доступны: <https://disk.yandex.ru/d/eL1YN20XRyp-SQ>



## ADDITIONAL INFORMATION

**Acknowledgments.** The Presidium of the Russian Association of Pediatric Surgeons sincerely thanks the FBM Association for the technical support of the online broadcast and "Mobile Medicine" LLC for the organizational and technical support of the forum.

The Presidium of the Russian Association of Pediatric Surgeons and the organizing committee of the forum sincerely thank all the delegates, speakers and managers of the scientific program events for preparing original and informative materials that aroused genuine interest of the professional community. We express our gratitude to our voluntary helpers: students, residents, postgraduate students who provided an exemplary order, technical support, comfortable atmosphere and an opportunity for informal professional communication.

The large-scale forum was made possible due to the traditional cooperation with the representatives of business community who provided not only solution of financial problems but also gave the delegates an opportunity to get acquainted with the latest medical technologies in details. Huge thanks to the heads and employees of the organizations: gold partners — Johnson & Johnson LLC, Merc Pharma LLC, Fresenius Kabi LLC; silver partner — Karl Storz — Endoscopes Vostok LLC; bronze partners — MIK MedConsulting LLC, Siberian Center of Investment Technologies JSC; exhibition participants — ART-ECO LLC, BIOTECFARM LLC, International Medical Services and Equipment LLC.

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

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

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

**Additional materials.** Photo materials of the Forum are available: : <https://disk.yandex.ru/d/eL1YN20XRyp-SQ>



## ОБ АВТОРАХ

**\*Владимир Михайлович Розинов**, д-р мед. наук, профессор; адрес: Россия, 125412, Москва, ул. Талдомская, д. 2; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9491-967X>; eLibrary SPIN: 2770-3752; e-mail: rozinov@inbox.ru

**Сергей Германович Суворов**, канд. мед. наук; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8286-3541>; eLibrary SPIN: 5438-1302; e-mail: suvorowww@gmail.com

## AUTHORS' INFO

**\*Vladimir M. Rozinov**, Dr. Sci. (Med.), Professor; address: 2 Taldomskaya st., Moscow, 125412, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9491-967X>; eLibrary SPIN: 2770-3752; e-mail: rozinov@inbox.ru

**Sergey G. Suvorov**, Cand. Sci. (Med.), senior research associate; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8286-3541>; eLibrary SPIN: 5438-1302; e-mail: suvorowww@gmail.com

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

**Владимир Ильич Петлах**, д-р мед. наук;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5403-313X>;  
eLibrary SPIN: 9100-6976; e-mail: vladimirip1@gmail.com

**Олег Сергеевич Горбачев**, канд. мед. наук;  
eLibrary SPIN: 1879-0146; e-mail: raps@telemednet.ru

**Надежда Олеговна Ерохина**, детский хирург;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0519-7220>;  
eLibrary SPIN: 5169-3443; e-mail: nadegdaerokhina@yandex.ru

**Анастасия Владимировна Беляева**, канд. мед. наук, научн.  
сотруд.; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4899-904X>; eLibrary  
SPIN: 4515-6952; e-mail: avbelyaeva1@gmail.com

**Vladimir I. Petlakh**, Dr. Sci. (Med.);  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5403-313X>;  
eLibrary SPIN: 9100-6976; e-mail: vladimirip1@gmail.com

**Oleg S. Gorbachev**, Cand. Sci. (Med.); eLibrary SPIN: 1879-0146;  
e-mail: raps@telemednet.ru

**Nadezhda O. Erokhina**, surgeon;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0519-7220>;  
eLibrary SPIN: 5169-3443; e-mail: nadegdaerokhina@yandex.ru

**Anastasiya V. Belyaeva**, Cand. Sci. (Med), research associate;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4899-904X>;  
eLibrary SPIN: 4515-6952; e-mail: avbelyaeva1@gmail.com

---

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1518>

## К 75-летию Владимира Гиреевича Баирова

И.М. Каганцов<sup>1,2</sup>, А.А. Сухоцкая<sup>1</sup><sup>1</sup> Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова, Санкт-Петербург, Россия;<sup>2</sup> Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия

### Аннотация

Описание профессиональной деятельности и заслуг детского хирурга Владимира Гиреевича Баирова, отмечающего свой юбилей.

**Ключевые слова:** детская хирургия; юбилеи; В.Г. Баиров.

### Как цитировать:

Каганцов И.М., Сухоцкая А.А. К 75-летию Владимира Гиреевича Баирова // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2023. Т. 13, № 2. С. 293–296. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1518>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1518>

## To the 75<sup>th</sup> Anniversary of Vladimir G. Bairov

Ilya M. Kagantsov<sup>1,2</sup>, Anna A. Sukhotskaya<sup>1</sup><sup>1</sup> Almazov National Medical Research Centre, Saint Petersburg, Russia;<sup>2</sup> North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russia

### Abstract

The paper describes the professional activities and merits of the pediatric surgeon Vladimir G. Bairov, in celebration of his anniversary.

**Keywords:** pediatric surgery; anniversaries; Vladimir G. Bairov.

### To cite this article:

Kagantsov IM, Sukhotskaya AA. To the 75<sup>th</sup> Anniversary of Vladimir G. Bairov. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(2):293–296. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1518>

Рукопись получена: 17.04.2023

Рукопись одобрена: 25.05.2023

Опубликована: 28.06.2023

Received: 17.04.2023

Accepted: 25.05.2023

Published: 28.06.2023

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1518>

# Vladimir Gireevich Bairov 诞辰75周年纪念日

Ilya M. Kagantsov<sup>1,2</sup>, Anna A. Sukhotskaya<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russia

## 简评

我们在本文章中描述了小儿外科医生Vladimir Gireevich Bairov的执业活动和功绩，他正在庆祝他的纪念日。

**关键词:** 儿童外科学; 纪念日; V.G. Bairov。

## 引用本文:

Kagantsov IM, Sukhotskaya AA. Vladimir Gireevich Bairov 诞辰75周年纪念日. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(2):293–296. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1518>

收到: 17.04.2023

接受: 25.05.2023

发布日期: 28.06.2023

В мае 2023 г. свой 75-летний юбилей празднует Владимир Гиреевич Баиров — доктор медицинских наук, профессор, главный внештатный детский хирург Северо-Западного федерального округа, сопредседатель правления секции детской хирургии Хирургического общества Пирогова, заведующий кафедрой факультетской хирургии с клиникой Института медицинского образования Центра имени В.А. Алмазова.

Владимир Гиреевич родился 13 мая 1948 г. в Ленинграде, в необыкновенной семье. Отец, Гирей Алиевич Баиров, — основоположник отечественной детской хирургии, внесший в эту отрасль науки неоспоримый весомый вклад. Мать, Вера Семеновна, долгие годы заведовала отделением анестезиологии и реанимации Детской больницы им. Раухфуса и стояла у истоков создания детской реаниматологии.

В 1972 г. он окончил Ленинградский педиатрический медицинский институт по специальности «педиатрия», в 1980 г. защитил кандидатскую диссертацию «Перфоративный аппендицит у детей», а в 1999 г. — диссертацию на степень доктора медицинских наук на тему «Повторные операции при атрезии пищевода у детей».

Профессиональная деятельность Владимира Гиреевича началась в Детской городской больнице № 1. После защиты докторской диссертации он был избран на должность заведующего кафедрой детской хирургии Санкт-Петербургской государственной медицинской академии им. И.И. Мечникова (с 2011 г. — Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова), которую возглавлял с 1999 по 2016 г. С 2011 г. он руководил Научно-исследовательской лабораторией хирургии врожденной и наследственной патологии в НМИЦ им. В.А. Алмазова.

С 2018 г. Владимир Гиреевич является главным внештатным детским хирургом Северо-Западного федерального округа, а с 2019 г. по настоящее время заведует кафедрой факультетской хирургии. Кафедра под руководством В.Г. Баирова развивается по всем направлениям детской хирургии, на кафедре и в хирургических отделениях детских больниц Санкт-Петербурга проводится обучение

студентов, клинических ординаторов, повышение квалификации детских хирургов, которые приезжают со всех регионов страны и ближнего зарубежья.

В.Г. Баиров является высококвалифицированным специалистом в области торакальной, абдоминальной, ургентной хирургии, колопроктологии, гнойной хирургии и детской онкологии, до настоящего времени он регулярно проводит консультативные приемы и оперативные вмешательства в экстренном и плановом порядке новорожденным с врожденными пороками развития. Владимир Гиреевич с 2020 г. руководит научно-исследовательской работой по проекту госзадания «Клинико-морфологическое исследование врожденных скелетно-мышечных аномалий и изучение воздействия виброваскуляризации на пораженную мышечную ткань новорожденного». В 2021 г. ему присуждено звание лауреата Всероссийской премии «Призвание».

Он много времени посвящает общественной деятельности: многие годы остается сопредседателем правления секции детской хирургии Хирургического общества Пирогова и является членом редакционного совета журнала «Детская хирургия» имени Ю.Ф. Исакова.

Профессор В.Г. Баиров — постоянный участник и докладчик на многих конференциях и симпозиумах, пользуется заслуженным авторитетом среди коллег в Санкт-Петербурге и других городах России. Принимает активное участие в создании клинических рекомендаций и профессиональных стандартов по детской хирургии.

Владимир Гиреевич во всех сложных ситуациях, которые очень часто встречаются в работе детского хирурга, находит невероятные, невозможные выходы, которые спасают жизни детям. Он является автором более 250 научных работ, соавтором 5 монографий, имеет 6 изобретений по разным разделам детской хирургии, под руководством профессора Баирова защищены 2 докторских и более 10 кандидатских диссертаций.

В свой юбилей Владимир Гиреевич Баиров полон сил, творческих планов, продолжает работать над запланированными исследованиями во благо маленьких пациентов.

*Коллектив клиники Национального медицинского исследовательского центра им. В.А. Алмазова, а также отделение детской хирургии пороков развития и приобретенной патологии сердечно поздравляют Владимира Гиреевича с юбилеем, желают ему крепкого здоровья, долгих лет жизни, дальнейших творческих успехов, бодрости, силы духа и удачи во всех многочисленных делах и начинаниях.*

## ОБ АВТОРАХ

**\*Илья Маркович Каганцов**, д-р мед. наук, доцент, заведующий научно-исследовательской лабораторией хирургии врожденной и наследственной патологии; адрес: Россия, 197341, Санкт-Петербург, ул. Акkuratова, д. 2; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3957-1615>; eLibrary SPIN: 7936-8722; e-mail: [ilkagan@rambler.ru](mailto:ilkagan@rambler.ru)

**Анна Андреевна Сухоцкая**, канд. мед. наук, доцент, заведующая отделением детской хирургии пороков развития и приобретенной патологии для новорожденных и детей грудного возраста; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8734-2227>; eLibrary SPIN: 6863-7436; e-mail: [sukhotskaya\\_aa@almazovcentre.ru](mailto:sukhotskaya_aa@almazovcentre.ru)

## AUTHORS' INFO

**\*Ilya M. Kagantsov**, Dr. Sci. (Med.), assistant professor, head of the Research Laboratory for Surgery of Congenital and Hereditary Pathologies; 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](mailto:ilkagan@rambler.ru)

**Anna A. Sukhotskaya**, Cand. Sci. (Med.), assistant professor, head of the Pediatric Surgery Department; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8734-2227>; eLibrary SPIN: 6863-7436; e-mail: [sukhotskaya\\_aa@almazovcentre.ru](mailto:sukhotskaya_aa@almazovcentre.ru)

---

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1524>

## К юбилею Ольги Геннадьевны Мокрушиной

В.С. Шумихин<sup>1,2</sup><sup>1</sup> Российский национальный исследовательский университет им. Н.И. Пирогова, Москва, Россия;<sup>2</sup> Детская городская клиническая больница им. Н.Ф. Филатова, Москва, Россия

### Аннотация

Описание профессиональной деятельности и заслуг детского хирурга Ольги Геннадьевны Мокрушиной, отмечающей свой юбилей.

**Ключевые слова:** детская хирургия; юбилей; О.Г. Мокрушина.

### Как цитировать:

Шумихин В.С. К юбилею Ольги Геннадьевны Мокрушиной // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2023. Т. 13, № 2. С. 297–300. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1524>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1524>

## To Anniversary of Olga G. Mokrushina

Vasily S. Shumikhin<sup>1,2</sup><sup>1</sup> Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia;<sup>2</sup> Filatov N.F. Children's City Hospital, Moscow, Russia

### Abstract

The paper describes the professional activities and merits of the pediatric surgeon Olga G. Mokrushina in celebration of her anniversary.

**Keywords:** pediatric surgery; anniversaries; Olga G. Mokrushina.

### To cite this article:

Shumikhin VS. To the Anniversary of Olga G. Mokrushina. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(2):297–300. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1524>

Рукопись получена: 25.05.2023

Received: 25.05.2023

Рукопись одобрена: 10.06.2023

Accepted: 10.06.2023

Опубликована: 28.06.2023

Published: 28.06.2023

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1524>

# Olga Gennadijevna Mokrushina 诞辰60周年纪念日

Vasily S. Shumikhin<sup>1,2</sup>

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

<sup>2</sup> Filatov N.F. Children's City Hospital, Moscow, Russia

## 简评

我们在本文章中描述了小儿外科医生Olga Gennadijevna Mokrushina的执业活动和功绩,她正在庆祝她的纪念日。

**关键词:** 儿童外科学; 纪念日; O.G. Mokrushina。

## 引用本文:

Shumikhin VS. Olga Gennadijevna Mokrushina 诞辰60周年纪念日. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(2):297–300. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1524>

收到: 25.05.2023

接受: 10.06.2023

发布日期: 28.06.2023

В апреле 2023 г. Ольга Геннадьевна Мокрушина, доктор медицинских наук, профессор, детский хирург празднует свой юбилей.

После окончания в 1988 г. педиатрического факультета РГМУ им. Н.И. Пирогова Ольга Геннадьевна обучалась в клинической интернатуре в Московском НИИ педиатрии и детской хирургии. С 1989 г. в течение 6 лет работала на травматологическом пункте, а в 1996 г. училась в клинической ординатуре на кафедре детской хирургии РГМУ им. Н.И. Пирогова, после окончания которой поступила в аспирантуру. С 2001 г. в течение 3 лет работала младшим научным сотрудником Проблемной научно-исследовательской лаборатории детской хирургии РНИМУ им. Н.И. Пирогова.

С 2004 г. Ольга Геннадьевна является сотрудником кафедры детской хирургии РНИМУ им. Н.И. Пирогова. В том же году под руководством своего наставника профессора Т.В. Красовской защитила кандидатскую диссертацию на тему «Восстановление функций пищевода после наложения эзофаго-эзофагоанастомоза у новорожденных», а в 2013 г. — докторскую диссертацию на тему «Медицинская помощь новорожденным с хирургическими заболеваниями». Ольга Геннадьевна прошла путь от ассистента до профессора кафедры.

Будучи известным специалистом в области неонатальной хирургии ею опубликовано около 200 научных работ. Написаны главы, посвященные проблемам диагностики и лечения хирургических заболеваний у новорожденных в национальных руководствах «Детская хирургия» и «Неонатология», в монографиях: «Хирургия живота и промежности», «Гнойные заболевания мягких тканей у детей», «Детская колопроктология», «Эндоскопическая хирургия в педиатрии», «Эндоскопические операции у новорожденных», а также главы в учебнике для студентов медицинских вузов «Детская хирургия».

Под ее руководством защищена кандидатская диссертация. Ольга Геннадьевна — лауреат конкурса «Лучший врач 2010 года» в номинации детская хирургия, лауреат премии РАСПМ «Первые лица» за 2014 г. в номинации «Технология года» в области «Ранней диагностики врожденной патологии». Имеет 3 патента в области детской хирургии.

О.Г. Мокрушина вносит большой вклад в формирование пренатальной диагностики врожденных пороков развития в Москве. Неоднократно награждалась дипломами 1-й и 2-й степени как лауреат конкурса учебно-методической литературы по РНИМУ им. Н.И. Пирогова. Она активно участвует в переиздании методических рекомендаций для студентов педиатрического факультета в блоке «Детская хирургия», «Хирургия новорожденных». Под ее руководством выполнен ряд работ студентами, занимающимися в студенческом научном кружке по «Детской хирургии», трое из них стали призерами Пироговской конференции, проводимой РНИМУ им. Н.И. Пирогова.

Ольга Геннадьевна принимает активное участие в разработке научно-методического обеспечения подготовки кадров в области детской хирургии и неонатологии. Ею разработан курс лекций «Диагностика пороков развития в практике врача-неонатолога», который входит в программу последипломной подготовки врачей-неонатологов.

Она активно проводит выездные и онлайн-мастер-классы по лечению хирургических заболеваний в педиатрии, успешно сочетает педагогическую, научную и практическую деятельность.

О.Г. Мокрушина является членом оргкомитета ежегодных проводимых медицинских научных форумов детских хирургов России. Под ее руководством проводятся заседания секции «Хирургия новорожденных», ежегодные международные семинары по детской хирургии «Звезды детской хирургии на Байкале», также участвует в проведении хирургической конференции в рамках ежегодного съезда педиатров.

Ольга Геннадьевна не только успешно овладела современными инновационными хирургическими технологиями, но и проявляет себя как талантливый организатор здравоохранения. Она с научной точки зрения подошла к организации и структуризации оказания медицинской помощи новорожденным с хирургическими заболеваниями, что нашло отражение не только в ее докторской диссертации, защищенной по двум смежным специальностям (детская хирургия и общественное здоровье и здравоохранение), но и позволило внедрить достигнутые результаты в практическое здравоохранение. Результатом этой работы стало создание в Москве центра дородовой диагностики пороков развития на базе Детской больницы им. Н.Ф. Филатова. Основным итогом ее практической деятельности — улучшение результатов лечения новорожденных с хирургическими заболеваниями. Так, летальность среди новорожденных пациентов в Филатовской больнице в послеоперационном периоде за последние 10 лет снизилась с 9,7 % в 2012 г. до 1,6 % в 2022 г.

О.Г. Мокрушина является членом Президиума Российской ассоциации детских хирургов, Российской ассоциации специалистов перинатальной медицины, Международной педиатрической эндоскопической группы.

Учитывая ее профессионализм, требовательность, добросовестное отношение к работе в 2019 г. Ольга Геннадьевна назначена заместителем главного врача по хирургической работе ДГКБ им. Н.Ф. Филатова Департамента здравоохранения г. Москвы.

Честность, порядочность, искренность в отношениях с коллегами, слушателями учебных курсов, родителями, исполнительность в работе являются основными характерологическими чертами Ольги Геннадьевны Мокрушиной, пользующейся заслуженным уважением трудового коллектива кафедры, университета и больницы.

## ОБ АВТОРЕ

**Василий Сергеевич Шумихин**, канд. мед. наук, доцент кафедры детской хирургии; адрес: Россия, 117997, Москва, ул. Островитянова, д. 1;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9477-8785>;  
eLibrary SPIN: 6405-8928; e-mail: vashou@gmail.com

## AUTHOR INFO

**Vasily S. Shumikhin**, Cand. Sci. (Med.), assistant professor of the Department of Pediatric Surgery; address: 1 Ostrovityanov st., Moscow, 117997, Russia;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9477-8785>;  
eLibrary SPIN: 6405-8928; e-mail: vashou@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1520>

## Памяти Анатолия Петровича Зильбера (13.02.1931 – 25.04.2023)

А.У. Лекманов

Научно-исследовательский клинический институт педиатрии и детской хирургии им. акад. Ю.Е. Вельтищева, Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, Москва, Россия

### *Аннотация*

Информация о жизненном пути основателя отечественной анестезиологии-реаниматологии профессора Анатолия Петровича Зильбера.

**Ключевые слова:** некролог; анестезиология-реаниматология; медицина критических состояний; интенсивная терапия; А.П. Зильбер.

### **Как цитировать:**

Лекманов А.У. Памяти Анатолия Петровича Зильбера (13.02.1931 – 25.04.2023) // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2023. Т. 13, № 2. С. 301–303. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1520>



DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1520>

## In memory of Anatoly P. Zilber (13.02.1931 – 25.04.2023)

Andrey U. Lekmanov

Veltishchev Research Clinical Institute for Pediatrics and Pediatric Surgery, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

### *Annotation*

Information about the life path of the founder of domestic anesthesiology and resuscitation, Professor Anatoly P. Zilber.

**Keywords:** obituary; anesthesiology-resuscitation; critical care medicine; intensive care; Anatoly P. Zilber.

### **To cite this article:**

Lekmanov AU. In memory of Anatoly P. Zilber (13.02.1931 – 25.04.2023). *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(2):301–303. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1520>

Рукопись получена: 16.05.2023

Рукопись одобрена: 04.06.2023

Опубликована: 28.06.2023

Received: 16.05.2023

Accepted: 04.06.2023

Published: 28.06.2023

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1520>

## 纪念Anatoly Petrovich Zilber (1931年2月13日–2023年4月25日)

Andrey U. Lekmanov

Veltishchev Research Clinical Institute for Pediatrics and Pediatric Surgery, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

### 简评

本文章提供关于Anatoly Petrovich Zilber教授世路的信息。他是俄罗斯麻醉学和复苏学的创始人。

**关键词:** 讣告; 麻醉学和复苏学; 危重症医学; 重症监护; A.P. Zilber。

### 引用本文:

Lekmanov AU. 纪念Anatoly Petrovich Zilber (1931年2月13日–2023年4月25日). *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(2):301–303. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1520>

收到: 16.05.2023

接受: 04.06.2023

发布日期: 28.06.2023

25 апреля этого года ушел из жизни один из основателей отечественной анестезиологии-реаниматологии доктор медицинских наук, профессор Петрозаводского государственного университета, народный врач Карелии Анатолий Петрович Зильбер. Еще при жизни Анатолий Петрович стал легендой. Даже те анестезиологи-реаниматологи, которые никогда его не видели, хорошо знали и еще долгое время будут знать и помнить его.

Профессор Зильбер не только основал в Петрозаводске одно из первых в стране отделений интенсивной терапии, но и создал первый в СССР учебный курс анестезиологии и реаниматологии в вузе. Анатолий Петрович во многом изменил отечественную анестезиологию-реаниматологию. Многие из нас становились врачами-специалистами благодаря его книгам.

Еще в 80-х годах прошлого века вышли две его книги «Клиническая физиология для анестезиологов и реаниматологов» и «Клиническая физиология в анестезиологии и реаниматологии», давно ставшие библиографической редкостью. К тому же они были иллюстрированы замечательными рисунками самого автора. Я думаю, что именно с этих книг началось коренное переосмысление нашей специальности, которое сам Анатолий Петрович сформулировал как медицина критических состояний.

А дальше пошли другие чудесные книги (всего их за свою жизнь он написал более 50), в частности, несколько книг под эгидой «Этюды критической медицины». Но и этого мало, одни только названия книг последних лет (2014, 2015) «Креативность медицинского образования», «Парение, кипение и накипь в образовании», «Медицинская этика, деонтология или утилитаризм?», «Гуманитарная и медицинская культура ведения умирающего

больного», написанные таким же прекрасным языком, в полемическом стиле уникальны. Все они пронизаны, как и вся деятельность Анатолия Петровича, истинным гуманизмом. Он был абсолютно убежден, что врач в первую очередь должен быть человеком, а потом уже специалистом.

С 1964 г. 16 октября каждого года на Всемирный день анестезиолога в Петрозаводск съезжались анестезиологи-реаниматологи со всей нашей страны на «Зильбер-рятник». В последние годы этот форум стал называться «Школа Зильбера». Там мне и посчастливилось в начале 90-х познакомиться с Анатолием Петровичем. А потом были многочисленные короткие и долгие встречи в России и за рубежом. Даже не могу передать той радости, которую доставляло общение с ним, причем не только на медицинские темы. По своему образу жизни Анатолий Петрович был не просто «трудоголик», а настоящий энтузиаст и труженик. Он вставал каждый день около 4 утра и начинал работать дома или в своем кабинете в клинике, который был фактически его вторым домом. Отсюда в дополнение к выдающемуся таланту такая блестящая эрудиция. Я помню, как еще в конце 90-х мы с ним долго, за полночь дискутировали по поводу только возникшей темы эвтаназии. До сих пор помню не только доводы, но и голос Анатолия Петровича.

Я рад, что мне вместе с академиком Михельсоном удалось пригласить профессора Зильбера на наш первый Конгресс по детской анестезиологии-реаниматологии, где он прочел, как всегда, замечательную лекцию. Думаю, хоть это было в далеком 2001 г., участники того конгресса еще долго будут гордиться, что «вживую» слушали и видели легендарного Зильбера.

## ОБ АВТОРЕ

**Андрей Устинович Лекманов**, д-р мед. наук, профессор, консультант отдела хирургии детского возраста; адрес: Россия, 125412, Москва, ул. Талдомская, д. 2; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0798-1625>; eLibrary SPIN: 3630-5061; e-mail: [aulek@rambler.ru](mailto:aulek@rambler.ru)

## AUTHOR INFO

**Andrey U. Lekmanov**, Dr. Sci. (Med.), Professor; pediatric surgery consultant; address: 2 Taldomskaya st., Moscow, 125412, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0798-1625>; eLibrary SPIN: 3630-5061; e-mail: [aulek@rambler.ru](mailto:aulek@rambler.ru)

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1522>

## Памяти Грачика Татевосовича Туманяна (15.01.1946 – 12.05.2023)

Ю.Ю. Соколов

Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования, Москва, Россия

### Аннотация

Информация о профессиональной биографии ушедшего из жизни детского хирурга Грачика Татевосовича Туманяна.

**Ключевые слова:** некролог; детская хирургия; Г.Т. Туманян.

### Как цитировать:

Соколов Ю.Ю. Памяти Грачика Татевосовича Туманяна (15.01.1946 – 12.05.2023) // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2023. Т. 13, № 2. С. 305–307. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1522>



DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1522>

## In memory of Grachik T. Tumanyan (15.01.1946 – 12.05.2023)

Yuri Yu. Sokolov

Russian Medical Academy of Continuing Professional Education of Healthcare Ministry of Russia, Moscow, Russia

### Annotation

The paper discusses the professional life of the late pediatric surgeon, Professor Grachik T. Tumanyan.

**Keywords:** Grachik T. Tumanyan; obituary; pediatric surgery.

### To cite this article:

Sokolov YuYu. In memory of Grachik T. Tumanyan (15.01.1946 – 12.05.2023). *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(2):305–307. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1522>

Рукопись получена: 17.05.2023

Рукопись одобрена: 04.06.2023

Опубликована: 28.06.2023

Received: 17.05.2023

Accepted: 04.06.2023

Published: 28.06.2023

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1522>

## 纪念Hrachik Tadevosovich Tumanyan (1946年1月15日–2023年5月12日)

Yuri Yu. Sokolov

Russian Medical Academy of Continuing Professional Education of Healthcare Ministry of Russia, Moscow, Russia

### 简评

本文章提供关于已故小儿外科医生Hrachik Tadevosovich Tumanyan的职业生涯传记信息。

**关键词:** 讣告; 儿童外科学; H.T. Tumanyan。

### 引用本文:

Sokolov YuYu. 纪念Hrachik Tadevosovich Tumanyan (1946年1月15日–2023年5月12日). *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(2):305–307. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1522>

收到: 17.05.2023

接受: 04.06.2023

发布日期: 28.06.2023

12 мая 2023 г. на 78-м году жизни после продолжительной болезни скончался профессор кафедры детской хирургии им. акад. С.Я. Долецкого Российской академии непрерывного профессионального образования (РМАНПО) доктор медицинских наук Грачик Татевосович Туманян.

Г.Т. Туманян родился в 1946 г. в Республике Армения в семье фармацевтов. В 1968 г. после окончания педиатрического факультета Ереванского государственного медицинского института два года работал педиатром в Кировоке. По окончании военной службы прошел обучение в клинической ординатуре на кафедре детской хирургии РМАНПО (в то время Центральный ордена Ленина институт усовершенствования врачей), руководимой академиком С.Я. Долецким. С тех пор профессиональная деятельность Грачика Татевосовича была неразрывно связана с РМАНПО, где он трудился на протяжении 47 лет, и с клинической базой кафедры детской хирургии — Детской городской клинической больницей № 2 им. И.В. Русакова (сейчас — святого Владимира). В 1978 г. под руководством В.Г. Акопяна защитил кандидатскую диссертацию на тему «Паллиативная хирургия внепеченочной формы портальной гипертензии у детей». С 1979 по 1989 г. Грачик Татевосович продолжил свою профессиональную работу уже в автономном отделе детской хирургии ЦНИЛ РМАНПО, где творчески разрабатывал вопросы пороков развития желчевыводящих протоков у детей.

Как педагог Грачик Татевосович реализовал себя на кафедре детской хирургии РМАНПО, начиная с должности ассистента, затем доцента, с 2009 г. — профессора кафедры. Докторская диссертация на тему «Диагностика и хирургическое лечение аномалий развития желчного пузыря и желчевыводящих протоков у детей» была успешно им защищена в 2008 г.

Г.Т. Туманян автор более 150 научных работ, 6 патентов на изобретения и 18 учебных пособий, руководитель 2 кандидатских диссертаций, награжден золотой медалью ВДНХ.

В течение долгих лет профессор Туманян принимал участие в выездных циклах во многих городах России и странах ближнего зарубежья. В регионах помимо учебного процесса он проводил большую консультативную работу и мастер-классы оперативных вмешательств у детей со сложной патологией гепатобилиарной системы и синдромом портальной гипертензии.

Грачика Татевосовича отличала мудрость, сострадание, равнодушие к чужим проблемам, любовь к детям. Память о нем навсегда останется в сердцах его коллег и пациентов.

*Коллектив кафедры детской хирургии им. акад. С.Я. Долецкого РМАНПО выражает глубокие соболезнования родным и близким Грачика Татевосовича.*

## ОБ АВТОРЕ

**Юрий Юрьевич Соколов**, д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой; адрес: Россия, 125993, Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3831-768X>; eLibrary SPIN: 9674-1049; e-mail: sokolov-surg@yandex.ru

## AUTHOR INFO

**Yuri Yu. Sokolov**, Dr. Sci. (Med.), Professor; head of the Department; address: 2/1 Barrikadnaya st., Moscow, 125993, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3831-768X>; eLibrary SPIN: 9674-1049; e-mail: sokolov-surg@yandex.ru

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1521>

## Памяти Евгения Яковлевича Гаткина (02.01.1954 – 27.12.2022)

Н.Б. Гусева<sup>1,2</sup><sup>1</sup> Детская городская клиническая больница № 9 им. Г.Н. Сперанского, Москва, Россия;<sup>2</sup> Научно-исследовательский клинический институт педиатрии и детской хирургии им. акад. Ю.Е. Вельтищева, Российский национальный исследовательский медицинский университета им. Н.И. Пирогова, Москва, Россия

### Аннотация

Информация о безвременно ушедшем из жизни детском хирурге докторе медицинских наук Евгении Яковлевиче Гаткине.

**Ключевые слова:** некролог; детская хирургия; квантовая медицина; Е.Я. Гаткин.

### Как цитировать:

Гусева Н.Б. Памяти Евгения Яковлевича Гаткина (02.01.1954 – 27.12.2022) // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2023. Т. 13, № 2. С. 309–311. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1521>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1521>

## In memory of Evgeny Ya. Gatkin (02.01.1954 – 27.12.2022)

Natalia B. Guseva<sup>1,2</sup><sup>1</sup> Speransky Children's Clinical Hospital No. 9, Moscow, Russia;<sup>2</sup> Veltishchev Research Clinical Institute for Pediatrics and Pediatric Surgery, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

### Annotation

Information about the untimely deceased pediatric surgeon, doctor of medical sciences, Evgeny Ya. Gatkin.

**Keywords:** Evgeny Ya. Gatkin; obituary; pediatric surgery; quantum medicine.

### To cite this article:

Guseva NB. In memory of Evgeny Ya. Gatkin (02.01.1954 – 27.12.2022). *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(2):309–311. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1521>



Рукопись получена: 13.01.2023

Рукопись одобрена: 22.02.2023

Опубликована: 28.06.2023

Received: 13.01.2023

Accepted: 22.02.2023

Published: 28.06.2023

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1521>

# 纪念Evgeny Yakovlevich Galkin (1954年1月2日–2022年12月27日)

Natalia B. Guseva<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Speransky Children's Clinical Hospital No. 9, Moscow, Russia;

<sup>2</sup> Veltishchev Research Clinical Institute for Pediatrics and Pediatric Surgery, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

## 简评

本文章提供关于过早去世的医学博士Evgeny Yakovlevich Galkin的信息。他是小儿外科医生。

**关键词:** 讣告; 儿童外科学; 量子医学; E.Ya. Galkin。

## 引用本文:

Guseva NB. 纪念Evgeny Yakovlevich Galkin (1954年1月2日–2022年12月27日). *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(2):309–311. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1521>

收到: 13.01.2023

接受: 22.02.2023

发布日期: 28.06.2023

На 69-м году жизни 27.12.2022 после тяжелой болезни ушел из жизни Евгений Яковлевич Гаткин, доктор медицинских наук, бывший сотрудник отдела детской хирургии Московского НИИ педиатрии и детской хирургии Минздрава РФ.

Евгений Яковлевич Гаткин родился в 2 января 1954 г. в Москве. По окончании средней школы учился в медицинском училище, затем служил в морской пехоте на Балтийском флоте. В 1976 г. после увольнения в запас поступил на работу выездным фельдшером станции скорой медицинской помощи в Москве, а в следующем году поступил на педиатрический факультет 2-го Московского государственного медицинского института им. Н.И. Пирогова. По окончании института учился там же в клинической ординатуре по специальности «детская хирургия». С 1985 по 2010 г. работал в клинике Московского НИИ педиатрии и детской хирургии Минздрава РФ (в настоящее время НИКИ педиатрии и детской хирургии им. акад. Ю.Е. Вельтищева), сначала младшим научным сотрудником отдела хирургии легких, а с 1997 г. — старшим научным сотрудником отдела неотложной и гнойной хирургии. В 1993 г. защитил кандидатскую диссертацию на тему: «Клинико-экспериментальное обоснование эндобронхиальной лазеротерапии гнойного трахеобронхита в хирургии легких у детей». Результатом многолетних исследований Евгения Яковлевича в области квантовой медицины стала защита докторской диссертации «Применение лазерной фотостимуляции в детской хирургии (клинико-экспериментальное исследование)» в 2009 г. Одновременно с научной деятельностью он работал практикующим хирургом в клинике, имел высшую категорию по детской хирургии, прошел профессиональную переподготовку по детской урологии-андрологии, лапароскопии, массажу (лечебному и спортивному).

В августе-октябре 2001 г. во время контртеррористической операции Е.Я. Гаткин работал хирургом в полевом

педиатрическом госпитале ВЦМК «Защита» в Гудермесе Чеченской Республики, где при лечении огнестрельных ран применял лазер. Имеет звание Ветерана боевых действий, ведомственные награды МВД РФ.

В 2010 г. Евгений Яковлевич перешел на работу руководителем клиники современных медицинских технологий медицинского холдинга МЕДЭП. А с 2013 г. был заведующим «Кафедрой биофизических методов в медицине» факультета повышения квалификации медицинских работников медицинского института Российского университета дружбы народов.

С 2021 г. и до последних дней жизни Е.Я. Гаткин заведовал кафедрой реабилитологии и инновационных технологий в Межрегиональном институте подготовки кадров. В Научной электронной библиотеке есть сведения о 54 публикациях Евгения Яковлевича, из них 12 патентов в области практического применения квантовой медицины. Он автор 10 книг по теме спорта, психологии, личной безопасности, оздоровления. Входит в авторский коллектив учебников по «Основам безопасности жизнедеятельности» для школ.

В жизни Евгения Яковлевича были два основных увлечения: медицина и борьба самбо, которой занимался с детства. Он имел звание «Мастер спорта СССР», был неоднократным чемпионом и призером Всесоюзных турниров, чемпионатов Москвы и спортивных обществ «Динамо», «Буревестник». Как специалист по реабилитологии Евгений Яковлевич Гаткин пробовал применять тренировки по самбо и дзюдо в восстановительной терапии детей с ограниченными возможностями. Эти наработки легли в основу пособия для врачей, над которым Е.Я. Гаткин работал в последние годы, и которое было издано после его смерти. Даже во время болезни он продолжал тренировать мальчишек, часто в спортивный зал его уже вносили... А последнюю свою тренировку он провел за день до смерти.

*Сотрудники Детской городской клинической больницы № 9 им. Г.Н. Сперанского и отдела хирургии детского возраста НИКИ педиатрии им. акад. Ю.Е. Вельтищева выражают глубокие соболезнования родным и близким.*

## ОБ АВТОРЕ

**Наталья Борисовна Гусева**, д-р мед. наук, руководитель московского городского центра урологии-андрологии и патологии тазовых органов; главный научный сотрудник отдела хирургии детского возраста; адрес: Россия, 123317, Москва, Шмитовский проезд, д. 29;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1583-1769>;  
eLibrary SPIN: 3704-0679; e-mail: guseva-n-b@yandex.ru

## AUTHOR INFO

**Natalia B. Guseva**, Dr. Sci. (Med.), head of the Moscow City center of urology-andrology and pathology of the pelvic organs; chief researcher; address: 29 Shmitovskiy pass., Moscow, 123317, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1583-1769>;  
eLibrary SPIN: 3704-0679; e-mail: guseva-n-b@yandex.ru